ISSN 2076-815X

# МІСТОБУДУВАННЯ ТА ТЕРИТОРІАЛЬНЕ ПЛАНУВАННЯ

38
2010

Київ-КНУБА

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

СПІЛКА УРБАНІСТІВ УКРАЇНИ

# МІСТОБУДУВАННЯ ТА ТЕРИТОРІАЛЬНЕ ПЛАНУВАННЯ

Науково-технічний збірник

Заснований у 1998 році

## Випуск №38

Київ КНУБА 2010

УДК 711.11; 711.112

**Містобудування та територіальне планування: Наук.-техн. збірник / Відпов. ред. М.М. Осєтрін. – К., КНУБА, 2010. – Вип. 38. – 476 с. Українською та російською мовами.**

В збірнику висвітлюються інженерні та економічні проблеми теорії і практики містобудування, територіального планування, управління містобудівельними системами і програмами, комплексної оцінки, освоєння, розвитку, утримання та реконструкції територій і житлової забудови, розглядаються нагальні питання містобудівельного кадастру, розвитку поселень, їх інженерного устаткування та транспортної інфраструктури.

**Градостроительство и территориальное планирование: Науч.-техн. сборник / Ответ. ред. Н.Н.Осетрин. – К., КНУБА, 2010. – Вып. 38. – 476 с. На украинском и русском языках.**

В сборнике освещены инженерные и экономические проблемы теории и практики градостроительства, территориального планирования, управления градостроительными системами и программами, комплексной оценки, освоения, развития, содержания и реконструкции территории и жилой застройки, рассматриваются насущные вопросы градостроительного кадастра, развития поселений, их инженерного оборудования и транспортной инфраструктуры.

Відповідальний редактор - кандидат технічних наук, професор М.М. Осєтрін.

Редакційна колегія: доктор технічних наук, професор Габрель М.М.; член-кореспондент АМ України, доктор архітектури, професор Дьомін М.М.; доктор архітектури, професор Єжов В.І.; доктор технічних наук, професор Карпінський Ю.О.; доктор технічних наук, професор Клюшниченко Є.Є.; доктор архітектури, професор Лаврик Г.І.; доктор технічних наук, професор Лященко А.А.; кандидат технічних наук, доцент Мамедов А.М. (заст. відп. редактора); доктор географічних наук, професор Нудельман В.І.; доктор технічних наук, професор Плоский В.О.; кандидат технічних наук, доцент Рейцен Є.О.; доктор технічних наук, професор Сергейчук О.В.; доктор архітектури, професор Слєпцов О.С.; доктор біологічних наук, професор Солуха Б.В.; доктор архітектури, професор Тімохін В.О.; доктор технічних наук, професор Усаковський С.Б.; доктор архітектури, професор Фільваров Г.И.; доцент Чередніченко П.П. (відп. секретар); дійсний член АМ України, доктор технічних наук, професор Яковлєв М.І.

Рекомендовано до видання вченою радою Київського національного університету будівництва і архітектури, протокол № 59 від 26 листопада 2010 року.

На замовних засадах

© Київський національний університет будівництва і архітектури, 2010



**До 75-річчя з дня народження професора кафедри міського будівництва КНУБА Рейцена Євгена Олександровича**

Народився Євген Олександрович 6 листопада 1935 року у м. Києві у сім'ї військовослужбовця.

У 1953 році зі срібною медаллю закінчив Київську середню школу №9 і вступив на 1-й курс факультету міського будівництва і господарства Київського інженерно-будівельного інституту, який закінчив у 1958 році і був залишений при кафедрі міського будівництва.

Тут він пройшов шлях від асистента до професора кафедри, викладаючи курси «Міський транспорт і організація руху», «Міські вулиці і дороги», «Планування і благоустрій міст» та інші.

У 1963 році вступив до цільової аспірантури, яку закінчив у 1966 році. Саме в цей час він заснував новий курс «Містобудівне програмування», який читав до 1979 року на факультетах міського будівництва і архітектурному. У цьому курсі розглядалося застосування методів дослідження операцій при вирішенні транспортних задач в містобудуванні. Саме у цьому напрямку під його керівництвом студентка Л. Голомовзюк виконала диплом з науково-дослідним ухилом, за який вперше в КІБІ у 1979 році була удостоєна золотої медалі і премії Мінвузу СРСР.

У 1972 році Рейцен Є.О. захищає кандидатську дисертацію «Изыскание рациональных методов повышения безопасности движения при

искусственном освещении улиц», виконану на стику трьох наукових напрямків: містобудування, безпеки руху і світлотехніки. Завдячуючи такому підходу він стає визнаним фахівцем у кожному з цих напрямків і бере участь (до 1990 року) в усіх Всесоюзних конференціях із зовнішнього освітлення і безпеки дорожнього руху, а у 1981 році і у Міжнародній конференції з безпеки руху у Варні (Болгарія).

У 1975–80 рр. він керує розділом наукової теми, яка виконувалась за планом міжнародного співробітництва між СРСР і НДР.

З вересня 1981 по вересень 1983 рр. навчався у докторантурі КІБІ, де досліджував взаємозв'язки між планувальною структурою міст і АСУДР. Перед цим (1975–77рр.) керував аналогічною темою за замовленням Всесоюзного науково-дослідного інституту безпеки руху МВС СРСР. У 1985–87 рр. був науковим керівником теми Державного комітету науки і техніки Ради Міністрів СРСР, що виконувалась за важливою тематикою – «Розробка еталону проектної документації з дорожнього руху з урахуванням АСУДР», в якій брали участь представники Челябінського політехнічного інституту, Дніпропетровського інженерно-будівельного інституту і ВНДІ БДР МВС СРСР. Після виконання цієї теми під керівництвом Рейцена Є.О. вперше в СРСР виходять «Тимчасові нормативи з розробки КСОДР у містах України», які зараз перероблені в ДБН України і включені до плану видань Мінрегіонбуду на 2011 рік.

У 1986–87 рр. під його керівництвом на замовлення Управління ДАІ МВС України виконано тему «Керівництво з довгострокового планування впровадження АСУДР у містах України».

З 1986 по 1992 рр. він очолює науково-дослідницьку групу при КІБІ з розробки технічних завдань на проектування АСУДР для 20-ти міст України. У 1984–87 рр. при КІБІ він організовує проведення курсів з підвищення кваліфікації серед працівників ДАІ України (керівників відділів дорнагляду) і у 1985 році від міністра МВС України отримує грамоту за цю роботу.

У 1991–92 рр. за його участю розроблені проекти КСОДР для Горлівки і Краматорська, а також Черкас і Маріуполя.

У 1986 році його призначають керівником групи для дослідження інтенсивності руху при розробці ТЕО АСУДР у містах: Харкові, Мінську, Ризі, Новосибірську, Фрунзе, Алма-Аті та інших.

У 90-х роках викладає курси: «Вступ до спеціальності», «Основи наукових досліджень», «Вступ до системного аналізу» і починає керувати першими магістерськими роботами по кафедрі міського будівництва.

До 1991 року під його керівництвом було виконано понад 20 наукових студентських робіт, за які отримано 2 золоті медалі Мінвузу СРСР, золота медаль і дві грамоти Президії АН УРСР, чотири дипломи першого ступеня Мінвузу України і багато дипломів другого і третього ступенів.

Під його керівництвом захистились сім кандидатів наук і підготовлено 17 магістрів. Опублікував особисто і у співавторстві 290 наукових і навчально-методичних робіт, у т.ч. три ДБН України.

З 1975 по 1981 рр. він працював заступником декана факультету міського будівництва. З 1969 по 1974 рр. – вчений секретар, а з 1974 по 1986 – заступник голови секції СА УРСР «Міський транспорт і організація руху». З 1969 по 1971 під його керівництвом виконані проекти з планування і благоустрою семи сіл і селищ України. З 1995 р. входить до складу міської комісії з безпеки дорожнього руху. Член редколегій науково-технічного збірника «Містобудування та територіальне планування» і журналу «Світло-люкс». В 1989–91 рр. був представником України в МКО (Міжнародна комісія з зовнішнього освітлення), секція «Сигналізація і безпека руху».

У 2009 році у номінації «Вчений року» за вагомий вклад у розвиток транспортних систем міст нагороджений Міжнародною медаллю ім. О.О. Полякова. У 2005 р. нагороджений знаком «Відмінник освіти України». У травні 2010 року обраний членом-кореспондентом Інженерної академії України.

Має два хобі. Він – віце-президент поетичного клубу КНУБА «Стих и Я», опублікував понад 150 віршів і пісень як українською, так і російською мовами. Деякі з них покладено на музику.

Друге хобі – шахова композиція. Він – гросмейстер і заслужений майстер спорту України з шахової композиції, двічі віце-чемпіон світу у командних змаганнях, суддя міжнародної категорії. З 1996 по 2010 рр. був президентом Української комісії з шахової композиції і представником України у постійній комісії ФІДЕ.

## *Шановний Євгене Олександровичу!*

***Вітаємо Вас із 75-річним ювілеєм. Бажаємо здоров'я, щастя, наснаги у творчій роботі на благо нашої України!***

Редколегія збірника, колективи
кафедр міського будівництва і
міського господарства КНУБА

УДК 711.11
к.т.н. Апостолова-Сосса Л.О., к.т.н., доц. Мамедов А.М.,
Київський національний університет будівництва та архітектури

# ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ В СФЕРІ ОХОРОНИ І ЗБЕРЕЖЕННЯ ІСТОРИЧНОЇ СПАДЩИНИ МІСТ УКРАЇНИ

*В статті проаналізовані сучасні проблеми збереження історико-культурної спадщини і традиційного середовища в історичних містах України. Виявлені деякі недостатньо висвітлені аспекти пам'яткоохоронного законодавства.*

Список історичних населених місць України, затверджений постановою Кабміну від 26.07.2001 №878, містить 401 населений пункт, щодо яких справедлиеве твердження, що це місто, селище чи село, яке зберегло повністю або частково свій історичний ареал з об'єктами культурної спадщини і пов'язані з ними розпланування та форму забудови, типові для певних культур або періодів розвитку. Для цих населених місць надзвийчайно важливим є питання збереження історичної і культурної спадщини, втім не менш важливим є питання забезпечення їх сталого економічного розвитку, без якого неможливе забезпечення фінансування будь-яких пам'яткоохоронних заходів.

В сучасній містобудівній ситуації важко дати однозначну відповідь на питання, чим є для міста його історична забудова: динамічним активом, чи бар'єром на шляху до економічного зростання. З одного боку, наявність історичних об'єктів підвищує туристичну привабливість міста, збагачує його культурне життя, а з іншого боку, накладає певний ряд обмежень щодо використання територій і забудови, зменшує ефективність використаня землі і обмежує розвиток міської інженерно-транспортної інфраструктури. Вирішення цього питання полягає в підтримці балансу між збереженням спадщини та вимогами щодо сталого зростання міст.

Згідно постанови Кабміну від 03.07.2006 №909 "Про затвердження Порядку визнання населеного місця історичним" основними напрямами містобудівної діяльності в історичному населеному місці є: збереження культурної спадщини та традиційного характеру середовища; створення сприятливих умов функціонування історичних ареалів; гармонійне поєднання нових будівель з об'єктами культурної спадщини. Також містобудівна діяльність в історичних містах України регулюється Законом "Про охорону культурної спадщини", Постановою Кабміну від 13.03.2002 №318 "Про затвердження Порядку визначення меж та режимів використання історичних ареалів населених місць, обмеження господарської діяльності на території

історичних ареалів населених місць", місцевими Правилами забудови та іншими законодавчими актами. Втім, при всьому розмаїтті законодавчих ініціатив і документів, відсутність чітких критеріїв в сфері охорони історичного середовища призводить до систематичних порушень і знищення цінних елементів планування, ландшафту і забудови.

Однією з вад пам'яткоохоронного законодавства на місцевому рівні є відсутність чіткого визначення в існуючій містобудівній документації (Генеральному плані розвитку міста, плані охорони, ДПТ тощо) допустимих висотних параметрів нової забудови в історичних охоронних зонах. Звичайно, вироблення таких критеріїв потребує виконання попереднього кропіткого аналізу забудови і ландшафту, визначення "недоторканих" видових осей, фронтів і "блакитних ліній" забудови, точок видового розкриття визначних об'єктів і ансамблів історико-культурної спадщини, фіксації важливих для формування архітектурного образу міста панорам і силуетів. Така робота повинна виконуватись при розробці Генеральних планів міст і зонінг-планів, а її результати повинні закріплюватись відповідними місцевими розпорядчими документами.

Аналогічна ситуація складається і в сфері визначення масштабності забудови, де відсутність в містобудівних документах чітких характеристик масштабу забудови як такого робить цю категорію охорони досить ефимерною. В результаті це призводить до порушення традиційного характеру забудови, співмасштабності архітектурних членувань і історичної парцеляції.

Ще однією причиною безладу в сфері охорони історичного середовища є занадто укрупнене пам'яткоохоронне зонування територій з нечіткими, розпливчастими пам'яткоохоронними вимогами. Так, значні за площею і різні за своїми історичними, ландшафтними, планувальними і архітектурними якостями території об'єднуються в один історичний ареал чи зону охорони, що унеможливлює створення єдиного ефективного режиму їх використання.

Іншою "білою плямою" в сфері охорони історико-культурної спадщини є невизначеність зон охорони окремих пам'яток, що робить ці об'єкти, особливо в крупним містах, беззахисними перед агресивним ущільненням оточуючої забудови, в результаті чого пам'ятка виявляється затиснутою в "лещата" домінуючих масштабних новобудов.

Стосовно питання пристосування окремих пам'яток слід зазначити, що для ефективного економічного використання історико-культурної спадщини і недопущення знищення історичної цінності її елементів, необхідно більшу увагу приділяти визначенню предмету охорони окремих пам'яток. При цьому обов'язково треба враховувати не лише власне історичну або культурну цінність окремо взятого об'єкта, а і його цінність в контексі збереженого

історичного середовища. Такий підхід дозволить уникнути ситуацій, коли предметом охорони будівлі визначаються її зовнішні фасадні стіни, які потім забудовник залишає декорацією на рівні перших кількох поверхів багатоповерхової новобудови зі скла і бетону.

Висвітлені вище питання відносяться здебільшого до науково-дослідного аспекту охорони історико-культурної спадщини. Інша частина пам'яткоохоронної діяльності лежить в площині збереження пам'яток, як об'єктів матеріальної культури. В цьому контексті необхідно пам'ятати про одну з засад Вашингтонської хартії з охорони історичних міст: "Збереження історичних міст і кварталів передбачає постійне утримання споруд у належному стані".

Звичайно, проблематика охорони історичного середовища і історико-культурної спадщини є надзвичайно важливою темою в містобудуванні, втім, захоплюючись красою і довершеністю творінь попередніх поколінь, містобудівникам не слід забувати про злободенні питання, що ставить сучасне життя, і, підтримуючи гармонійні співвідносини між минулим і сьогоденним, пам'ятати слова середньовічного просвітителя Св. Ісидора Севільського: "міста – це не камені, а люди".

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Закон України "Про охорону культурної спадщини".
2. Методические рекомендации по исследованию историко-архитектурного наследия в городах УССР // КиевНИИПградостроительства, КиевНИИТИ. — К., 1982.
3. Міжнародна хартія з охорони історичних міст (Вашингтонська хартія 1987 р.).
4. Вечерський В.В. Спадщина містобудування України: Теорія і практика історико-містобудівних пам'яткоохоронних досліджень населених місць — К.: 2003.
5. Демин Н.М. Управление развитием градостроительных систем. – К.: Будивэльнык, 1991. – 184 с.
6. Клюшніченко Є.Є. Соціально-економічні основи планування та забудови міст. – К.: НДПІмістобудування, 1999. – 348 с.
7. Осітнянко А.П., Мамедов А.М. Проблеми управління територіальним розвитком міста // Региональные проблемы архитектуры и градостроительства: Сборник научных трудов. – Одесса: Город мастеров, 1999. – С. 48-51.
8. Постанова Кабінету міністрів України від 26.07.2001 №878 "Про затвердження списку історичних населених місць України".

9. Постанова Кабінету міністрів України від 03.07.2006 №909 "Про затвердження Порядку визнання населеного місця історичним".

**Аннотация**

Проанализированы современные проблемы сохранения историко-культурного наследия и традиционной среды в исторических городах Украины. Выявлены некоторые недостаточно освещенные аспекты памятникоохранного законодательства.

**Summary**

The article analyzes the current problems of preservation of historical and cultural heritage and traditional environment in the historic cities of Ukraine. Some improperly researched aspects of the legislation on protection of monuments have been highlighted.

УДК 624.042.7:624.131.55

канд .техн. наук, професор Банах В.А.,
Запорізька державна інженерна академія

# ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ РОЗРАХУНКОВИХ МОДЕЛЕЙ ПРИ СЕЙСМІЧНИХ ВПЛИВАХ НА БУДІВЛІ У СКЛАДНИХ ІНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГІЧНИХ УМОВАХ

*Проаналізовані розрахункові моделі, які застосовуються для динамічних розрахунків, їх залежність від конструктивних особливостей будівель і способів передачі сейсмічних дій на конструкції. Показана необхідність створення інженерної методики і приведені рекомендації по формуванню розрахункових моделей.*

*Ключові слова: розрахункові моделі, попередньо деформований стан будівлі, напружено-деформований стан конструкцій, складні інженерно-геологічні умови, сейсмічні впливи*

**Актуальність проблеми.** При експлуатації будівель і споруд у складних інженерно-геологічних умовах майже завжди виникають нерівномірні деформації їх ґрунтових основ, наслідками яких стають деформації самих будівель. Дослідження показують, що у таких умовах більшість будівельних об’єктів знаходяться у деформованому стані. При виникненні сейсмічних дій такий деформований стан будівель, який можна вважати попереднім, впливає на їх поведінку і змінює напружено-деформований стан окремих конструктивних елементів і будівель в цілому.

Відомо, що при сейсмічних впливах визначаються як власні динамічні характеристики будівель, так і вимушені, а також параметри їх напружено-деформованого стану. Однак поведінка попередньо деформованої в процесі експлуатації будівлі буде відрізнятися від прогнозованої при її проектуванні поведінки. Потрібно дати кількісну та якісну оцінку такого деформованого стану на динамічні характеристики будівлі при сейсмічних впливах.

Рішенню проблем, пов’язаних з моделюванням динамічних впливів, в тому числі й на деформовані будівлі та споруди, присвячений ряд досліджень В.П.Агапова, О.С.Городецького, В.В.Кулябко, В.Ф.Мущанова, А.В.Перельмутера, С.Ф.Пічугіна, О.Р.Ржаніцина, В.І.Слівкера та ін. [1…5]. Але проблемі врахування деформованого стану споруди в цілому та її окремих конструктивних елементів при динамічних, у тому числі й сейсмічних, впливах до цих пір приділялося недостатньо уваги.

**Метою** даного дослідження є виявлення і аналіз особливостей формування розрахункових моделей експлуатованих будівель, які деформовані

внаслідок дій нерівномірного осідання ґрунтових основ, при їх роботі на сейсмічні впливи.

**Матеріали дослідження.** Робота виконувалась в рамках Постанови Кабінету Міністрів України № 409 від 05 травня 1997 г. «Про забезпечення надійності та безпечної експлуатації будівель, споруд та інженерних мереж», а також в рамках держбюджетних досліджень Запорізької державної інженерної академії «Особливості проектування, експлуатації та реконструкції будівель і споруд, методів їх розрахунку та об'ємно-планувальних рішень в складних умовах будівництва».

Майже 87% території України мають складні інженерно-геологічні умови (просадочні ґрунти I та II типу, підроблювані території, структурно-нестійкі ґрунти, зсувонебезпечні та закарстовані території тощо), що у значній мірі ускладнює проектування та експлуатацію будівель і споруд, а також їх розрахунок, у тому числі й на динамічні впливи.

Особливістю довготривалої експлуатації будівель і споруд є те, що внаслідок деформації основи вони отримують нерівномірні осідання, які стають причиною зміни висотного положення несучих конструкцій, їх кренів, нерівномірних осідань опорних ділянок, наявності дефектів у вигляді тріщин, сколів, оголення робочої арматури та ін. В найбільшому ступені такі явища характерні для будівель і споруд, які експлуатуються в складних інженерно-геологічних умовах, але і за звичайних умов експлуатації вони також можуть мати місце.

Таким чином, технічний стан будівельних об'єктів у складних інженерно-геологічних умовах характеризується близьким до вичерпання або вичерпаним експлуатаційним ресурсом, наявністю напружень і деформацій, викликаних нерівномірними осіданнями ґрунтових основ, наявністю несучих конструкцій у граничному стані, стихійна реконструкція та перепланування експлуатованих будівель.

Розрахунок таких будівель і споруд на динамічні впливи, у тому числі й на сейсмічні дії, є складним науково-інженерним завданням. Складність полягає в необхідності формування адекватної розрахункової моделі, параметри статичної та динамічної роботи якої будуть якісно та кількісно співпадати з такими ж параметрами їх фактичної натурної роботи (звісно, у прийнятному діапазоні достовірності).

Раніше проведені дослідження [6, 7] показали, що врахування взаємодії будівель з ґрунтовими основами суттєво впливає на статичні та динамічні характеристики роботи будівель, тому, на перший погляд, розрахункові моделі, які враховують взаємодію будівель з основами, є більш доречними. Але некваліфіковано чи недбало складена детальна розрахункова модель може дати

результат, далекий від правильного. Слід також враховувати той факт, що у ДБН В.1.1-12:2006 «Будівництво у сейсмічних районах України» немає чітких рекомендацій щодо застосування однієї з трьох наведених розрахункових моделей для спектрального аналізу, а про взаємодію з ґрунтовими основами взагалі не йдеться.

Враховуючи специфічність розрахунків будівель на сейсмічні дії та обмежену кількість досвідчених фахівців у цій сфері, потрібна інженерна методика, яка дозволить фахівцю з початковим досвідом скласти розрахункову модель, прийнятну для динамічних розрахунків, а також надати критерії її адекватності.

Найбільш принциповим при цьому залишається питання про необхідність урахування ґрунтового масиву при розрахунках будівель на сейсмічні впливи, оскільки врахування піддатливості ґрунтових основ суттєво впливає на динамічні характеристики та напружено-деформований стан конструкцій будівлі.

З одного боку, такі розрахункові моделі, в яких ґрунтова основа представлена просторовими кінцевими елементами з урахуванням фізичної та геометричної нелінійності, надає можливість виконувати розрахунки взаємодії будівлі з основою при будь-яких інженерно-геологічних умовах, причому проблема врахування попередньо деформованого стану будівлі вирішується автоматично.

З іншого боку, будь-яке необґрунтоване ускладнення моделі призводить до збільшення вірогідності принципових помилок, а спрощення, прийнятні для статичних розрахунків будівель та їх конструкцій, категорично неприйнятні для динамічних розрахунків.

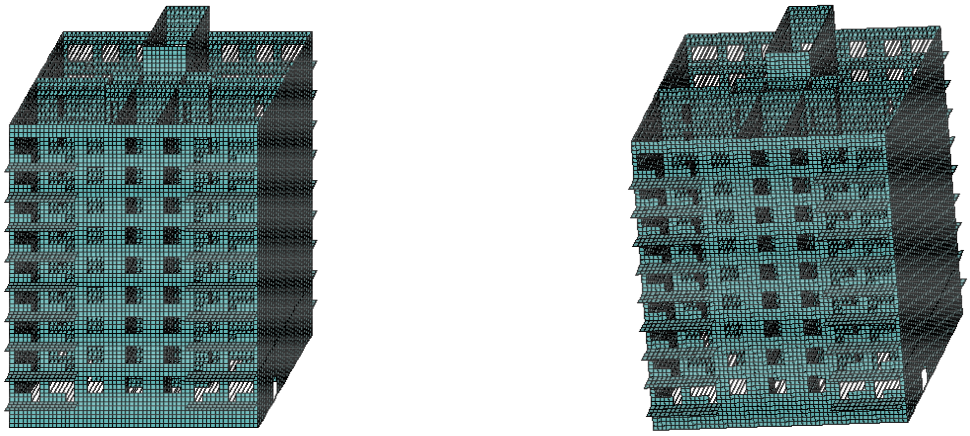
Нарешті, на даний момент універсальними програмними комплексами не вирішена проблема роздільного завдання значень логарифмічного декременту затухання коливань, що зводить нанівець спроби адекватного завдання комбінованих систем для динамічних розрахунків. Винятком можна вважати сейсмічні впливи, оскільки їх дії на будівлі близькі до миттєвих, та інші миттєві впливи (імпульс, вибух тощо), коли система «будівля – основа» реагує на такі динамічні навантаження майже як єдине ціле, тобто без суттєвої різниці у базових динамічних характеристиках (логарифмічний декремент затухання коливань, динамічна міцність, жорсткість тощо).

Для правильного врахування сейсмічних впливів на конструкції будівлі, як було показано в дослідженнях [6, 7], треба складати її детальну просторову розрахункову модель із урахуванням основних конструктивних елементів, причому, на відміну від статичної, у динамічну модель треба включати ненесучі та самонесучі елементи (за умови правильного задавання їх сполучення з

несучими конструкціями). При цьому бажано враховувати піддатливість стиків, фізичну та геометричну нелінійність. Для моделювання цих дій в дослідженні використовується кінцевоелементний підхід, який реалізується програмним комплексом LIRA-Windows 9.4 (ліцензія НДІАСБ № 1Д/549 для ЗДІА № 9Y037014).

Також важливим моментом при формуванні розрахункових моделей будівель і споруд, що експлуатуються в складних інженерно-геологічних умовах, є врахування їх попередньо деформованої схеми, яка включає напруження та деформації, накопичені в процесі експлуатації при нерівномірних деформаціях основи. Був проведений чисельний експеримент, у якому для будівлі в цілому моделювалися нерівномірні деформації основи, та за результатами розрахунків коригувалася розрахункова модель будівлі з метою отримання її реального деформованого стану.

Обидві моделі – вихідна та деформована – були розраховані на сейсмічні впливи, при цьому порівнювалися результати розрахунків за умови ідентичності динамічних дій (аналізувалися параметри власних коливань конструкцій, а також їх напружено-деформований стан). Розрахункові моделі для вихідного та деформованого варіантів розрахунку наведені на рис. 1.



а б

Рис. 1 – Розрахункові моделі будівлі: а – вихідна; б – деформована

Був виконаний розрахунок детальної просторової моделі будівлі в цілому з урахуванням вимушених деформацій основи, які задавалися за результатами натурного обстеження. Такий спосіб задавання деформованої схеми будівлі дозволяє врахувати історію її навантаження, коли динамічна реакція конструкцій будівлі накладається на її напружений стан, який виник в результаті дії нерівномірних деформацій ґрунтової основи, що в свою чергу призводить до зростання напружень в елементах у порівнянні з

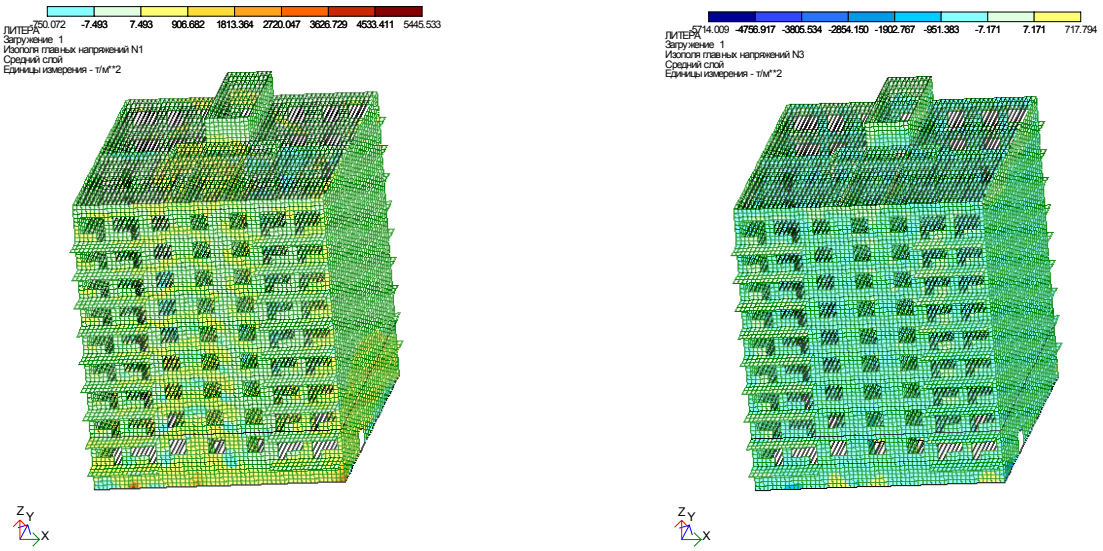
недеформованою схемою.

Результати співставлення відхилень результатів динамічних розрахунків вихідної та деформованої моделей наведені у табл. 1, напружено-деформований стан будівлі при сейсмічних впливах – на рис. 2.

*Таблиця 1*

**Відхилення характеристик власних коливань моделей будівель при сейсмічних впливах**

| Модель | Характеристика | Абсолютні значення відхилень за формами власних коливань, % (еталонна модель – деформована) | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| МКЕ (вихідна) | Власні значення | **10,3** | **13,2** | **12,8** | **3,7** | **0** | **2,1** | **5,1** | **13,9** | **13,5** | **10,9** | **8,2** |
| | Частота, Гц | **10,1** | **13,1** | **12,8** | **4,0** | **0** | **2,1** | **5,0** | **14,0** | **13,8** | **11,2** | **8,1** |
| | Період, с | **10,1** | **13,2** | **12,7** | **3,9** | **0** | **2,1** | **5,1** | **14,0** | **13,5** | **11,2** | **8,1** |




а б

Рис. 2 – Головні напруження в конструктивних елементах деформованої будівлі при сейсмічних впливах: а – $N_1$ (т/м$^2$); б – $N_3$ (т/м$^2$)

Дослідження показали, що власні динамічні характеристики моделі, зформованої з урахуванням деформованої схеми, та її напружено-деформований стан, суттєво відрізняються. Відхилення складають для динамічних характеристик до 14 %, а параметри напружено-деформованого стану – на –15,9…+28,5 % у порівнянні з недеформованою схемою.

Наступним важливим кроком при формуванні розрахункових моделей та їх розрахунках на сейсмічні впливи є перевірка адекватності застосовуваних

моделей. Критерієм адекватності розрахункової моделі має бути збіжність власних динамічних характеристик, отриманих в результаті розрахунку моделі, з характеристиками, заміряними приладами безпосередньо в будівлі, наприклад, при її динамічній паспортизації. Для типових будівель ця проблема вирішується створенням і накопиченням бази даних детальних розрахункових моделей, протестованих в процесі динамічної паспортизації однієї з будівель-представників цього типу. Для будівель, збудованих за індивідуальними проектами, такі вимірювання можуть бути виконані безпосередньо при паспортизації.

У разі, коли розрахункова модель не відповідає критеріям адекватності, виникає необхідність їх коригування для досягнення відповідності поведінки розрахункової моделі поведінці реальної будівлі при динамічних впливах. Таке коригування може бути багатоступеневим і закінчується тоді, коли основні динамічні характеристики досягають відповідності з урахуванням припустимих похибок.

Нарешті, при сейсмічних впливах необхідно зробити аналіз системи з точки зору теорії прогресуючого руйнування, особливо враховуючи те, що за основу береться деформована модель будівлі, в якій до дії сейсмічних впливів можуть бути конструкції, які знаходяться у граничних станах. Тоді навіть незначні прирощення напружень і деформацій можуть викликати руйнування несучих елементів. Принциповим є те, що елементи, в яких виникають граничні стани, повинні бути виявлені виключно за результатами розрахунків деформованих моделей.

**Висновки.** Урахування деформованої схеми будівлі дозволяє більш достовірно оцінити динамічні характеристики і параметри напружено-деформованого стану конструкцій будівель при сейсмічних впливах. Обов’язковою є процедура визначення адекватності розрахункових моделей та їх ступеневого коригування для досягнення відповідності з результатами вібродіагностики (динамічної паспортизації) будівлі. При сейсмічних впливах потрібен аналіз попередньо деформованої конструктивної системи відповідно до теорії прогресуючого руйнування.

## Література

1. Агапов В.П. Метод конечных элементов в статике, динамике и устойчивости пространственных тонкостенных подкрепленных конструкций. – М.: Издательство АСВ, 2000. – 152 с.

2. Городецкий А.С., Евзеров И.Д., Стрелец-Стрелецкий Е.Б., Боговис В.Е., Гензерский Ю.В., Городецкий Д.А. Метод конечных элементов: Теория и численная реализация. Программный комплекс «Лира-Windows». – К.:

«Факт», 1997. – 138 с.

3. Кулябко В.В. Динамика конструкций, зданий и сооружений. – Часть 1. Статико-динамические модели для анализа свободных колебаний и взаимодействия сооружений с основаниями и подвижными нагрузками / Учебное пособие. – Запорожье, 2005. – 232 с.

4. ПК ЛИРА, версия 9. Программный комплекс для расчета и проектирования конструкций // Справочно-теоретическое пособие под ред. А.С.Городецкого. – М.-К.: «ФАКТ», 2003. – 464 с.

5. Расчетные модели сооружений и возможность их анализа / А.В.Перельмутер, В.И.Сливкер. – К.: ВПП «Компас», 2001. – 448 с.

6. Банах В.А., Банах А.В. Особенности формирования расчетных моделей взаимодействия зданий с основаниями при сейсмических воздействиях // Міжвідомчий науково-технічний збірник наукових праць «Будівельні конструкції». – Вип. 64. – Будівництво в сейсмічних районах України. – К.: НДІБК, 2006. – С. 248-253.

7. Банах В.А., Банах А.В. Учет деформированной схемы зданий в расчетных моделях при расчете на сейсмические воздействия // Міжвідомчий науково-технічний збірник наукових праць «Будівельні конструкції». – Вип. 64. – Будівництво в сейсмічних районах України. – К.: НДІБК, 2006. – С. 132-139.

**Аннотация**

Проанализированы расчетные модели, применяемые для динамических расчетов, их зависимость от конструктивных особенностей зданий и способов передачи сейсмических воздействий на конструкции. Показана необходимость создания инженерной методики и приведены рекомендации по формированию расчетных моделей.

Ключевые слова: расчетные модели, предварительно деформированное состояние здания, напряженно-деформированное состояние конструкций, сложные инженерно-геологические условия, сейсмические воздействия

**Annotation**

Calculation models, applied for dynamic calculations, their dependence on the structural features of building and methods of transmission of seismic influences on a construction, are analyzed. The necessity of creation of engineering methods is shown and recommendations over are brought on forming of calculation models.

Keywords: calculation models, pre-deformed state of building, stress-strain state of constructions, difficult geological conditions, seismic influences

УДК 728

канд. арх., професор Бачинська Л.Г.,
Київський національний університет будівництва і архітектури
Запорожченко О.Ю., Національний авіаційний університет, м. Київ

# МОДЕЛЬ ФУНКЦІОНАЛЬНО-ПЛАНУВАЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА МЕТОДИКА ПРОЕКТУВАННЯ МІСЬКОГО МАЛОПОВЕРХОВОГО ЖИТЛА, ЩО РОЗВИВАЄТЬСЯ

*В статті розглянуті особливості формування моделі функціонально-планувальної організації міського малоповерхового житла, що розвивається у часі разом зі змінами, котрі відбуваються у родині забудовників, для забудови індивідуальних ділянок приватної власності. За моделлю виділені основні складові – житловий блок та комплекс індивідуальної малоповерхової забудови. Також запропонована методика формування малоповерхової забудови, основною частиною якої є передпроектний аналіз.*

*Ключові слова: індивідуальна міська малоповерхова забудова, модель функціонально-планувальної організації, житловий блок, методика формування малоповерхової забудови, передпроектний аналіз.*

Оскільки міська малоповерхова забудова на індивідуальній ділянці легко перебудовується у порівнянні з житлом квартирного типу, мешканці приватних ділянок часто планують модернізацію або реконструкцію своєї оселі відповідно до зміни їхніх вимог до житла з плином часу. Для з'ясування напрямків цих перебудов було проведено натурне обстеження малоповерхової забудови в м. Київ та м. Хуст Закарпатської області та опитування населення за спеціально опрацьованою анкетою[1].

Підсумки обстеження показали, що через низку обставин – демографічних (складні структури сімей, великий відсоток молодих родин), економічних (дорожнеча землі та будівництва) і національних традицій (перевага ведення сім'ями спільно-ізольованого способу життя) - в Україні складається тенденція поетапної забудови міської індивідуальної ділянки ізольованими або частково ізольованими житловими блоками для сімей близьких родичів. На архітектурно-планувальне вирішення цього житла залежно від потреб населення, що відбивається у характері перебудов помешкання, впливають: соціальний та економічний стан сім'ї власника, національні українські особливості і традиції народу, що визначають специфіку життя та укладу побуту української родини та формування родинного простору; загальні демографічні характеристики населення;

[1] Обстеження виконано О.Ю.Запорожченко.

природнокліматичні умови; життєва циклічність сім'ї, тобто розвиток її в часі; ціннісні орієнтації сімей у сферах культурної, професійної та господарської діяльності.

Отож, метод проектування міського малоповерхового житла, що розвивається з плином часу, повинний ґрунтуватися на такій основі: наявність приватної міської земельної ділянки для сім'ї з середнім статком; поетапне зведення житлової забудови ділянки відповідно до динаміки розвитку структури сім'ї та її бюджету, яке забезпечує на кожному етапі раціональне функціональне зонування житла і високу якість мікроклімату; прогнозований розвиток структури житла для окремої сім'ї, яка з плином часу через зростання кількості її членів та поколінь буде формуватися на основі окремих житлових блоків для зручного проживання близьких родичів на одній ділянці, причому кожний житловий блок мусить мати такий набір приміщень, зонування та об'ємно-планувальну структуру, які б задовольняли усі потреби кожної складової великої родини. Одночасно з цим функціонально-планувальна організація комплексної житлової забудови приватної міської ділянки і кожного житлового блоку повинні передбачати можливості подальшого розвитку залежно від динаміки соціально-демографічної структури родини власника, її фінансових можливостей, культурних переваг, зайнятості членів родини у приватній підприємницькій діяльності тощо.

Для формулювання основи для розроблення рекомендацій щодо проектування цього типу житла необхідно опрацювати *модель функціонально-планувальної організації* міського малоповерхового індивідуального житла, що дозволяє визначити просторову організацію та композицію забудови індивідуальної ділянки з врахуванням особливостей побуту українського народу як цілісну структуру, що розвивається з плином часу поетапно залежно від циклів життєдіяльності родини забудовника.

Сутність проблеми міститься у вирішенні проблеми нарощення функціонально-просторового навантаження за допомогою засобів архітектури на земельну ділянку обмеженої площі (частіше за все – у 6 соток), яка залишається незмінною. На ділянці мешкає родина. яка зростає кількісно (а це обумовлює для організації нормальних побутових умов збільшення площі помешкання) і змінюється якісно (що визначає зміну вимог поколінь, які ростуть або старішають, до помешкання), а також присвятила себе певному напрямку підприємницької діяльності, накопичення досвіду у якому та вдосконалення процесу праці відбувається з часом (а це потребує корекції планування, поліпшення технологічного процесу і, можливо, змін у розташуванні зони підприємництва, необхідних параметрів та площі і типів зв'язків з помешканням). Усе це, тобто динаміка якісно-кількісного складу

родини та характеру її виробничої діяльності, спричиняє наступне: а) потребу збільшення площі для житлового будинку, а саме розмірів помешкання; б) адаптацію простору до зміни потреб родини та її поколінь; в) ущільнення простору життєдіяльності.

Останній аспект має певні особливості для індивідуальної малоповерхової оселі на відміну від квартирного житла: ущільнення простору для мешканців квартири означає зменшення норми забезпеченості загальної площі квартири на 1 особу; для мешканців міської садиби це значить *зменшення площі індивідуальної ділянки*, де розташоване житло, через можливість здійснення подальшої забудови нових житлових блоків.

Спробуємо зробити простий розрахунок: наприклад, спершу на ділянці у 6 соток оселилася нуклеарна родина – батьки та троє діточок і, можливо, ще подружня пара похилого віку – дідусь та бабуся. Максимальна кількість членів родини – 7, а на 1 особу маємо: 6 соток : 7 осіб = 0,86 сот./особ. При подальших змінах у складі сім'ї може статися її зростання до 17 осіб (старшим поколінням стають батьки, троє дітей утворюють нові сім'ї, кожна з яких також має троє дітей), тобто маємо: 6 соток : 17 осіб = 0,35 сот./особ. Отож, процес зменшення площі індивідуальної ділянки на 1 мешканця є майже постійним і неминучим. Вирішення функціонального навантаження на ділянку та кількісного збільшення родини певним чином можна забезпечити за рахунок *використання прийому універсалізації житлових просторів* та *вдосконалення технологічних процесів у зоні підприємницької діяльності*.

Таким чином. можна відмітити 3 етапи засвоєння міської індивідуальної ділянки у процесі примноження та якісних змін родини мешканців: 1) зміни співвідношення житлової і виробничої площі та відкритого озелененого простору (підвищується цінність озеленення на присадибній ділянці і необхідна раціоналізація використання площ для руху пішоходів, транспорту і складських приміщень); 2) нарощування поверховості споруди на індивідуальній ділянці (не може відбуватися вище ніж у 4-5 поверхів через небезпеку затінення забудови і ділянки); 3) ймовірне перетворення індивідуальної забудови у килимову через застосування прийому блокування споруд із спорідненими функціями на сусідніх ділянках – гаражів, побутових блоків, житлових блоків тощо (для освітлення та інсоляції житлових кімнат, розташованих на першому поверсі потрібні освітлювальні подвір'я).

З настанням останнього третього етапу особливі завдання виникають у вирішенні зовнішнього вигляду забудови: а) очевидно, при переході до килимової забудови необхідно розглядати вже не комплексну забудову окремої ділянки з точки зору її ансамблевості. а ставити за мету єдність зовнішнього вигляду кварталу міської малоповерхової забудови як суцільного цілого, інакше

різностильність, різнорозфарбованість будуть підкреслювати випадковість, хаотичність архітектури забудови; б) серед різних напрямків оформлення архітектури слід орієнтуватися на достатньо прості прийоми, оскільки «багата» пластика забудови та її яскраве кольорове вирішення відповідно до законів відеоекології може створити інформаційне і психологічне перевантаження зорового апарату людини і погіршити її психоемоційний стан; в) задля єдності сприйняття квартальної забудови як комплексу доцільно мати високоякісний рівень будівельних і опоряджувальних робіт (тут мова може йти про підрядний спосіб будівництва хоча би на початковому етапі забудови та про суворий нагляд за подальшою забудовою з боку міських або районних відділів головного архітектора).

З урахуванням зазначеного вище розроблена модель функціонально-планувальної організації міського індивідуального українського житла, що розвивається, яка дозволяє сформувати просторову композицію житлової забудови приватної міської ділянки як цілісну структуру, яка змінюється відповідно до циклів життєдіяльності забудовника. Ця модель заснована на досвіді будівництва і експлуатації малоповерхового житла в містах України залежно від особливостей динаміки соціальної демографії населення, розвитку та потреб сім'ї власника, від образу та традицій життя сучасних українських сімей і враховує як структуру окремого житлового блоку[2], так і комплексу житлової забудови усієї індивідуальної ділянки. У моделі виявлені окремі функціональні зони (спершу такі, що мають необхідний мінімум приміщень, а пізніше насичуються приміщеннями додаткового комфорту – тренажерною, зимовим садом, бібліотекою, більярдною тощо), відокремлені житлові блоки для ізольованого проживання окремих поколінь родини та врахована можливість подальшого збільшення їх кількості при потребі, розроблені короткі і раціональні функціональні зв'язки поміж приміщеннями житла, що не пересікаються між собою. Запропонована модель максимально враховує структуру первинної родини власника, її спосіб життя тощо.

При формуванні структури міського малоповерхового індивідуального житла за досвідом його будівництва: а) ізолюють одні приміщення від одного (спальні) і розкривають інші (хол, загальну кімнату, кухню); б) приміщення індивідуальної зони ізолюють від приміщень колективної і частково від приміщень господарської зони, але розкриті приміщення колективної зони (для ігор дітей, короткочасного відпочинку усієї сім'ї, прийому гостей тощо) можуть бути пов'язані з приміщеннями господарської зони (кухнею, санвузлом,

[2] Житловим блоком тут називається окреме помешкання з повним набором стандартних приміщень необхідного мінімуму для окремої сім'ї, а певний комплект житлових блоків для сімей близьких родичів, що утворилися з первинної родини забудовника, прийнято як малоповерховий житловий комплекс забудови на міській індивідуальній ділянці.

пральнею та іншими) безпосередньо або через передпокій, їдальню тощо. У житловому блоці і забудові в цілому збільшується комплекс господарських приміщень (за рахунок прибудови гаражу, сауни, комори, майстерні і т.і.), а також проектують нові типи просторів (для ігор дітей, сімейного відпочинку). У формуванні житлового блоку активно використовують зовнішній простір (терас, веранд, лоджій, подвір'ячок тощо). При цьому утворюється складна композиція перетікаючих просторів у поєднанні з літніми приміщеннями – терасами, верандами, зимовими садами, що формує просторові осі – «вхід у будинок-хол-вітальні-тераса», «вітальня-їдальня-тераса» тощо. В наслідок цього об'ємно-просторова композиція малоповерхової житлової забудови приватної міської ділянки може на кожному етапі набувати єдності і необхідної завершеності.

Використовуючи модель можна проектувати варіанти планування житлових блоків і забудови ділянки, враховуючи кількість приміщень, їхні розміри, орієнтацію за сторонами світу та раціональні функціонально-планувальні зв'язки між окремими приміщеннями. Завдяки моделі виключається випадковість вирішення житлових блоків первинного і подальшого будівництва, так і комплексної житлової забудови ділянки. Житлові блоки, створені на основі моделі, за площею і функціональним зонуванням забезпечуватимуть комфортне проживання усіх типів сімей близьких родичів, що ведуть спільно-ізольований спосіб життя.

Модель надає можливості пошуку і проектування нових раціональних типів житла; дозволяє, спираючись на тенденції у розвитку сучасного приватного міського малоповерхового житла, уявити ймовірний характер міського оточення у майбутньому, коли забезпечуватиметься: повноцінність комплектації функціональних зон і однаково комфортних умов проживання усіх сімей близьких родичів на спільній приватній ділянці у різних містобудівних ситуаціях; підвищення щільності і компактності житлової забудови, а, в кінці кінців, й економічності житлової забудови шляхом формування розвинених об'ємно-просторових композицій житлової забудови міських приватних ділянок за рахунок збільшення площі забудови і поверховості будівлі, а також варіювання конфігурації житлових блоків; поліпшення умов теплового комфорту через застосування прийомів об'єднання різних типів житлових блоків і формування житла з широким корпусом.

Спробуємо визначити методику формування поетапної забудови міської приватної ділянки, аналізуючи паралельно склад родини і відповідний йому тип житла та з'ясовуючи процес, за яким відбувається поступове «наповнення» земельної ділянки забудовою і які вимоги до планування виникають на кожному новому етапі.

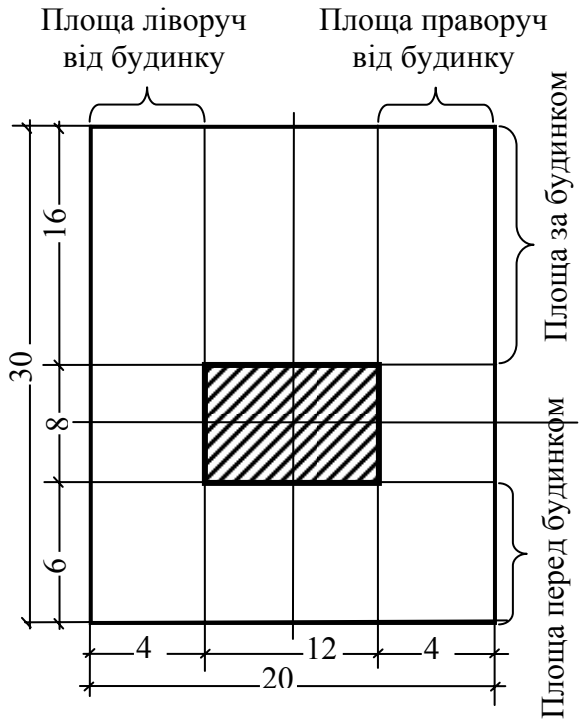
В будь-якому випадку до початку процесу проектування необхідно провести *передпроектний аналіз*. Здійснення методики формування поетапної забудови на індивідуальній міській ділянці неможливе без вивчення характерних особливостей кожної ділянки. Для вибору місця первинної забудови, її подальшого напрямку розвитку, можливостей «накриття» забудовою площі ділянки, вибору місця основного подвір'я як центру збору та відпочинку родини тощо необхідно знати точну конфігурацію ділянки, особливості рельєфу місцевості, її площу та параметри, орієнтацію по сторонах світу та в бік вулиці. Розташування будинку певної площі і параметрів на ділянці фіксує її простори, їх величину і визначає можливості їх використання для певних функцій і розташування функціональних зон, блоків, приміщень при первинній забудові та в майбутньому. Початкова житлова споруда стає головним орієнтиром відносно якого необхідно провести аналіз придатності території під подальшу забудову. Це крок № 1 (див. рис.1, А).

Оскільки житлова споруда являє собою багатофункціональний житловий комплекс, що знаходиться на індивідуальній ділянці, велике значення мають в ньому двори, потрібні для різного функціонального застосування, а в майбутньому – для освітлення новозбудованих житлових блоків. Таких основних дворів у садибі повинно бути якнайменше чотири, це: 1) парадний простір перед головним входом у житловий будинок; 2) двір для збору, спілкування та відпочинку сім'ї; 3) господарський двір; 4) двір у зоні підприємницької діяльності (залежно від напряму виробництва їх може бути два – один для відвідувачів, другий – для виробничого процесу) ( див. рис.1, Б). Це крок № 2.

Наступний крок - № 3 – це спроба розмістити основні функціональні зони у просторі ділянки з врахуванням найкоротших зв'язків з аналогічними зонами у будинку і місцеположення основних дворів, а також визначення напрямків територіального розвитку будівель житла та виробництва. Як було зазначено вище, збільшення площі під забудову на ділянці підвищує цінність озеленення, що залишається.

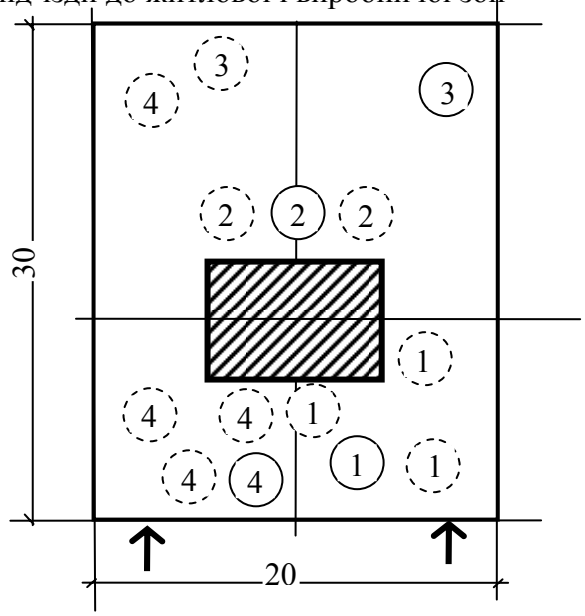
Проектування житлової споруди на індивідуальній ділянці передбачає вирішення низки питань, по-перше, це – *який є зв'язок між родиною певних якісних та кількісних характеристик та простором*, що проектується для її проживання, по-друге, *як і з яких частин поступово утворюється споруда, що своєю площею, плануванням та типами приміщень задовольнятиме родину на будь-якому етапі її розвитку за умов все більшої щільності забудови, зменшення площі ділянки та озеленення на 1 особу*.

**А. Аналіз придатності території ділянки для подальшої забудови та розміщення основних функціональних зон**




**Б. Визначення місця для розташування основних дворів на території ділянки**

Основні двори: 1 –парадний перед будинком; 2 – для збору та відпочинку сім'ї; 3 – господарський; 4 – у зоні підприємницької діяльності; ○ ◌ - основний та додатковий варіанти; → - під'їзди до житлової і виробничої зон




**В. Визначення початкового планування ділянки, місця первинної забудови та напрямків подальшого її розвитку**

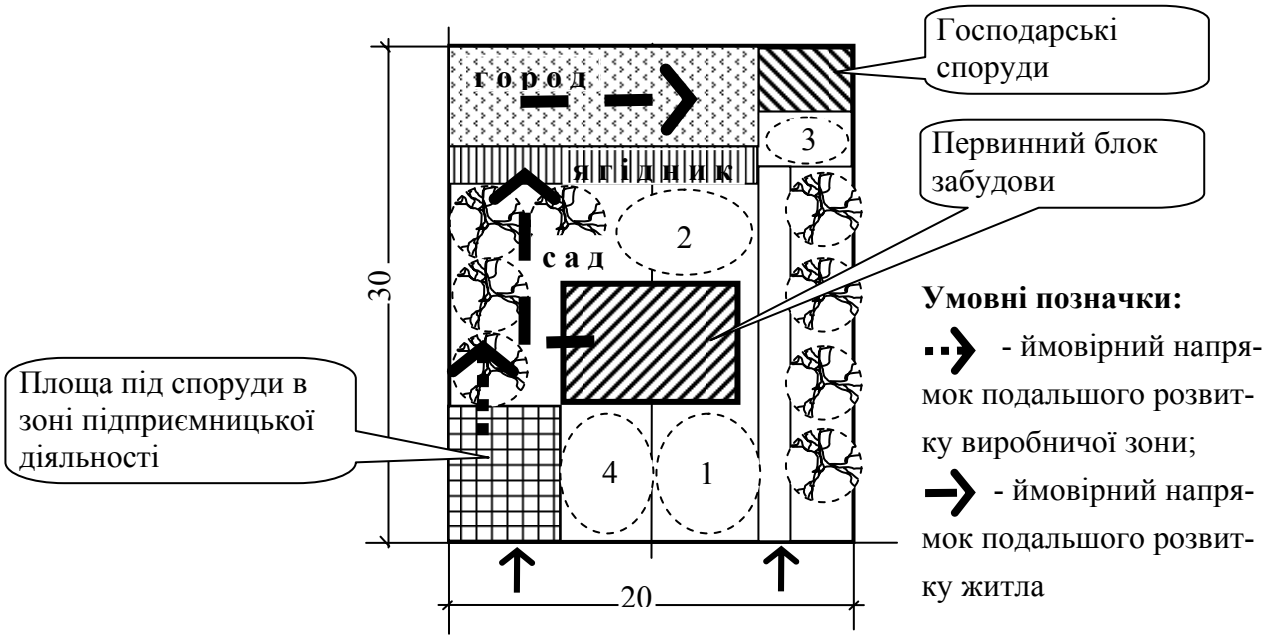



**Рис. 1.** Передпроектний аналіз території ділянки забудови з врахуванням подальшого її розвитку

Малоповерхова забудова на індивідуальній ділянці являє собою архітектурний об'єкт, що знаходиться у системі комунікаційно-просторової ієрархії [1, П.П. 1.4.2-1.4.3 та 1.5.1]. Усякий житловий простір починає формуватися з окремих зон побутового процесу, певний набір яких утворює приміщення різного функціонального призначення [2, Розділ]. Комплект приміщень деякого використання визначає функціональну зону (на індивідуальній ділянці забудовника є зони – загальна, індивідуальна, господарсько-побутова при загальній зоні житлового будинку та господарська для утримання свійських тварин, птиці, майстрування та ремонту, а також зона підприємницької діяльності). Набір функціональних зон, що знаходить у житловому будинку, утворює квартиру, помешкання для родини, а ті, що розташовані на ділянці, разом з будинком формують садибу. Оскільки житлова забудова розвивається в часі, у цьому дослідженні йдеться не про житловий будинок для кожної подружньої пари, а про *житловий блок*. Сума житлових блоків являє собою *житлову забудову ділянки*, яка разом із її функціональними зонами, в тому числі і з зоною підприємницької діяльності, організує *малоповерховий житловий комплекс для забудови індивідуальної ділянки приватного власника.* В ієрархічному ланцюжку архітектурних об'єктів для вирішення проблеми, що розглядається, є важливими житловий блок та малоповерховий житловий комплекс.

Оскільки у садибі оселяються сім'ї близьких родичів, звичайно, що для них частина функцій може стати об'єднуючою велику родину, тому ймовірно формувати комплекс малоповерхової забудови на індивідуальній ділянці приватного власника за різними прийомами близько-нарізного оселення. Особливості формування єдиної житлової забудови на індивідуальній ділянці, яка у будь-який час є цілісною, але складається з окремих житлових блоків, полягають у наступному: 1) для економії площі ділянки і забудови, а також для організації сімейного спілкування можна скорочувати перелік приміщень загальної зони; 2) в умовах спільного їх використання доцільно їх проектувати як загальний перетікаючий простір; 3) у зоні забудови їх краще наближати до основного двору, призначеного для родинного відпочину.

Отож, запропонована методика проектування передбачає:

1) покроковий передпроектний аналіз придатності ділянки під забудову;

2) прогнозування напрямків подальшої житлової забудови, починаючи з первинного помешкання та виробничої зони на території;

3) вибір прийому розташування та поєднання між собою житлових блоків майбутньої забудови;

4) усвідомлення проблеми необхідності підвищення щільності забудови при збереженні високого рівня і комфортності.

**Література:**

1. Бачинська Л.Г. Архітектура житла. – К.: Грамота, 2004. – 408 с.
2. Ндонго А.С. Функционально-планировочные принципы формирования городской квартиры для секционных домов в условиях Конго. Дисс… уч. степени канд. арх. – К.: КГТУСА, 1999. – 210 с.
3. Запорожченко О.Ю. Формування "моделі" міського малоповерхового приватного житла, що "розвивається". // Сучасні проблеми архітектури і містобудування. - № 5. – К.: КНУБА, 1999. – С.104-107.
4. Запорожченко О.Ю. Методика поетапної індивідуальної малоповерхової житлової забудови приватної міської ділянки. // Вісник КМУЦА, - № 3-4. – К., 2000. – С.251-254.

**Аннотация**

В статье рассмотрены особенности формирования модели функционально-планировочной организации городского малоэтажного жилья, которое развивается во времени вместе с изменениями, что происходят в семьях застройщиков, для застройки индивидуальных участков частной собственности. По модели выделены основные составляющие – жилой блок и комплекс индивидуальной малоэтажной застройки. Также предложена методика формирования малоэтажной застройки, основной частью которой является предпроектный анализ.

Ключевые слова: индивидуальная городская малоэтажная застройка, модель функционально-планировочной организации, жилой блок, методика формирования малоэтажной застройки, предпроектный анализ.

**The summary**

In clause the features of formation of model functionally - planning organizations of planning of urban individual dwellings are considered which develops in time together with changes, that occur in families of builders, for building individual sites of a private property. On model the basic components - inhabited block and complex individual dwellings are allocated. A technique of formation of individual dwellings also is offered, which basic part is the analysis that may be before designing.

Key words: individual urban dwelling, the model is functional - planning organizations, inhabited block, technique of formation of individual dwelling, the analysis that may be before designing.

УДК 718

Бачинська О.В.,
Київський національний університет будівництва і архітектури

# КЛАДОВИЩА КИЄВА: ВТРАЧЕНА ІСТОРИЧНА СПАДЩИНА

*Розглядаються причини руйнування матеріальної історичної спадщини Києва та наслідки цього для сучасного життя міста; характеристики історичних кладовищ Києва і їх значення для отримання історичної інформації; масштаби нищення міських кладовищ і аналіз цього процесу за різними характеристиками.*

*Ключові слова: Київ, кладовище, спадщина, історія, інформація, втрата, аналіз.*

Київ має давню історію і мав би бути унікальним містом на мапі світу. Але складне XX сторіччя нанесло йому непоправну шкоду, стерши з міської тканини багато видатних і просто рядових споруд. Серед втрачених пам'яток Києва – старі кладовища, масштаб нищення яких просто вражає. Якби вони збереглися, вивчення поховань могло б дати дуже багато інформації про життя міста та його громадян. Але на даний час велика частина історії Києва зникла назавжди, бо поховання не відновлюються. Аналіз даних про знищені кладовища допоможе краще зрозуміти причини цього процесу і можливо віднайти хоч деякі крихти втраченої історичної інформації.

Аналіз процесу нищення історичних міських кладовищ Києва раніше не розглядався.

Метою дослідження є варварське відношення до історичних поховань у м. Києві.

Київ має безперервний розвиток упродовж півтора тисячоліття, з самого початку йому була визначена доля культурного і духовного центру на навколишній території. Місто з такою багатою історією мало бути скарбницею матеріальних свідоцтв його древності: будинків, храмів, поховань, але сучасний Київ цього майже немає. Серед його міської тканини лише місцями можна зустріти скупченість історичних об'єктів. Так сталося через бурхливу і трагічну історію XX ст. Окрім подій Другої вітчизняної війни, коли найкращі споруди міста були підірвані внаслідок бойових дій, Київ піддавався цілеспрямованому знищенню упродовж всього XX ст. Причиною було бажання збудувати соціалістичне місто нового зразка, вся історична спадщина будь-якого характеру, сприймалася, як «старий мотлох», який треба викинути у сміття. Дивним є те, що у сміття викидали навіть ті частини історії, які мали безпосереднє відношення до соціалістичного образу мислення: поховання

декабристів, революціонерів. Наче існувала якась змова проти міста і древній Київ необхідно було винищити будь-якою ціною.

Варварське відношення призвело до того, що у сучасному Києві, який поступово перетворюється у величезний метушливий мегаполіс, втрачене відчуття його давності, єдності з життям попередніх поколінь, починаючи з держави Київська Русь та більш пізніх періодів. Про величезну роль міста та його давнину мали б свідчити архітектурні споруди та поховання, вулиці і площі, але ознайомитися зі спадщиною Києва можна лише у музеях. Окремі збережені історичні фрагменти міської тканини та споруди не створюють враження глибини його історії.

Серед втрачених історичних об'єктів Києва є і кладовища, масштаб руйнувань яких просто вражає. У Києві історично склався один тип кладовища – розташовані на великій ділянці землі, спеціально відведеній під цю функцію, впорядковані поховання. Вони мали різноманітні пам'ятники та хрести зверху, також на кладовищі могли бути розташовані склепи.

Особливості поховального процесу та тип кладовища у Києві сформувався внаслідок кліматичних особливостей місцевості та впливу релігії. Велика кількість нив навколо Києва дозволяла виокремлювати землі під поховання, де для кожного померлого виділяли свою маленьку ділянку.

Поховальний обряд у християн склався ще у IV ст. Пізніше він був принесений на територію Києва з Візантії разом з християнською релігією. Кладовища з точки зору православ'я – місця, де спочивають тіла померлих до майбутнього воскресіння. Вони – священні, тому на їх території не можуть розташовуватися будь-які споруди. Відповідно статусу кладовища, як сакрального місця, його територія може слугувати місцем молитви, на ньому зводять лише храми та каплиці, кладовища можуть розташовуватися у складі сакральних комплексів (1).

Кладовище у тому вигляді, в якому воно склалося у Києві і на Україні загалом, є своєрідною матрицею, де кожний з жителів населеного пункту отримує свою чарунку. По собі людина лишає плоди свої діяльності: рукописи, малюнки, предмети побуту, архітектуру. Ці артефакти є витвором людських рук. Але людина могла прожити своє життя буденно – прислугою, конюхом, селянином, дрібним чиновником і не залишити яскравого сліду в історії. Кладовище урівнює всіх: яскравих особистостей і невідомих. Воно є історичним свідоцтвом всіх людей, хто колись тут жив і дожив саме на цій землі до часу смерті. Таким чином, історичне кладовище – це не просто ряд поховань, а важливе матеріальне свідоцтво історії.

Таке кладовище навіть при зовнішньому вивченні, тобто без розкопів, може розкрити багато таємниць. За кількістю поховань можна судити про

розміри населеного пункту. При збереженості надгробків можна порахувати статистичні дані, за типами поховань визначити національність і релігійне віросповідання жителів, структуру сімей, професії, рівень розвитку культури, загалом періоди життя міста (розвиток чи занепад, війни, епідемії, розвиток лікувальної справи та ін.). Збережені монументальні споруди на могилах є пам’ятками меморіального мистецтва. Поховання відомих осіб – пам’ятки історії, які несуть виховне значення для підростаючої молоді. Саме розуміння того, що у твоєму місті чи селі були такі люди, надихає на пошуки унікального життєвого шляху. Також бувають ситуації, коли важливі діячі свого часу забуті. Саме винайдення та відзначення поховання цієї людини дає можливість відроджувати пам'ять про неї, а також про її видатну діяльність. Іноземні поховання є частиною історії іншої держави, переплетеною внаслідок історичних процесів з певною місцевістю. І це далеко не повний список важливої інформації, яку можна зафіксувати, вивчаючи кладовище зовні. А є ще метод розкопок, який дає набагато більше.

Коли про старі поховання забувають, вони зрівнюються з землею, покриваються рослинністю. Через багато сторіч їх можуть віднайти і та інформація, яку вони зберігають, дійде до людства. Найгірший випадок – методи зруйнування, винайдені у ХХ ст.: зрізання ґрунту з похованнями за допомогою техніки та вивезення залишків кладовища. В цьому випадку кладовище зникає безповоротно, інформація втрачається назавжди, на противагу архітектурним спорудам (храмам, будинкам та ін.) його неможливо відновити.

На карті втрачених пам’яток Києва відомого історика Проценко Л. (2) відзначені 24 різних кладовища. Цей список далеко не повний, бо є свідоцтва жителів Києва про знаходження добре збережених поховань при ремонті підземних комунікацій. Таким чином, вказані 24 кладовища – це великі міські комплекси, до списку яких ще можуть бути додані інші, менші за обсягом.

Знищення 24-х міських кладовищ Києва і ще багатьох неврахованих є повним стиранням історії міста. Нема поховань, немає людей, які тут жили, немає самого міста. Збереженість древніх шарів можна пояснити більш глибшим їх розташуванням і відсутністю зовнішніх ознак. Так у глибині київських ґрунтів вони пролежали доти, доки не взялися за них спеціалісти археологи. Таким чином, дійшла до нас древня історія Києва. А ось недавнє дореволюційне життя міста просто втрачене.

Щоб зрозуміти, що втратив Київ зі знищенням зафіксованих 24-х кладовищ, розглянемо їх характеристики.

Тип кладовища за похованнями:
1. ***Цивільні – всього 14;*** з них цивільне – 8, цивільне аристократичне – 1, цивільне з військовими похованнями героїв – 1, цивільне іновірське єврейське та караїмське – 4.
2. ***Монастирські – всього 6;*** з них монастирське – 3, монастирське пустині – 2, монастирсько-цивільне аристократичне – 1.
3. ***Військові – всього 4;*** з них військове революційне – 2, військове Першої світової війни – 1, військове турецьке – 1.

Положення кладовища у поховальному у комплексі:
1. ***Окремі кладовища – всього 18.***
2. ***Складові комплексу кладовищ – всього 6;*** з них складові втраченого комплексу – 4; складові збереженого комплексу – 2.

Дата початку функціонування кладовищ:
1. ***18 ст. – всього 5,*** найстаріше – початок 18 ст.
2. ***19 ст. – всього 15,*** з них особливо багато кінець 19 ст. – 8.
3. ***Початок 20 ст. – всього 4.***

Причини знищення:
1. ***Природними катастрофами – всього 2,*** з них оповзнем – 1 та пульпою на Куренівці – 1.
2. ***Цілеспрямоване руйнування – всього 22.***

Дата знищення. Оскільки окремі кладовища руйнували по декілька десятиліть, в кожному окремому десятилітті вказана половина чи третина процесу руйнування:
1. ***1920-і рр. – всього 3 та одне наполовину.***
2. ***1930-і рр. – всього 2.***
3. ***1940-і рр. – всього 1 та одне наполовину.***
4. ***1950-і рр. – всього 5 та одне наполовину.***
5. ***1960-і рр. – всього 8 та одне наполовину і одне на третину.***
6. ***1970-і рр. – всього 1 та одне наполовину і одне на третину.***
7. ***1980-і рр. – всього одне на половину і одне на третину.***

Характер міської тканини, якою були замінені ділянки кладовищ:
1. ***Міськими спорудами – всього 7;*** з них житловими масивами – 3, будівлями – 1, громадськими будівлями – 3.

2. ***Зеленими насадженнями – всього 9;*** з них парком або лісопарком – 4, територією лікарні – 1, садом – 4.
3. ***Незабудованих – всього 8;*** з них покинутих та знищених на поверхневому рівні – 7, знесених стихією – 1.

Таким чином, втрати історичної інформації у вигляді міських кладовищ Києва величезні.

Цивільні кладовища це – насамперед кияни, які проживали у місті, аналіз показує, що серед поховань було багато видатних людей, цивільних і військових. Серед монастирських поховань могли бути видатні діячі церкви та святі. Військові поховання, революційні та Першої світової війни – свідоцтва бурхливої сучасної історії, турецьке кладовище – частина історії Туреччини.

Положення кладовища у поховальному у комплексі демонструє масштаби нищення: майже всі знищенні кладовища були значними за розмірами самостійними утвореннями.

Аналіз за датами виникнення кладовищ показує, що поховання не давні, за ними можна було б встановити багато фактів з нещодавнього життя міста.

Причини знищення вказують на цілеспрямоване стирання історії Києва. Було необхідно зрівняти з землею місто з безперервним розвитком на протязі півтори тисячі років і збудувати на розчищеному майданчику соціалістичне життя. На той час були певні причини втілення таких ідей, але з точки зору сучасності однозначно необхідно було обрати для соціалістичної розбудови інше місто, а не руйнувати те, що закладалося ще за часів київських князів.

Аналіз за датами знищення вказує на те, що найбільша руйнація припала на 1950-і–1960-і рр., тобто коли місто після війни дуже активно розбудовувалося за часів Хрущова.

Характер міської тканини, яким були замінені ділянки кладовищ, підтверджує, що процес нищення кладовищ – не поодинокі стихійні випадки забудови або вирішення питань необхідності використання цієї ділянки для міста. Ті, хто планував забудову Києва, цілеспрямовано знищував його історію. Але деякі кладовища все ж таки збереглися у землі і їх вивчення може надати деякий історичний матеріал про минуле життя міста.

**Список використаних джерел:**

1. Православие и современность. Электронная библиотека. Кладбища, часовни и их назначение. – Режим доступу: http//lib.eparhia-saratov.ru.?

2. Проценко Л. Картосхема: Пам’ятки Києва, знищені у ХХ столітті. Нью-Йорк–Київ: Бібліотека журналу "Пам'ятки України", 1991. – 1 с.

3. Київщина: Некрополі міста Києва та його околиць // Некрополі України. – Режим доступу: http//ukrainica.com.ua/ukr/content/2189.

**Аннотация**

В статье рассматривается причины разрушения материального исторического наследия Киева и последствия этого для современной жизни города; характеристики исторических кладбищ Киева и их значение для получения исторической информации; масштабы уничтожения городских кладбищ и анализ этого процесса по разным характеристикам.

Ключевые слова: Киев, кладбище, наследие, история, информация, утрата, анализ.

**The summary**

The reasons of destruction of a material historical heritage of Kiev and consequence it for modern life of city; the characteristics of historical cemeteries of Kiev and their meaning for reception of the historical information; scales of destruction of urban cemeteries and the analysis of this process under the different characteristics is considered in clause.

Key words: Kiev, cemetery, heritage, history, information, loss, analysis.

УДК 728

канд. арх., профессор Л.Г.Бачинська,
Киевский университет строительства и архитектур
С.Г.Пайн, Университет штата Висконсин, Мэдисон, США

# МОДЕЛЬ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ГОРОДСКОГО УСАДЕБНОГО ЖИЛИЩА ДЛЯ СЬЕРРА-ЛЕОНЕ

*В статье предлагается модель функционального зонирования малоэтажного городского жилища для Сьерра-Леоне, расположенного на индивидуальном участке, в которой учтены особенности климата, быта, национальных и религиозных традиций местного населения. Выявлено, что усадьба представляет собой единый комплекс жилища – дом и участок, определены принципы ее формирования.*

*Ключевые слова: малоэтажное городское жилище, усадьба, жилой дом и участок, модель структуры жилища, функциональное зонирование.*

Анализ современного малоэтажного жилого фонда городов Сьерра-Леоне помог выявить значение *двора* в формировании усадьбы *как неотъемлемой части жилища*, тесную функционально-пространственную связь дома с участком, крайне необходимую для нормальной жизнедеятельности в условиях жарко-влажного климата, что обусловлено и подкреплено образом жизни сьерра-леонцев.

Чтобы определить принципы формирования современного *усадебного жилища как единого комплекса, где дом и участок – составные его части*, рассмотрим модель его функциональной организации, в которой учтены особенности быта коренного населения и специфика функционального зонирования усадьбы для того, чтобы установить оптимальные связи между отдельными помещениями и пространствами. Это позволяет наглядно оценить соответствие любых проектных решений жилища требованиям местного населения, чтобы сделать правильный выбор.

Моделирование комплекса усадьбы базируется на идее, что функционально-пространственная организация и композиционное построение помещений внутри дома определяют принципы размещения террас и гармонично распространяются на участок и наоборот.

В основу модели функционирования усадебного жилища Сьерра-Леоне заложены результаты исследований национального образа жизни семей, определяющие структуру жилища [1-3]. Усадебное жилище для Сьерра-Леоне формируется иначе, чем европейское. Как показывает опыт эксплуатации народного жилища и современного городского жилого фонда индивидуальной

застройки, сьерра-леонцы большую часть времени используют территорию участка так, как европейцы - пространства жилого дома, - для приготовления, приема пищи, приема гостей, хозяйственных целей, игр детей, дневного отдыха и сна и т.д. Помещения жилого дома, в которых выполняют определенные функции, развиваются, дополняются открытыми пространствами вне дома. Поскольку жизнь семьи на открытом воздухе, под сенью деревьев, навесами, где более комфортные условия, протекает, в основном, в дневное время, это позволяет определить *внутреннее пространство дома как ночную зону усадьбы, а пространство террас и участка – как дневную.*

На основе анализа современного городского жилого фонда выявлено *два наиболее характерных варианта структуры усадьбы*, в первом из них дом и двор представляют собой равноценные части комплекса, во втором – двор недостаточен по размерам, поскольку оборудован в процессе обживания жилища, и имеет вспомогательную функцию. В первом варианте двор – центр дневной жизни семьи и главная коммуникация усадьбы в течение дня, недостатки функциональной организации двора как транзита компенсируются удобством просматриваемости всех зон бытового процесса на участке. Во втором – из-за малой площади двора часть зон бытового процесса разнесена по участку, организована в свободных местах и по этой причине труднее визуальная ориентация на участке в течение дня.

На основе этих особенностей эксплуатации жилища определены *основные принципы формирования структуры усадебного жилища* для городов Сьерра-Леоне, которые нашли отражение в модели его организации (рис. 1, 2).

1. Усадебное жилище следует организовывать *как единый комплекс, где его составные части – дом и участок – равноценно участвуют в жизнедеятельности семьи:* дом больше используется ночью, участок – днем.

2. Структура усадьбы (и дом и участок) должна быть *четко функционально зонирована*, что позволяет удобно связать все помещения общей зоны с другими пространствами, изолировать хозяйственно-бытовые процессы от зон отдыха и общения, избежать шума в индивидуальной зоне. При этом любое пространство дома и участка будет сориентировано *только на один вид деятельности человека* (например, спальня - сон, индивидуальный отдых), *либо на разные, но родственные, процессы* (гостиная, веранда, беседка – общесемейный отдых, игра, прием пищи и др.).

3. Для определения состава необходимых помещений в доме и пространств на террасе и участке нужно использовать *номенклатуру зон бытового процесса*, требуемых для нормальной жизни семьи, которая

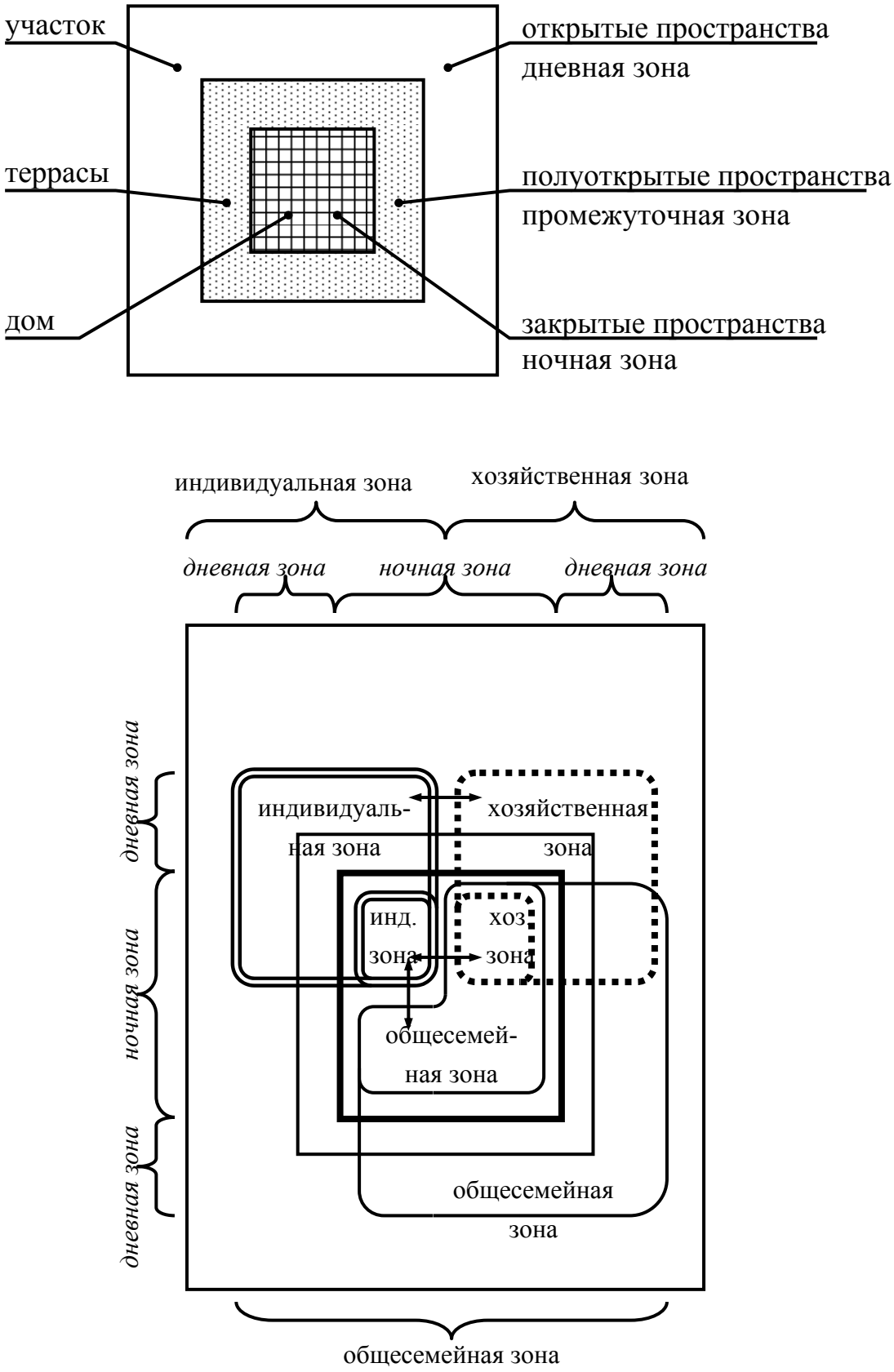
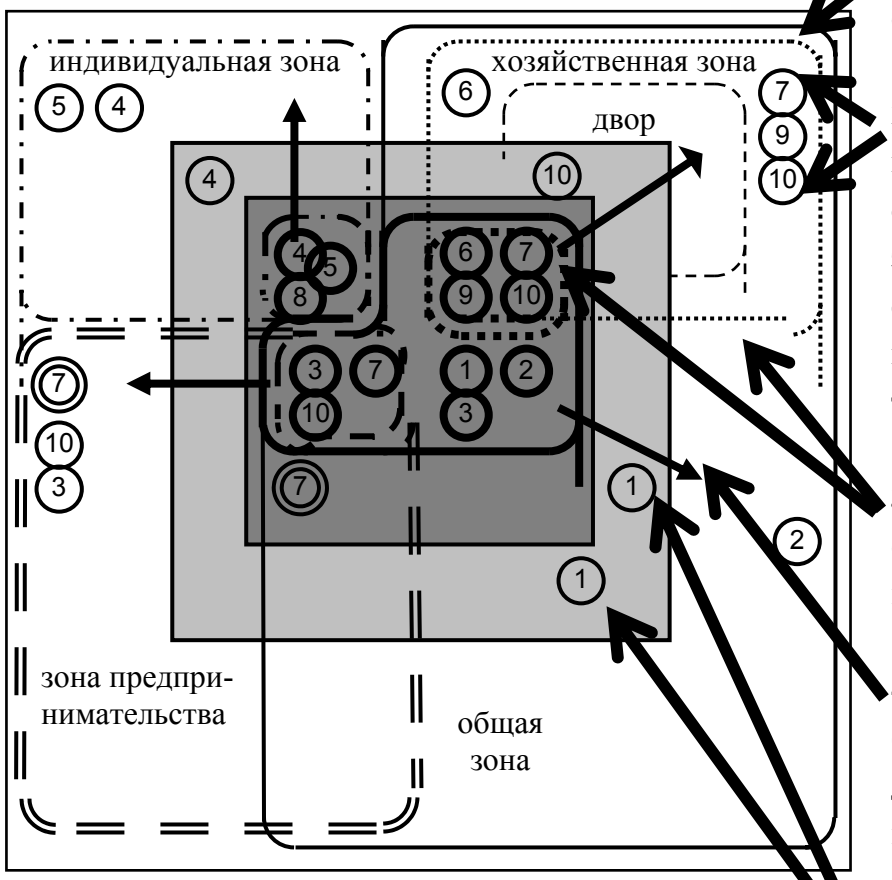



Рис. 1. Модель формирования схемы размещения основных функциональных зон в городском усадебном жилище Сьерра-Леоне




**1.** Структура усадьбы – **единый комплекс**.

**2.** Главный элемент пространственной организации усадьбы - **зона бытового процесса,** а структура определяется их необходимой **номенклатурой**.

**3. Единое функциональное зонирование** дома и участка.

**4.** Между частями одной функциональной зоной дома и участка - **короткие прямые и визуально ориентированные связи.**

**5. Дублирование функций** в доме и на участке с **корректировкой их объема и параметров** пространства для их выполнения.

**6.** Пространства дома – **зона ночного пребывания**, территория участка – **дневного**.

**7. Трансформация пространств** дома и участка.

**Условные обозначения:**

| *Виды зон* | *в доме* | *на участке* | *возможное отсутствие зоны* |
|---|---|---|---|
| Общая зона | ▬▬ | ——— | |
| хозяйственная зона | ▪▪▪▪▪ | ..... | |
| индивидуальная зона | ▬ ▪ ▬ | - · - · - | |
| зона предпринимательской деятельности | ▬ ▬ ▬ | | ═ ═ |
| Местоположение зон бытового процесса | ◉ | ○ | ◎ |

**Примечание:**
1-10 – нумерация зон бытового процесса

Рис. 2. Принципы формирования структуры усадьбы для городов Сьерра-Леоне

позволит учесть объем функций в дневное и ночное время и их местоположение (в доме, на террасе или участке).

4. *Между функциональными зонами дома и участка* должна быть *наиболее короткая связь*, обусловленная спецификой выполняемых процессов.

5. При необходимости совместного использования открытых и внутридомовых пространств *функциональная зона, как единое целое, может охватывать и помещения дома, и пространства участка*.

6. При необходимости повторения функций жилого дома на открытом воздухе предусматривается дублирование зон бытовых процессов в доме и на участке (например, кухня в доме и кухня на участке – «вынесенная» кухня с функциями приготовления пищи и стирки).

7. Из-за разделения отдельных частей усадьбы по использованию во времени: участок – днем, а дом - ночью – предусматривается свертывание функций или сокращение их объема в доме, если их переносят во двор.

8. При необходимости более гибкого использования пространства, потребности в большой площади, усложнении его конфигурации и разнообразии его функциональной и визуальной организации – нужно применять трансформацию идентичных пространств в доме, на террасах и участке или тех, что образуют единую функциональную зону. Трансформация внутренней и внешней частей дома обеспечивает объединение разных типов помещений и пространств с родственным функциональным назначением. Например, объединяют: кухню – столовую - общую комнату – веранду; кухню - столовую - веранду, общую комнату - веранду, общую комнату – столовую – веранду. Лоджии, балконы, террасы объединяют со спальнями. Террасы также ассоциируются с открытыми пространствами участка.

Кроме того, в жарко-влажном климате приморской территории важно правильно определять ориентацию помещений на благоприятные румбы горизонта.

Планировка дома и его комнатность во многом определяются количественным и половозрастным составом семьи, спецификой профессиональной занятости ее членов, их интересами и уровнем дохода. Определяющим признаком качества жилища является функциональный состав его помещений и их площадь. В предложенной модели: а) функционально-пространственная организация дома представлена помещениями и пространствами, наиболее характерными для сьерра-леонского жилища; б) все функции, которые вмещает жилой дом и участок, классифицированы по группам: общесемейные межличностные контакты, хозяйственные, индивидуальная личная жизнь; в) по времени выполняемых бытовых процессов

все помещения и пространства разделены на две группы - дневного и ночного пользования, которые образуют две зоны - дневного и ночного пребывания.

Зона дневного пребывания - это территория участка, где проходит общесемейная жизнь, обслуживание семьи и дневной отдых. Ночное пребывание происходит в доме, где семья в вечернее и ночное время принимает гостей, смотрит телепередачи, спит.

Поскольку территория участка используется активно, можно утверждать, что основными типами пространств, из которых состоит усадьба, являются: закрытые пространства (в доме), полуоткрытые пространства, не изолированные от внешней среды (террасы), и открытые пространства участка. В общем виде схема расположения пространств разных типов в усадьбе и основных функциональных зон в одноэтажном доме представлена на рис. 1.

В связи с тем, что в усадебном жилище структура дома получает развитие на территорию участка, а не ограничивается пределами дома, как в европейском жилище, помещения и пространства можно разделить на следующие группы (без учета санузлов): в доме располагаются: общая зона (общая комната-гостиная, столовая и террасы) и индивидуальная зона (спальни и детские); на участке располагаются: общая зона (игровая зона, беседка, детская игровая площадка и площадка отдыха) и хозяйственная (огород, хозяйственная площадка, вынесенная кухня).

При наблюдениях за эксплуатацией жилища и при дифференциации местоположения функций по частоте их выполнения установлено, что такие функции как прием гостей, общение семьи, игры детей, дневной сон и отдых чаще всего происходят на террасах, в беседках, под навесами, а приготовление пищи – чаще всего в вынесенной на участок кухне. На террасах проходят все семейные функции, включая, по необходимости, просмотр телевизора и хранение продуктов и вещей. Реже всего могут быть в доме: игры детей в общей комнате и спальне родителей, ночной сон детей и взрослых в общей комнате и столовой, общение семьи в спальне родителей.

Учитывая активность функционального использования пространств, их можно распределить в комплексе усадьбы таким образом:

1**)** *пространства для общесемейных функций:* в доме - гостиная, столовая, общая комната, кабинет; на террасах или верандах - места для стола и сидения; на участке – беседка, площадка отдыха;

2) *хозяйственные пространства:* в доме - кухня, кладовая, мастерские; на террасе – место для женской домашней работы (шитья, вязания); на участке – выносная кухня, кладовая, мастерская, место для стирки;

3) *пространства для индивидуальных бытовых процессов:* в доме - спальня, ванная, туалет, детская комната; на террасах или верандах – место для

создания прически, стрижки; на участке – туалет и душ;

4) *коммуникационные пространства*: в доме - коридор, шлюз, внутренняя лестница при двухэтажной структуре дома; на террасе – выходы на участок; на участке – проход, газон.

Как объект архитектурного проектирования усадьба представляет собой *систему функционально-планировочных элементов:* изменение параметров хотя бы одной из функциональных зон неизбежно вызывает изменение других, а подчас и всех зон этой системы.

На рис. 3 представлены основной и дополнительный варианты модели пространственной организации городского усадебного жилища для Сьерра-Леоне. Суть их заключается в том, что дом с террасами и участок составляют единое целое, все зоны в доме (общесемейная, хозяйственная как ее часть и индивидуальная, а, возможно, и предпринимательской деятельности), расположенные наилучшим образом, находят продолжение во внешней среде – сначала на террасах, затем на территории участка. *Общая зона на участке*, развернутая в сторону главного входа, представляет собой парадную зону - приема гостей. *Хозяйственная зона на участке* является центром дневной жизни семьи, кроме того, здесь собираются женщины, поэтому к ней должны обязательно примыкать части общей зоны дома и террасы. *Индивидуальная зона на участке* (как продолжение зоны, размещенной в доме в первом, первом и втором или только во втором уровнях) и *гостевая зона на участке* должны хорошо просматриваться из двора в центре хозяйственной зоны для наблюдения за детьми и событиями, происходящими на террасах и участке. *Зону предпринимательской деятельности* лучше располагать с боку улицы, обустраивая ее в зависимости от вида деятельности только в открытом пространстве (на участке и террасах) или в доме и на террасах с местами ожидания во дворе под навесами.

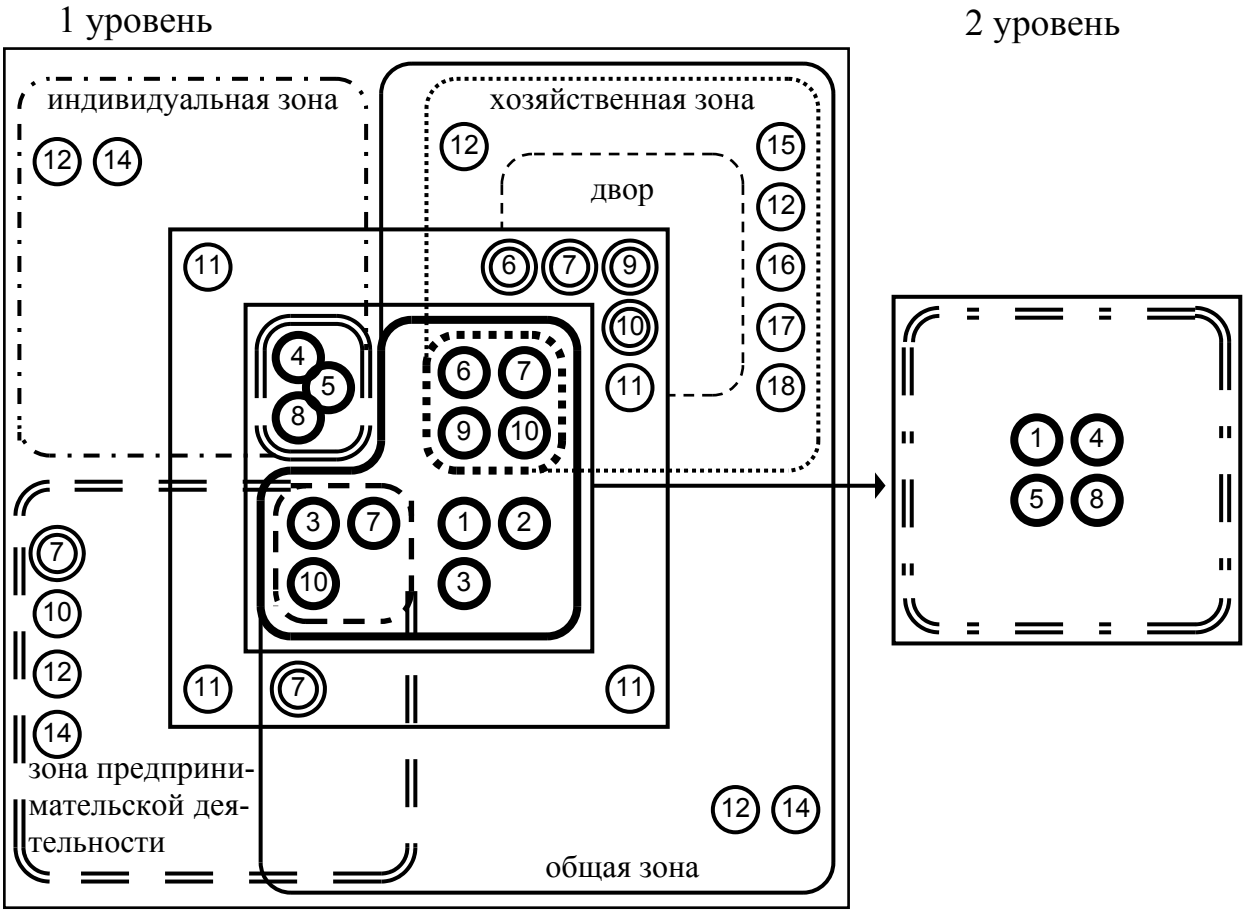
Основной и дополнительный варианты модели содержат все возможные схемы основных типов жилища. Дополнительный вариант - это жилище с развитыми пространствами для предпринимательской деятельности.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

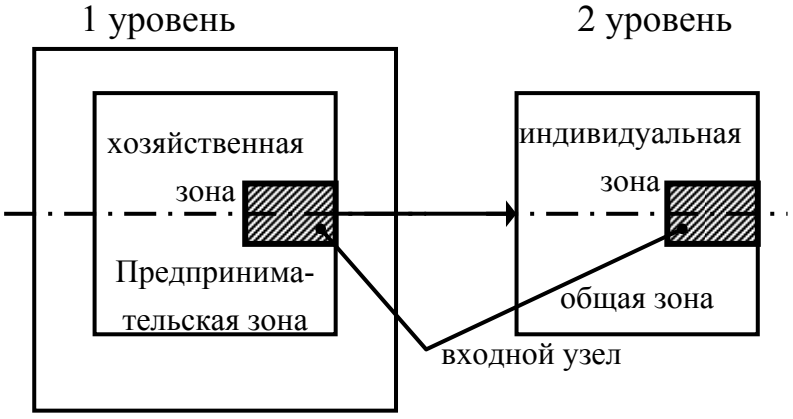
1. В предлагаемой модели функциональной организации усадьбы учтены специфика климата, национального быта, религиозных традиций и демографии сьерра-леонцев, которая проявилась в особенностях функционального зонирования жилища.

2. Принципы формирования структуры усадьбы для городов Сьерра-Леоне, учитывающие местные особенности и специфику функционирования усадьбы в современном жилом фонде – активное использование придомового участка днем для общесемейных хозяйственных и индивидуальных целей -

**А. Основной вариант модели**




**Б. Дополнительный вариант модели**




Условные обозначения:

| Виды зон | в доме | на участке | возможное отсутствие зоны |
|---|---|---|---|
| Общая зона | | | |
| Хозяйственная зона | | | |
| Индивидуальная зона | | | |
| Зона предпринимательской деятельности | | | |
| Местоположение зон бытового процесса | | | |

Рис. 3. Модель пространственной организации усадебного жилища

заключаются в следующем:

1) структура усадьбы представляет собой *единый комплекс*;

2) в его функционально-пространственной организации главным элементом является *зона бытового процесса*, а структура усадьбы определяется их необходимой номенклатурой;

3) в усадьбе следует принимать единое функциональное зонирование дома иучастка (основные зоны - общесемейная, хозяйственная как часть общесемейной, индивидуальная и зона предпринимательской деятельности);

4) *между частями одной функциональной зоной дома и участка* должны быть *короткие прямые и визуально ориентированные связи*;

5) нужно предусматривать *дублирование функций в пространствах дома и участка* с корректировкой их объема и параметров для их выполнения в зависимости от функциональной «нагрузки»;

6) *пространства дома* трактуются *как ночная зона, а территория участка как дневная зона*;

7) при необходимости нужно обеспечивать *трансформацию помещений и пространств* дома и участка.

**Литература:**

1. Функциональное зонирование малоэтажного жилища в городах Сьерра-Леоне// Коммунальное хозяйство городов. – Киев: Техника, 2002. – Вып. 42. – С. 25-29.

2. Специфика использования открытых пространств в малоэтажных жилых домах в городах Сьерра-Леоне//Сучасні проблеми архітектури та містобудування. – Київ: КДТУБА, 1997. – Вип. 2. – С.143-147.

3. Основные тенденции формирования малоэтажного жилища в Сьерра-Леоне//Сучасні проблеми архітектури та містобудування. – Київ: КДТУБА, 2002. – Вип. 10. – С.168-179.

4. Бачинська Л.Г. Архітектура житла. – К: Грамота, 2004. – 403 с.

**Анотація**

В статті запропонована модель функціонального зонування малоповерхового міського житла для Сьєрра-Леоне, розміщеного на індивідуальній ділянці, де враховані особливості клімату, побуту, національних та релігійних традицій місцевого населення. З’ясовано, що садиба являє собою єдиний комплекс житла – будинок та ділянка, визначені принципи її формування.

Ключові слова: малоповерхове міське житло, садиба, житловий будинок і ділянка, модель структури житла, функціональне зонування.

**The summary**

In clause the model functional zoning of individual urban dwelling for Sierra Leone, located on an individual site is offered, in which the features of a climate, life, national and religious traditions of the local population are taken into account. Is revealed, that the manor represents a uniform complex of dwelling - house and site, the principles of its formation are determined.

Key words: individual urban dwelling, manor, apartment house and site, model of structure of dwelling, functional zoning.

УДК 339.03:69.003
Безух В.В.,
Київський національний університет будівництва і архітектури

# МОДЕРНІЗАЦІЯ РЕСУРСНО-КАЛЕНДАРНИХ МОДЕЛЕЙ ЯК ПРОВІДНИХ АНАЛІТИЧНИХ ІНСТРУМЕНТІВ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ БУДІВНИЦТВА НАДІЙНОСТІ В УМОВАХ ПОДОЛАННЯ КРИЗИ.

*В якості інструменту подолання ризиків замовника в умовах кризи розроблена пропонується детермінована сітьова моделі організації будівництва „Модерн-буд-ресурс". Впровадження нових технологічних та вартісних параметрів подій та дуг та запроваджені інновації щодо оптимізації моделей будівництва в рамках цієї сітьової моделі наближують процес моделювання будівництва до його реалій будівництва, забезпечують зростання надійності та маневреності використання ресурсів замовника.*

***Ключові слова:*** *ресурсно-календарна модель, сітьова модель „Модерн-буд-ресурс", інвестиційна надійність, багатокритеріальна оптимізація.*

В якості інструменту раціоналізації ресурсно-календарних програм підготовки і спорудження об'єктів пропонується модель „Модерн-буд-ресурс".

Визначальними інноваціями розробленої сітьової моделі є :

- значне розширення складу та оновлення змісту параметрів моделі з метою пристосування до потреб створюваної структури;
- розробка альтернативних епюр виконання БМР для окремих дуг за підсумками оцінки господарської діяльності організацій-виконавців в універсальному вимірі;

Ця модель, на основі висновку про стан виробничо-технологічної спроможності всіх організацій з переліку виконавців та постачальників будови, визначає окремі моделі (епюри) ритмічності проходження кожної з робіт будівельного проекту, інтегрує їх в кілька альтернатив сукупної моделі для всієї інвестиційної програми замоника та, надалі, здійснює вибір раціональної альтернативи шляхом їх оптимізації за кількома критеріями нового змісту.

Розрахунок всіх параметрів подій та дуг для **αβ-**локального елементу альтернативи сітьової моделі „Модерн-буд-ресурс" дає підстави прив'язати ці параметри до відносних часових та вартісних координат типової епюри розподілу і одержати модель фактичної інтенсивності БМР.

Тип епюри та інтенсивність розподілу темпів виконання БМР (освоєння капіталовкладень) по окремим роботам поставлено у відповідність щодо підсумків оцінки $\eta^{орг}(ǒ)$ провідного виконавця по цій робот.

До складу параметрів подій сітьової моделі „Модерн-буд-ресурс" включено 10 параметрів для подій та 19 параметрів для дуг (див. рис.2.).

Стислий математичний опис процесу параметрів подій та дуг сітьової моделі подано системою **(1) –(11) :**

$$||M(ǒ,\alpha\beta)||\&|\eta^{орг}(ǒ)| \longrightarrow |Er^*(\alpha\beta)| \quad (1);$$

$$\chi^t(\alpha\beta)=1{,}2767*e^{-0.0069*\eta_{орг}} \quad (2);$$

$$\chi^{вар}(\alpha\beta)=-0{,}00001*\eta_{орг}^4-0{,}0002*\eta_{орг}^3-0{,}0049*\eta_{орг}^2+0{,}0212*\eta_{орг}+1{,}132 \quad (3);$$

$$T^{роз}(\alpha\beta)=\chi^t(\alpha\beta)*T^{ПЛ}(\alpha\beta) \quad (4);$$

$$Q^{роз}(\alpha\beta)=\chi^{вар}(\alpha\beta)*Q^{ПЛ}(\alpha\beta) \quad (5);$$

$$ТРП(\alpha)=max|ТРП(\rho)|+T^{роз}(\rho\beta)|, \geq| Дод^t_{вх}(\alpha)| \quad (6);$$

$$ТРП(\beta)=max\{ТРП(\alpha)+T^{роз}(\alpha\beta) \text{ або } |ТРП(\sigma)+T^{роз}(\sigma\beta)|\}\geq| Дод^t_{вх}(\beta)|\} \quad (7);$$

$$ТПП(\beta)=min|ТПП(ў)-T^{роз}(\alpha\beta)|, \geq| Дод^t_{вих}(\beta)| \quad (8);$$

$$ТПП(\alpha)=min\{ТПП(\beta)-T^{роз}(\alpha\beta) \text{ або } |ТПП(ķ)-T^{роз}(ķ\beta)|\} \geq| Дод^t_{вих}(\alpha)|\} \quad (9);$$

$$RezП(\alpha\beta)=ТПП(\beta)-ТРП(\alpha)-T^{роз}(\alpha\beta) \quad (10);$$

$$RezB(\alpha\beta)=ТРП(\beta)-ТРП(\alpha)-T^{роз}(\alpha\beta) \quad (11);$$

Рівняння **(1)** описує процедуру складання вектору оцінок $|\eta^{орг}(ǒ)|$ цих організацій за даними попередньо проведеної оцінки конкурентоспроможності виконавців та визначитись із типами епюр виконання БМР у відносних координатах. Рівняння **(2)** та **(3)** відображають процес розрахунку відповідно індексів зростання тривалості $\chi^t(\alpha\beta)$ та вартості виконання БМР $\chi^{вар}(\alpha\beta)$ в залежності вцд оцінки $\eta^{орг}(ǒ)$**.** Для них розроблені спеціальні шаблони. Рівняння **(4)-(5)** описують перехід від нормативних значень тривалості $T^{ПЛ}(\alpha\beta)$ та кошторисної вартості БМР $Q^{ПЛ}(\alpha\beta)$ по кожній з **αβ**-робіт до розрахункових $T^{роз}(\alpha\beta)$, $Q^{роз}(\alpha\beta)$ – через відповідні індекси приростів : $\chi^t(\alpha\beta)$ та $\chi^{вар}(\alpha\beta)$**.**

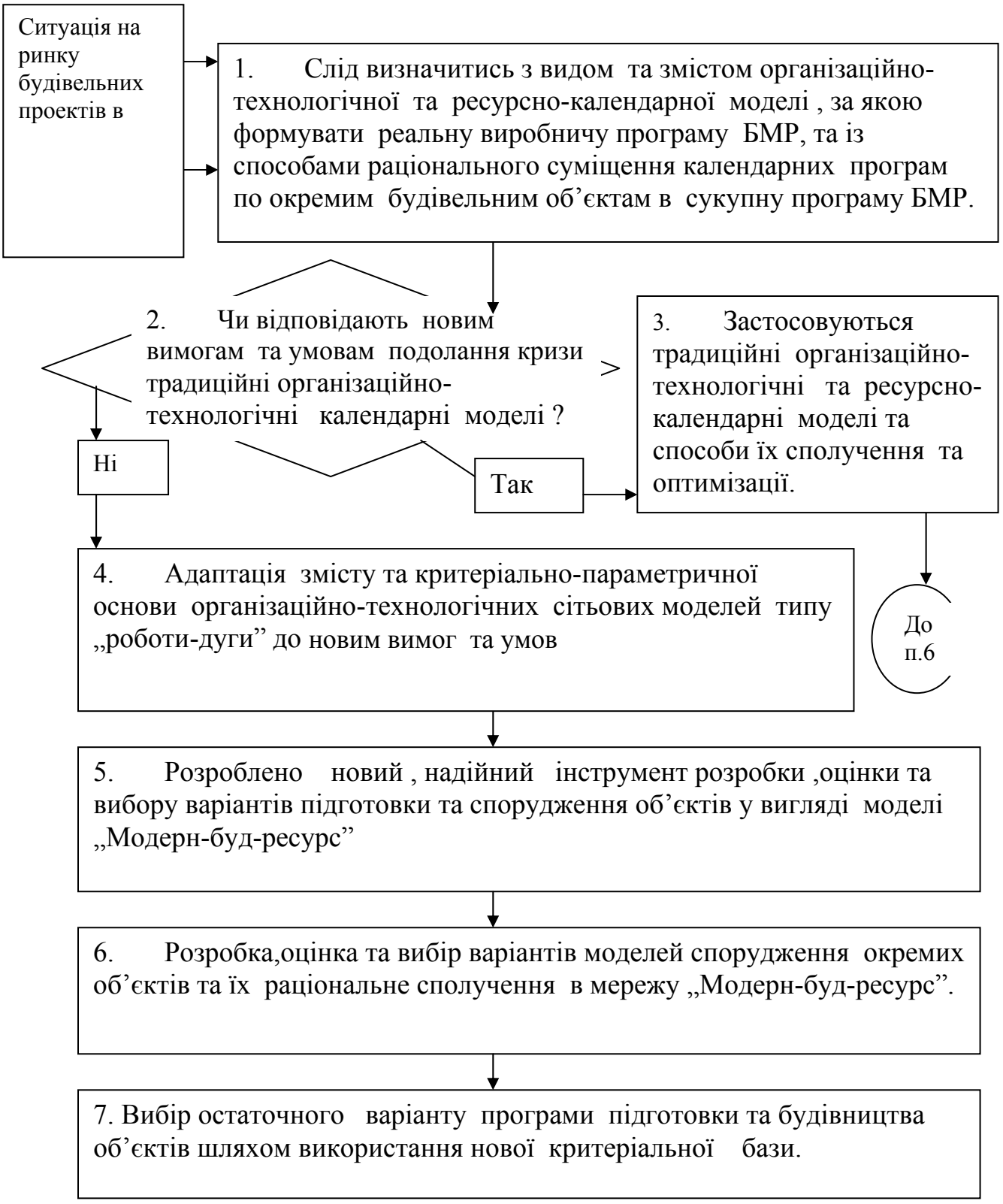



Рис.1. Постановка задачі .

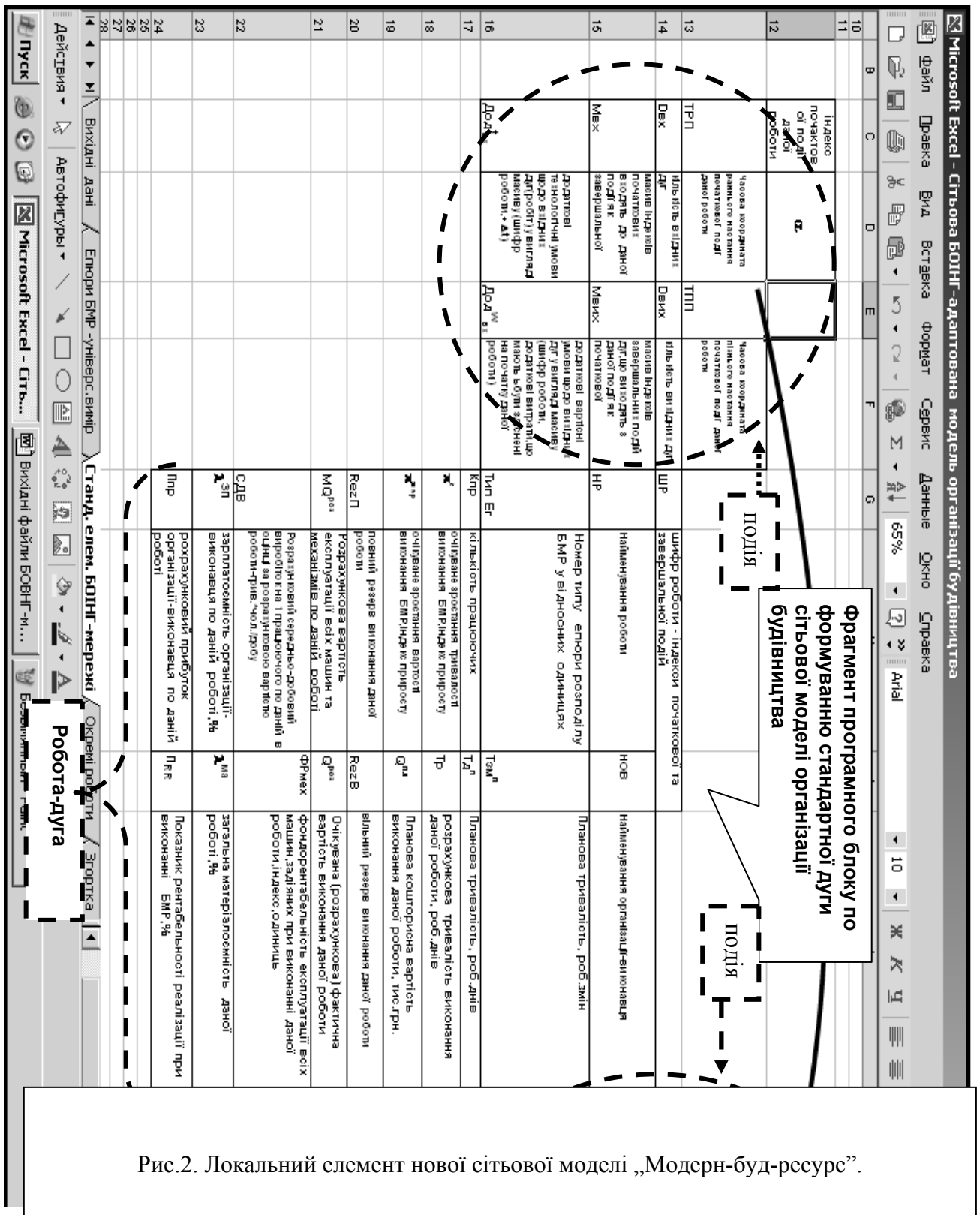



Рис.2. Локальний елемент нової сітьової моделі „Модерн-буд-ресурс”.

Рівняння (6) та (7) відображають процес розрахунку ранніх термінів настання подій з врахуванням вимог, що накладаються масивами додаткових технологічних умов $|\mathbf{Дод}^{t}_{\mathbf{вх}}(\alpha)|$,$|\mathbf{Дод}^{t}_{\mathbf{вх}}(\beta)|$ для кожної з подій даної роботи.

Ці додаткові умови позвабляють від необхідності впровадження фіктивних робіт для опису технологічних перерв чи інших потреб використання часу без застосування матеріально-технічних ресурсів.

Додаткові вартісні умови $|Дод^{вар}_{вх}(\alpha)|,|Дод^{вар}_{вх}(\beta)|$ навпаки, визначають додатковий обсяг капіталовкладень, що має бути здійснений до настання даної події.

Аналогічно (8), (9) пізні терміни настання подій **ТПП** підлягають оцінці щодо масивів вихідних технологічних $|Дод^{t}_{вих}(\alpha)|,|Дод^{t}_{вих}(\beta)|$ та вартісних $|Дод^{вар}_{вих}(\alpha)|,|Дод^{вар}_{вих}(\beta)|$ умов. З врахуванням розрахункових значень тривалості оцінюють повний **RezП(αβ)** та вільний **RezB(αβ)** резерви виконання БМР по кожній з робіт – див. формули (10), (11).

Розрахунок всіх параметрів подій та дуг для **αβ-**локального елементу альтернативи сітьової моделі „Модерн-буд-ресурс" дає пістави прив'язати ці параметри до відносних часових та вартісних координат обраного варіанту епюри $Er^*_i$ та одержати модель фактичної інтенсивності БМР .

Для потреб оцінки альтернатив організаційно-технологічних моделей підготовки та будівництва об'єктів в рамках моделі „Модерн-буд-ресурс" запропоновано поетапну оптимізацію – спочатку за кількома локальними (проміжними) критеріями, а потім - за остаточним критерієм, в межах єдиних обмежень. В якості локальних критеріїв оптимізації обрано наступні показники:

- середньозважена інтенсивність будівництва за всю його тривалість, тис.грн./ місяць;
- варіація у відсотках виробітку робітників по місяцям; середньозважений щодо кошторисної вартості проекту виробіток на одного працюючого за всю тривалість будівництва об'єктів сукупно по всім роботам, тич.грн.*чол./рік;
- оборотність оборотних активів організацій виконавців за всю тривалість інвестування, обертів/рік інвестування, середньозважена щодо часток БМР організацій-виконавців в загальному обсязі кошторисної вартості проекту.

Остаточну оптимізацію здійснюють шляхом сполучення (із використанням вагових коефіцієнтів) питомих часток варіантів організаційно-технологічних рішень, оптимізованих за локальними критеріямиЗазначена модель, інтегровані до комплексу прикладних програм, в цілому підвищують надійність внутрішнього середовища впровадження будівельних проектів та мінімізують ризик замовника при виконані БМР.

## Висновки.

Запроваджені в моделі „Модерн-буд-ресурс" нова параметрична основа та багатокритеріальний підхід є внеском в розвиток сітьових моделей організації будівництва, створено раціональне підґрунтя для поліпшення

адекватності відображення ними реальної ситуації на будівельних об'єктах. Модель пропонує нову методичну базу для раціонального узгодження суперечливих технологічних, організаційних та економічних вимог в обраній альтернативі організації будівництва

**Література :**

1. Інноваційні концептуальні та формально-аналітичні інструменти обґрунтування, підготовки та впровадження будівельних інвестиційних проектів.// С.А.Ушацький, В,О.Поколенко, О.А.Тугай, Г.В. Лагутін , Н.О. Борисова, О.С.Рубцова./ Монографія./За наук. ред. В.О. Поколенка./- К.: Вид-во Європейського університету,2008.-208 с.
2. Лагутін Г.В. Будівельні освітньо-інжинірингові групи як інноваційні суб'єкти активізації інвестиційних процесів.// Матеріали конференції „Шляхи активізації інноваційної діяльності в Україні".-: К, НДІ БВ,2008.-С.98-101.

## АННОТАЦИЯ

В качестве инструмента преодоления рисков заказчика в условиях кризиса разработанная предлагается детерминированная сетевая модели организации строительства "Модерн-строй-ресурс". Новые технологические и стоимостные параметры событий, дуг и внедренные инновации по оптимизации моделей строительства в рамках этой сетевой модели приближают процесс моделирования строительства к его реалиям строительства, обеспечивают рост надежности и маневренности использования ресурсов заказчика.

**Ключевые слова:** ресурсно-календарная модель, сетевая модель „Модерн-строй-ресурс", инвестиционная надежность, многокритериальная оптимизация.

## ANNOTATION

The innovative mathematical vehicle of change of leading parameters of organizational-technologic models of building is developed - duration of calculations and cost of implementation of building - depending on the results of estimation of composition of organizations-performers and suppliers of material and technical resources. Model „Bud-invest-protect" presented as a new theoretical base of rational concordance of contradictory technological, organizational and economic requirements is in the chosen alternative of organization of building.

**Key words:** **r**esource planning model , network model "Modern-build-resours", investment reliability, multycriterion optimization.

УДК 624.014
д.т.н., професор Білик С.І., Скляров І.О.,
Київський національний університет будівництва і архітектури

# РОЗВИТОК ТЕОРІЇ РОЗРАХУНКУ ТА ПРОЕКТУВАННЯ РАМНИХ КАРКАСІВ ЗМІННОГО ДВОТАВРОВОГО ПЕРЕРІЗУ З ГНУЧКОЮ СТІНКОЮ

*Проведено аналіз існуючих методик розрахунку двотаврів з гнучкою стінкою при сумісній дії нормальних та дотичних напружень за нормами країн СНД та Європейськими нормами. На основі попередніх досліджень запропоновано розрахункову модель перерізу рамного елемента та формулу визначення граничного згинального моменту при урахуванні закритичної роботи гнучкої стінки. Відштовхуючись від робіт Папковича, Броуде, Тимошенко, Власова, Смірнова на основі енергетичного критерію для рамних елементів двотаврового перерізу змінної жорсткості з гнучкою стінкою встановлено умови міцності при сумісній дії згинального моменту, поперечної та повздовжньої сили.*

***Ключові слова:*** *рами змінної жорсткості, зварні двотаври, двотаври з гнучкою стінкою, розрахункові умови міцності, сталеві каркаси.*

**Актуальність теми.** На даний момент у галузі капітального будівництва України простежується тенденція до зростання обсягів використання металевих конструкцій. Причиною цього є низка переваг сталі як конструктивного матеріалу. До них можна віднести високу відносну міцність, що визначається як відношення розрахункового опору до середньої густини матеріалу – у звичайної будівельної сталі С245 цей показник складає 0,3; для порівняння – у звичайної деревини він $\approx 0,2$, у клеєної деревини $\approx 0,25$, а у залізобетоні взагалі не перевищує 0,1. Крім цього, застосування сталі для виготовлення несучих конструкцій зумовлює їх високу надійність через однорідність структури матеріалу, високий модуль пружності, непроникність для рідин і газів.

Але стрімке підвищення вартості енергетичних ресурсів диктує вимогу зменшення металомісткості продукції, підвищення ступеня індустріалізації виготовлення та спрощення процесу монтажу. В цьому відношенні вітчизняні сталеві конструкції України дещо програють зарубіжним. Тому на даний момент доля імпортних металоконструкцій на нашому ринку досягає 30%. У зв’язку з цим існує необхідність створення конструкцій, які дозволили б без принципового переоснащення українських заводів підвищити їх конкурентноспроможність і привабливість для інвесторів.



Рис.1.Монтаж сталевих конструкцій рамного каркаса зі зварних двотаврів змінного перерізу в Московській обл.

Достойною перспективою розвитку сучасних сталевих конструкцій є використання ефективних рамних каркасів комплексного постачання зі зварних двотаврів змінного перерізу. Такі конструкції, крім високої власної ефективності, забезпечують високу статичну та вібраційну міцність, дозволяють використовувати монтажні механізми невеликої вантажопідйомності і високої мобільності, а також відповідають вимогам збірно-розбірності будівель і споруд, що диктуються ринком (рис.1, 2).

Дослідженням роботи таких конструкцій присвячені роботи Дробязко Л.Є., Катюшина В.В., Трофімова В.І., Камінського А.М., Білика С.І. [1], Кириленко В.Ф. [2], Новінькова А.Г. [3], Глітіна О.Б. [4] та ін.

Найпростіший спосіб полегшення елементів рам зі зварних двотаврів змінного перерізу та підвищення їх ефективності – це використання більш тонкої стінки з умовною гнучкістю $\lambda w=6…10$. Використання резерву несучої здатності, що полягає в урахуванні закритичної стадії роботи тонкої пластинки, дозволяє значно знизити вагу і вартість конструкцій.

При цьому витрати сталі зменшуються не тільки за рахунок зниження товщини стінки. Гнучкість стінки впливає на раціональну висоту перерізу – проведені в [5] дослідження дають змогу стверджувати, що при використанні тонкої стінки висота збільшується, а через це зменшується необхідна площа полиць двотавра і, відповідно, вага конструкції.




Рис.2. Будівництво логістичного центру у м. Обухів Київської обл.

Експериментальні випробування [6], [7] показали, що незважаючи на те, що стінка перерізу при досягненні навантаженнями своїх граничних розрахункових значень може частково виключатися з роботи, несуча здатність конструкції не вичерпується. До того ж за [8] згідно з імовірнісним трактуванням понять методу граничних станів та випадковим характером природних та технологічних процесів навантаження розглядають як випадкові функції часу – граничне розрахункове значення навантаження відповідає екстремальній ситуації, яка може виникнути не більше як один раз протягом терміну експлуатації. Тобто ситуація, за якої відбуватиметься часткове виключення стінки з роботи може виникнути один раз за період експлуатації. Крім того, велика гнучкість буде лише в перерізі з максимальною висотою, а частина стінки з меншою гнучкістю буде виконувати стабілізуючу дію, що також покращує роботу конструкції і зменшує ефект редукування перерізу.

**Аналіз досліджень та основні результати.** Проблемою розробки теорії розрахунку конструкцій двотаврового перерізу з гнучкою стінкою займались такі вчені, як Броуде Б.М. [9], Ааре І.І. [10], Сімаков Ю.М. [11], Нілов О.О. [12] та ін. Методологічно для розрахунку тонкостінних шарнірно опертих балкових конструкцій у [13] на основі існуючої експериментальної та теоретичної бази було запропоновано виключати з роботи перерізу стиснуту частину стінки і в розрахунок несучої здатності елемента вводити поняття редукованого перерізу. Балка по довжині розбивається на умовні відсіки – для приопорних зон переважаючою є дія поперечної сили, посередині визначальним фактором є дія згинального моменту, частина ж балки працює на сумісну дію нормальних та дотичних напружень. Перевірку міцності тонкостінної двотаврової балки як з вертикальними ребрами жорсткості, так і без них, при згині рекомендується виконувати за формулою:

$$M_{пред} = kWR \le M_p . \quad (1)$$

У цій формулі $M_{пред}$ – граничний згинальний момент, що може сприйматись перерізом; $k$ – редукційний коефіцієнт, що враховує виключення стиснутої частини стінки при її роботі на згин в закритичній стадії; $W$ – момент опору перерізу; $R$ – розрахунковий опір сталі; $M_p$ – максимальний розрахунковий момент в межах відсіку. Коефіцієнт $k$ є напівемпіричним, його значення залежить від гнучкості стінки та відношення площі полиці до площі стінки і наведено в таблиці 1 [13].

При переважній дії перерізуючої сили для балок з вертикальни ребрами жорсткості вводиться формула перевірки міцності:

$$Q_{пред} = \tau_{кр} ht + 2ct\sigma_t \frac{1}{1+\alpha^2} \le Q_p . \quad (2)$$

Перший доданок враховує критичні напруження зсуву в перерізі, другий – утворення діагональної складки в межах приопорного відсіку балки.

Для безреберних балок з гнучкою стінкою перевірку міцності перерізу на дію поперечної сили слід застосовувати формулу:

$$Q_{пред} = \tau_{пред} ht \le Q_p . \quad (3)$$

Причому тут $\tau_{пред}$ – граничне значення дотичних напружень, яке дорівнює $\tau_{пред} = \left( \frac{820 \cdot 10^4}{\lambda^2} + 360 \right) \sqrt{\frac{R}{2100}}$.

Для випадку сумісної дії згинального моменту та поперечної сили в Рекомендаціях наведена формула:

$$M_{пред} = kW\sigma \le M_p . \quad (4)$$

В (4) $\sigma$ – нормальні напруження в стиснутому поясі балки:

$$\sigma = R\left( 1{,}66 - \frac{0{,}12}{\beta} - \frac{\tau}{\tau_{пред}} \right). \quad (5)$$

Подальшого розвитку теорія розрахунку балкових конструкцій з гнучкою стінкою набула в [14]. Тут також враховується закритична робота стінки, а в розрахунок несучої здатності перерізу включається частина стінки висотою

$0,85t_w\sqrt{E/R_y}$ в стиснутій зоні і вдвічі більшої висоти в розтягнутій. Граничний згинальний момент рекомендується визначати наступним чином:

$$M_u = R_y t h^2 \left[ \frac{A_f}{th} + \frac{0,85}{\bar{\lambda}_w}\left(1 - \frac{1}{\bar{\lambda}_w}\right)\right]. \quad (6)$$

Граничне значення поперечної сили:

$$Q_u = R_s t_w h_w \left[ \frac{\tau_{cr}}{R_s} + 3,3\left(1 - \frac{\tau_{cr}}{R_s}\right)\frac{\beta\mu}{1+\mu^2}\right]. \quad (7)$$

При сумісній дії згинальних та дотичних силових факторів перевірку працездатності перерізу необхідно виконувати за наступною формулою:

$$\left(\frac{M}{M_u}\right)^4 + \left(\frac{Q}{Q_u}\right)^4 \le 1. \quad (8)$$

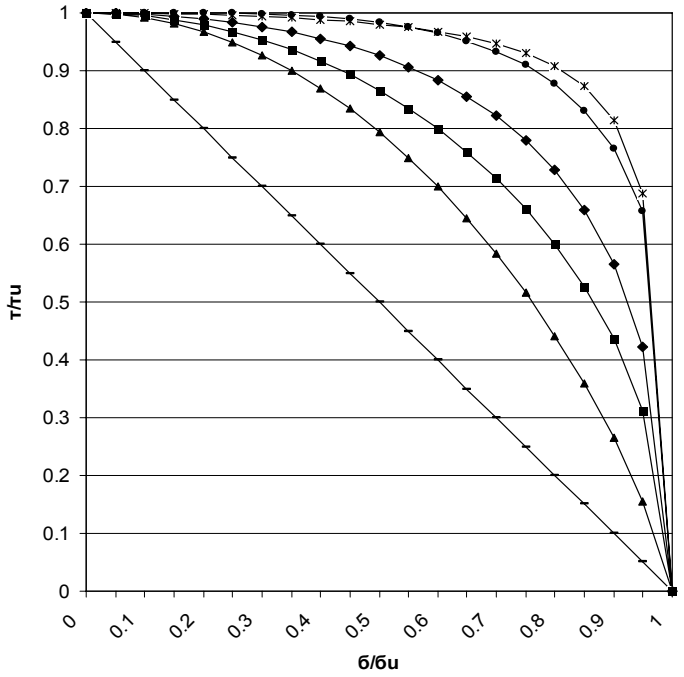



Рис.3. Криві вичерпання несучої здатності при сумісній дії нормальних та дотичних напружень за різними методологічними підходами.

– теорема Папковича; – DIN 18 800; – СНиП II-23-81* для стінки двотавра та Eurocode 3; – Броуде Б.М. для звичайного двотавра; – посібник до СНиП II-23-81* для балок з гнучкою стінкою; – Броуде Б.М. для тонкостінного двотавра

Формула (8) є результатом апроксимації кривої несучої здатності перерізу (рис. 3) і отримана вона базуючись на наукових дослідженнях [9] для інженерних розрахунків, тож має певний запас, що ми можемо спостерігати на графіках.

За теоремою П.Ф. Папковича несуча здатність перерізу може бути оцінена за формулою $|M / M_u| + |Q / Q_u| \le 1$; німецький стандарт DIN 18 800 [15] для тонких пластин при дії нормальних та дотичних напружень в перерізі рекомендує користуватись виразом $(\sigma / \sigma_u)^{1,25} + (\tau / \tau_u)^{1,25} \le 1$; СНиП II-23-81* та Eurocode 3 [16] для обмеження місцевої стійкості стінки вводять складові у квадраті, тобто $(\sigma / \sigma_u)^2 + (\tau / \tau_u)^2 \le 1$. Броуде в своїх працях рекомендує для випадків роботи двотаврового перерізу на сумісну дію нормальних та дотичних напружень застосовувати умову міцності:

$$\left(\frac{\sigma}{\sigma_u}\right)^2 + \left(\frac{\tau}{\tau_u}\right)^2 + \alpha\left(\frac{\sigma}{\sigma_u}\right)^2\left(\frac{\tau}{\tau_u}\right)^2 \le 1. \qquad (9)$$

Коеф. $\alpha$ для перерізів з умовною гнучкістю стінки $\lambda_w \le 3{,}5$ дорівнює $\approx 0{,}65$, при $\lambda_w \ge 5{,}5$ $\alpha \approx 0{,}92$.

Що стосується розрахунку рамних конструкцій змінного двотаврового перерізу з гнучкою стінкою, то загальнодоступних прозорих даних чи рекомендацій з проектування цього типу конструкцій поки що не існує. Єдина можливість детального аналізу напружено-деформованого стану рам зі зварних двотаврів змінного перерізу з гнучкою стінкою для проектувальника– це створення скінченноелементної моделі конструкції. Але це трудомісткий і тривалий процес, що вимагає високої кваліфікації інженера, тож мета не завжди виправдовує засоби.

У зв'язку з цим постає актуальна задача – розробити методику, що дозволила б інженерам-проектувальникам без сумнівів впроваджувати у виробництво високоефективні рамні каркаси зі зварних двотаврів змінного перерізу з гнучкою стінкою. В [17] авторами запропонована розрахункова модель перерізу, у якій середня частина стінки не повністю виключається з роботи, а враховується, що частина стінки при втраті стійкості частково сприймає згинальний момент, поперечну силу і поздовжнє зусилля (рис.4).

Переріз також приймають симетричним і після втрати стійкості стінки. Проведені аналітичні та числові дослідження довели адекватність та достовірність такої моделі. Граничний згинальний момент в перерізі визначається дещо складніше, але враховує додаткову дію нормальних напружень від стискаючої сили:

$$M_u = R_y h_w^2 t_w \left(1 - \frac{N}{2N_u}\right)\left(\frac{A_f}{h_w t_w} + \frac{0{,}85\varsigma}{\bar{\lambda}_w}\right). \qquad (10)$$

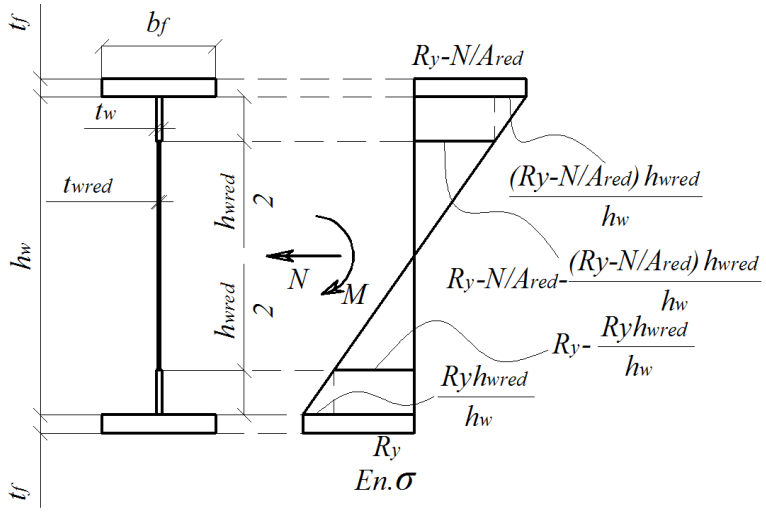



Рис.4. Розрахунковий переріз рами з гнучкою стінкою за урахування роботи стінки. Епюра нормальних напружень в перерізі.

Рекомендується в рамних конструкціях двотаврового перерізу з гнучкою стінкою перевірку міцності виконувати за формулою $|N / N_u| + (M_x / M_u)^4 + (Q / Q_u)^4 \le 1$.

**Висновок.** Працездатність рам і балок двотаврового перерізу з гнучкою стінкою при статичному навантаженні доведена теоретичними і експериментальними дослідженнями, але нормативної бази для розрахунку рамних елементів з гнучкою стінкою поки що не існує. Саме це є однією з провідних задач на даному етапі розвитку та впровадження рамних конструкцій змінного перерізу як раціональних сталевих каркасів малоенергоємних будівель. Розвиток цієї групи конструкцій дасть змогу звичайним заводам без надскладного обладнання створювати прості у виготовленні, надійні в експлуатації і ефективні за витратами сталі каркаси, які зроблять Україну для світового ринку імпортером не дешевого чорного металу, а високоякісного конкурентноспроможного продукту.

## Література:

1. Білик С.І. Раціональні сталеві каркаси малоенергоємних будівель із двотаврів змінного перерізу // Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук – К.: Науковий світ, 2008. – 20 с.

2. Кириленко В.Ф., Кляйман М.А. Расчёт напряжённого состояния клеефанерных элементов переменного сечения // Строительные конструкции, материалы и технология их производства: Сб. научн. тр. / НПТО «Белстройнаука» Госстроя БССР. – Минск, 1989 – с. 70-76.

3. Новиньков А.Г., Себешев В.Г. Устойчивость стенки в элементах рамных конструкций переменного по высоте двутаврового сечения // Известия ВУЗов. Строительство и архитектура. Вып. № 9, 1990 – с. 109-113.

4. Глітін О.Б. Оптимізація поперечних рам каркасів з елементами змінної жорсткості : Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук : Спец. 05.23.01 – будівельні констукції, будівлі та споруди. – Київ: Київський національний університет будівництва і архітектури, 2008. - 20 с.

5. Скляров І.О., Білик С.І. Раціональна висота перерізу двотаврових рамних конструкцій змінної жорсткості з гнучкою стінкою // Сборник научных трудов «Современные строительные конструкции из металла и древесины» ОГАСА – Одесса, ООО«Внешрекламсервис», 2010 – с. 230-235.

6. Cheru C., Kunapongsiri V. Experiments on unstiffened thin web girders. Welding Journal, vol. 52, № 4, 1973

7. Симаков Ю.Н. Экспериментальные исследования двутавровых балок с гибкими неподкрепленными стенками. "Прикладные и теоретические исследования строительных конструкций". Труды института. ЦНИИСК им. Кучеренко. М.: 1981.

8. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування // ВАТ «Український науково-дослідний та проектний інститут сталевих конструкцій ім. В. М. Шимановського», Донбаська Державна академія будівництва та архітектури, Полтавський Національний технічний університет ім. Ю. Кондратюка, Науково-виробниче товариство СКАД СОФТ. – К.: Міністерство України, 2006. – 60 с.

9. Броуде Б.М. "О закритическом поведении гибких стенок.// "Строительная механика и расчет сооружений", №1 1975 – с. 54-56.

10. Ааре И.И. Расчёт и проектирование тонкостенных металлических балок // Сб.научн.тр. / Таллинский политехн.ин-т. Сер.А. - 1968. - N 259. –с. 39-58.

11. Симаков Ю.Н. Исследования сварных балок с гибкими неподкрепленными стенками. "Новые конструктивные решения строительных металлических конструкций". Сборник научных трудов. ЦНИИСК им.Кучеренко. М., 1983.

12. Нілов О.О. Металеві конструкції. Балки. Колони: Навч. пос. для студентів будівельних спеціальностей. – К.: ІЗМН, 1997, 232 с.

13. Руководство по проектированию стальных тонкостенных балок (к СНиП II-В.3-72) // ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова – М.: 1977. 28 с.

14. Пособие по проектированию стальных конструкций (к СНиП II-23-81*) ЦИТП Госстроя СССР М.: 1989. -148 с.

15. DIN 18800-4 Structural steelwork; analysis of safety against buckling of shells // Deutsches Institut Fur Normung E.V. (German National Standard) / 01-Nov-1990 – 23 pages.

16. Eurocode 3: Design of steel structures – Part 1.3: General rules – Supplementary rules for cold formed thin gauge members and sheeting // European Committee for Standardization (CEN), 22 August 2001 – 128 pages.

17. Білик С.І., Скляров І.О. Раціональні рамні каркаси постійного та змінного двотаврового перерізу з підвищеною гнучкістю стінки // Збірник наукових праць Українського науково-дослідного та проектного інституту сталевих конструкцій імені В.М. Шимановського. – Випуск 5, 2010 р.–с. 199-209.

**Аннотация.**

Проведен анализ существующих методик расчета двутавров с гибкой стенкой при совместном действии нормальных и касательных напряжений по нормам стран СНГ и Европейским нормам. На основе предварительных исследований предложена расчетная модель сечения рамного элемента и формула определения предельного изгибающего момента при учете закритической работы гибкой стенки. Отталкиваясь от работ Папковича, Броуде, Тимошенко, Власова, Смирнова на основе энергетического критерия для рамных элементов двутаврового сечения переменной жесткости с гибкой стенкой установлены условия прочности при совместном действии изгибающего момента, поперечной и продольной силы.

**Abstract.**

An analysis of existing methods for calculating I-beams with a flexible wall under the combined effect of normal and shear stress on the standards of the CIS countries and European norms made. Based on preliminary investigations suggested computational model of the cross section of frame element and a formula to determine the maximum bending moment, taking into account the super-critical of the flexible wall. Starting from the works Papkovich, Broude, Timoshenko, Vlasov, Smirnov etc. based on the energy criterion for frame elements of I-section of variable stiffness with a flexible wall mounted terms of strength under the combined action of bending moment, shear and longitudinal force.

УДК 711.1

к.арх., доцент Бобош Г.Є.,
НУ "Львівська політехніка"

# МІСТОБУДІВЕЛЬНІ ПРИЙОМИ ВИРІЗНЕННЯ АРХІТЕКТУРНИХ ОБ'ЄКТІВ У МІСЬКОМУ СЕРЕДОВИЩІ.

*Проаналізовано містобудівельні чинники, які мають вирішальний вплив на вирізнення архітектурних об'єктів у міському середовищі. Вказано прийоми, які мають найбільший вплив на сприйняття архітектурної композиції міста в цілому і на які слід звертати особливу увагу при містобудівельному розташуванні об'єктів на місцевості. Основний акцент зроблено на планувальних прийомах для виділення окремих об'єктів із загальної маси в просторовій структурі.*

Прогулюючись містом, на частину об'єктів ми звертаємо свою увагу відразу, а інші чомусь залишаються поза нею. Звичайно, у деякій мірі це залежить і від архітектурної вартості самих об'єктів, але все ж вирішальним чинником є міське оточення. Саме від навколишнього середовища залежить наскільки вагомо буде сприйматись та чи інша будівля. Тому архітектор повинен володіти навиками, які дозволять йому не лише просто запроектувати сам об'єкт, але і грамотно розмістити його у міському середовищі.

Композиційні чинники формування міського середовища досліджували у своїх працях Лінч К., Зітте К., Цайдлер Э., Вейхерт К., Іконніков А., Кириллова Л., Покровський И., Рожин И., Тіц А., Баранов Н., Посацький Б. та ін. [1-11]. Окрім забезпечення всіх функціональних потреб, людина вимагає естетичного комфорту, який не можна забезпечити без наявності привабливої просторової структури. Кожен елемент просторового середовища повинен мати не лише свою форму, але й отримати найоптимальніше місце розташування. Існує ряд прийомів, які забезпечують найкраще сприйняття і вирізнення об'єктів з навколишнього середовища. З їх числа можна виділити п'ять найголовніших.

**1. Теорія бачення.** Одним з найвагоміших прийомів сприйняття елементів міста є теорія бачення. Для отримання враження від споруди необхідно забезпечити оптимальний візуальний доступ до неї, щоб споглядач міг краще оглянути архітектурні об'єкти. Для цього йому потрібно забезпечити певні умови. Використовуючи теорію бачення, ми можемо розрахувати необхідні відстані до елементів зорового сприйняття. Для розрахунку беруться такі кути бачення ока людини: вертикальний кут становить $27^0$, а горизонтальний —$54^0$

(рис. 1). Провівши математичні розрахунки, отримуємо оптимальну відстань для сприйняття, яка є рівною ширині об’єкту або двом його висотам.

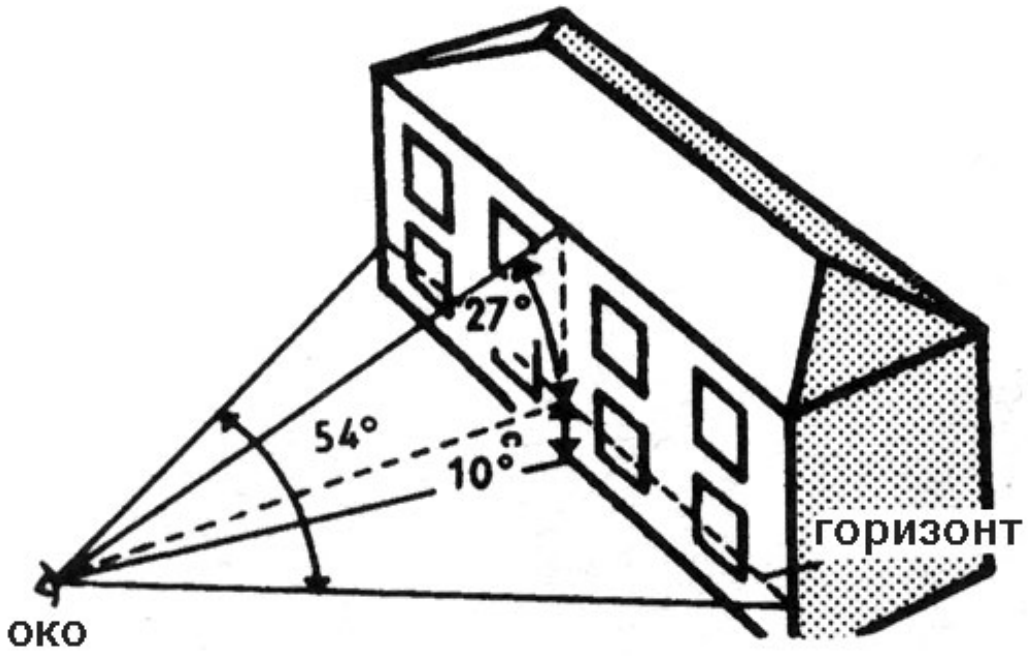



Рис. 1. Межі бачення людського ока.

Проте, необхідно також враховувати особливості людського ока при сприйнятті оптимальних відстаней до об’єктів:

- 12-15 м. — передній план;
- 25 м. — крайня відстань, при якій добре розрізняються форми;
- 60-135 м. — оптимальна глибина площ;
- 135 м. — гранична відстань, до якої можна розрізнити деталі архітектурних споруд;
- 165 м. — гранична відстань, до якої людина може розрізнити форми, структуру, колір;
- 450 м. — межа зони, за якою відбувається візуальне зближення планів, їх накладання один на одного;
- 700-750 м. — оптимальна відстань, на якій добре сприймаються перспективні ракурси, об’єми будівель висотою 80-100 м. і більше.

**2. Вирізнення домінанти, акценту, фону.** Якщо споруда виступає домінантою міського середовища, вона автоматично є помітною для споглядача (Рис. 2). Проте, коли будівля має порівняно невеликі розміри, необхідно подбати про впорядкування навколишнього простору таким чином, щоб її оточення виступало спокійним фоном і не містило акцентуючи на собі увагу архітектурних елементів (Рис. 3). Тоді запроектована будівля сама буде виступати акцентом міського середовища.



а



б

Рис. 2. Домінанти просторового укладу, що автоматично є помітними поглядачу: а – Дубаї; б – Париж.



а



б



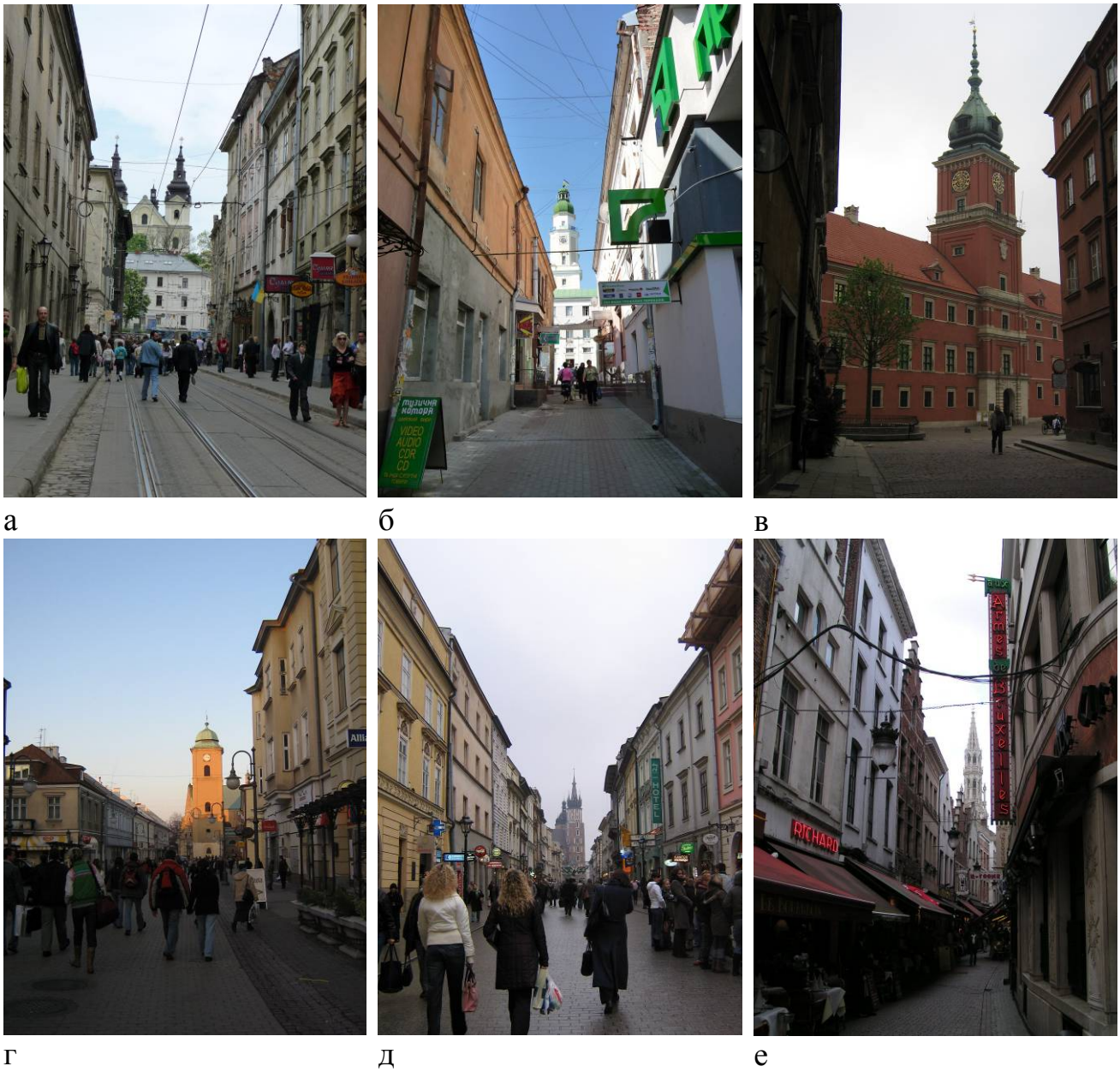
в



г

Рис. 3. Елементи міста, що акцентують на собі увагу, незважаючи на відносно малі розміри: а – Жешув; б – Варшава; в – Шарм Ель Шейх; г – Одеса.

**3. Використання ведучих ліній та площин.** До засобів виокремлення елементів міста належить вміле використання ведучих ліній та площин, утворених площинами стін або зелені навколишнього середовища. Оточуюча забудова підкреслює значення будівлі у разі, якщо площина чи лінія забудови розташована перпендикулярно чи під кутом до об'єкту. Таким чином, погляд ковзає по площині чи лінії рядової забудови і затримується на об'єкті, що розташований далі (Рис. 4).



а б в

г д е

Рис. 4. Приклади виокремлення елементів міського середовища за допомогою ведучих ліній і площин: а – Львів; б – Дрогобич; в – Варшава; г – Жешув; д – Краків; е – Брюсель.

Лінії та площини бувають як природного походження (Рис. 5) так і штучно створені.

**4. Врахування швидкості сприйняття.** Важливе значення у сприйнятті міського середовища відіграє швидкість з якою споглядач рухається містом. Тут необхідно виділити дві категорії руху: пішохідний рух і рух за допомогою транспортних засобів. Транспортний засіб рухається містом зі швидкістю 30-50 км/год. З такої швидкості ми здебільшого можемо вирізняти ландшафт міста та домінанти просторового укладу. Пішохідний рух характеризується меншою швидкістю з якої є можливість краще оглянути всі елементи міської структури. Пішохідний рух можна також поділити на: рух вулицею, рух площею, а також рух сквером чи парком і швидкість зміни зорової картини в кожному випадку буде різною. Відповідно, найшвидше такі зміни будуть відбуватись при русі вулицею, коли людина прямує безпосередньо до функціонального місця призначення і її погляд обмежується як кутом, так і відстанню. Середню швидкість пішохідного руху приймаємо 3-3,5 км/год. Враховуючи властивість людини найкраще сприймати нові елементи простору після фіксації картини вже через дві хвилини, ми можемо розрахувати оптимальну віддаль між цими елементами – 100 м. [5, 171]. Отже, найкраще у середовищі буде виділятись об’єкт, якщо у межах 100 м. не буде значних конкуруючих архітектурних акцентів.



а



б

Рис. 5. Приклади виокремлення елементів міського середовища за допомогою ведучих ліній і площин природного походження: а, б – Париж.

**5. Орієнтація відносно сторін світу.** Під час прогулянок містом, можна зауважити, що деякі вулиці більш комфортні для цього ніж інші. Вирішальне значення у такому оптимальному розміщенні для сприйняття відіграє освітлення сонячними променями (Рис. 6). Адже, проти сонця дивитись некомфортно і при цьому ми бачимо лише силует забудови та намагаємось перевести погляд в інший бік. Отже, для такого комфортного споглядання значний вплив має орієнтація вулиць і споруд відносно сторін світу. В залежності від функціонального призначення будівлі можна визначити час доби, коли вона є найбільш відвідувана і таким чином вибрати правильну

орієнтацію. Наприклад, головний фасад театру буде краще сприйматись, якщо його орієнтувати на захід, адже основний потік відвідувачів буде у вечірні години. Фасад школи доцільно орієнтувати на схід, тоді у ранковий час він буде мати більш привабливий вигляд.



а



б

Рис. 6. Приклади підвищення естетичних якостей будівель, за рахунок освітлення сонячними променями : а – Одеса; б – Львів.

**Висновок.** Сприйняття архітектурних об’єктів залежить не лише від оригінальної форми, але й від вдалого розташування у просторовій структурі міста. Серед прийомів, які забезпечують найкраще сприйняття і вирізнення об’єктів з навколишнього простору належать:

- використання принципів теорії бачення;
- узгодження домінант, акцентів і фону міського оточення;
- вдале використання ведучих ліній і площин навколишньої забудови;
- врахування швидкості сприйняття;
- орієнтація відносно сторін світу.

Дотримання принципів містобудівельної композиції не лише підкреслить вартість проектованого об’єкту, а й покращить естетичні якості міського середовища.

**Література.**

1. Линч К. Совершенная форма в градостроительстве: Пер. с англ. М.: Стройиздат, 1986. 264 с.
2. Линч К. Образ города / Пер. с англ., сост. Иконников А.В. М.: Стройиздат, 1982. 328 с.
3. Зитте К. Художественные основы градостроительства: Пер. с нем. М.: Стройиздат, 1993. – 255 с

4. Цайдлер Э. Многофункциональная архитектура.— Москва: Стройиздат, 1988.
5. Wejchert Kazimierz. Elementy kompozycji urbanistycznej. — Warszawa: «Arkady», 1984.
6. Иконников А. Архитектура города: эстетические проблемы композиции.— Москва, 1972.—216 с.
7. Кириллова Л., Покровский И., Рожин И. Композиция в современной архитектуре.— Москва: Стройиздат, 1973.
8. Основы архитектурной композиции и проектирования (под ред. Тица А.).— Киев: «Вища школа», 1976.
9. Баранов Н. Силуэт города.— Л.: Стройиздат Ленингр. отд-ние, 1980.— 184 с.
10.Посацький Б.С. Формування архітектурного образу міста. Навчальний посібник.— Львів, 1993.— 108 с.
11.Посацький Б. Простір міста і міська культура (на зламі XX-XXI ст.)— Львів: НУ «Львівська політехніка», 2007.— 208 с.

**Аннотация**

Проанализированы градостроительные факторы, которые имеют решающее влияние на выделения архитектурных объектов в городской среде. Указано приёмы, имеющие наибольшее влияние на восприятие архитектурной композиции города в целом и на которые следует обращать особое внимание при градостроительном расположении объектов на местности. Основной акцент сделан на планировочных приёммах для выделения отдельных объектов из общей массы в пространственной структуре.

**Annotation**

Urban planning factors which have a decision influence on distinguishing of architectural objects in a municipal environment are analysed. Techniques which have a most influence on perception of architectural composition of city on the whole and on which it follows to turn the special attention at the urban planning location of objects on locality are shown. A basic accent is done on plan techniques for the selection of individual objects from total mass in a spatial structure.

УДК 711.1

аспірант Н.В. Бобрун,
НУ "Львівська політехніка"

# АНАЛІЗ ПРОСТОРОВОГО ІНТЕГРАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ УКРАЇНИ

*Розглянуто просторовий інтеграційний потенціал України до загальноєвропейського простору. Зокрема проаналізований соціально-економічний, транспортно-комунікаційний та культурологічний потенціал.*

З 2005 р. стратегічним курсом зовнішньої економіки України стала інтеграція з Європейським Союзом. Відновлення інтеграційного процесу відбувається завдяки багатьом чинникам, таким як історичний, політичний, економічний, географічний, культурологічний, етнонаціональний, інфраструктурний, демографічний. Вони показують, що Україна є невід'ємною частиною європейського простору. Крім цього наша держава володіє певним інтеграційним потенціалом, який розглянуто у статті.

Проблемою інтеграції на сучасному етапі займались вчені Ю. Білоконь, І.Фомін, які займались просторовим вираженням зовнішньої політики України [1,2].

Важливе місце в інтеграційному процесі України займає потенціал соціально-економічного комплексу. Зокрема, як рушійну силу економіки, слід розглянути сферу торгівлі. За даними статистики [4], найбільша частка імпорту в Україну за 2008 р. склали товари машино- та приладобудування (33%), мінеральні продукти (28%) та продукція хімічної промисловості та каучук (13,7 %). Найбільші показники експорту мали товари недорогоцінних металів та виробів з них, машино- та приладобудування та продовольчі товари та с/г сировина.

Україна має розвинуті торгівельні зв'язки з країнами Європи (Рис.1,2). Найбільше експорту йде до Німеччини (7165,3 млн. дол. США), Польщі (4280,3 млн. дол. США) та Італії (2432,1 млн. дол. США). Найбільше імпорту прибуває з Італії (2911,7 млн. дол. США), Польщі (2338,3 млн. дол. США) та Німеччини (1837,1 млн дол. США) [4].

У сфері соціально-економічного комплексу України важливе місце займають перевезення вантажів та пасажирів. За статистичними даними 2008р. [4] найбільша частка вантажів перевезена автомобільним транспортом і складає 1267 млн.тон. Значну частку вантажів перевезено залізничним транспотром - 499 млн.тон. Менше вантажів було перевезено трубопровідним - 187 млн.тон. та водним – 19 млн.тон. транспортом. Найбільше пасажирів було перевезено

автомобільним транспортом - 4369 млн. чол., та залізничним транспортом - 445 млн.чол. Також авіаційним транспортом було перевезено 6 млн.чол., а водним – 9 млн.чол.

Отже найбільше вантажів та пасажирів по Україні за 2008 р. було перевезено наземними видами транспорту (всього вантажів 1953 млн тон., пасажирів - 8316 млн. чол.)

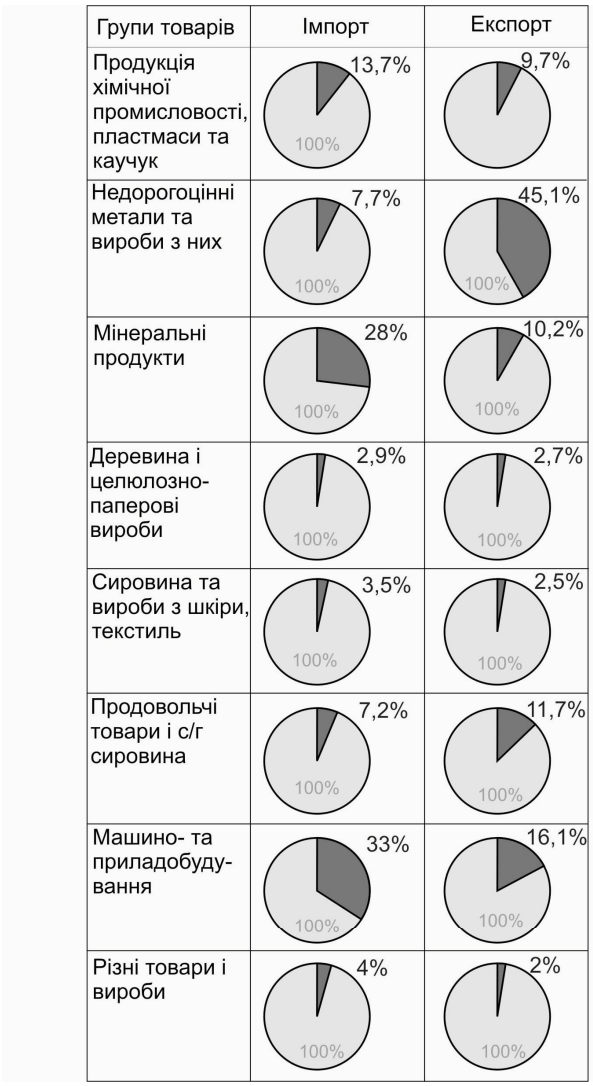



Рис. 1. Торгова структура імпорту та експорту України за групами товарів (2008р.)

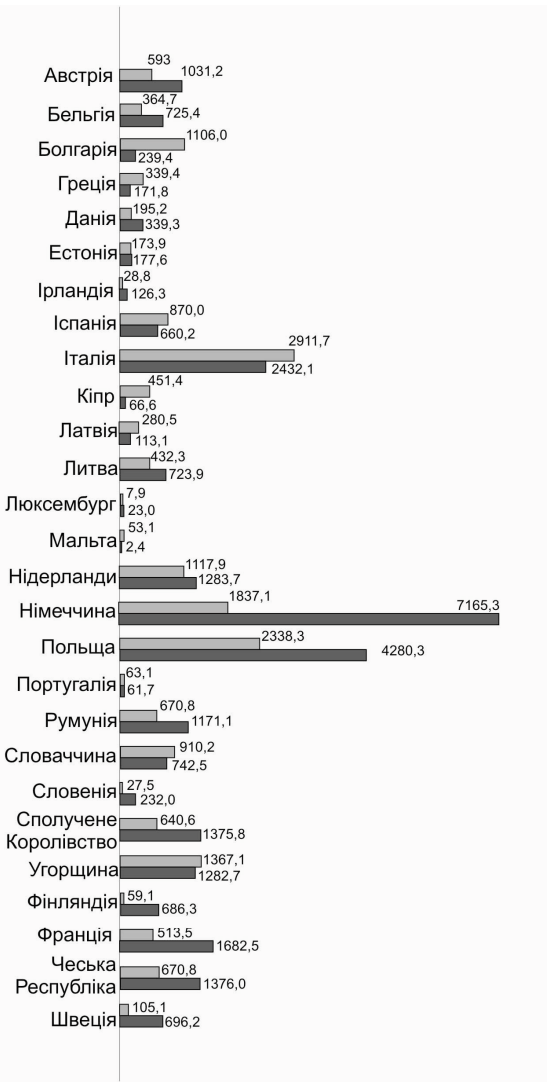



Рис.2. Зовнішня торгівля України товарами з країнами ЄС за 2008 р.(у млн.дол.США)

Україна лежить на перетині важливих міжнародних транспортних зв'язків. Тому було розглянуто та проаналізовано інтеграційний потенціал транспортної інфраструктури держави за різними видами транспорту.

За статистичними даними [4] протяжність автомобільних доріг України загального користування складає 169501,6. Щільність автомобільних доріг України має низький показник порівняно з країнами Європи і складає 29,2

км/100км2 За 2009 р. автомобільним транспортом України було перевезено 16, 5 млн. тон вантажів, 3394,74 тис. тон транзитних вантажів, 590,1 млн. пасажирів. Якщо порівняти комунікаційну автомобільну транспортну з країнами Європи, то автомобільний транспорт України розвинений на низькому рівні. Однак Україна має потенціал для його розвитку, оскільки через її територію проходить 7 міжнародних автомобільних транспортних коридорів. На державному рівні затверджені Кабінетом Міністрів України постановою від 4 серпня 1997 р. та постановою від 20 березня 1998 р. Концепція і Програма створення національної мережі міжнародних транспортних коридорів, що передбачають принципи та функціонування національної мережі міжнародних коридорів України на період до 2015 р., а також комплекс першочергових заходів на період до 2005р.

Залізничний транспорт — одна з найбільш важливих галузей народного господарства України. Він забезпечує виробничі і невиробничі потреби матеріального виробництва, невиробничої сфери, а також населення в усіх видах перевезень. За даними статистики [4] загальна довжина залізничних шляхів загального користування становить 22,7 тис. км, із них 8,3 тис. км, або 37 %, електрифіковано, 8,0 тис. км, або 35 %, є дво- і багатоколійними. Залізничний транспорт України займає четверте місце у світі після Росії, США і Канади за обсягом вантажообороту. Основними вантажами є вугілля (перевезено за 2008 р. 129 млн. тон), чорні метали (52 млн. тон), руда (86 млн. тон), нафта та нафтопродукти (30 млн. тон).Роль залізничного транспорту в системі транспортних комунікацій України посилюється тим, що через її територію пролягають основні транспортні трансєвропейські коридори. Це дає можливість швидкісного залізничного сполучення майже між всіма державами Європи.

Трубопровідний транспорт в Україні є одним з найрозвинутішим і складається з двох частин газопроводу та нафтопроводу. Довжина газопроводів України складає 37,0 тис. км., в тому числі магістральних газопроводів 22,2 тис. км. Пропускна здатність газотранспортної системи на вході становить 288 млрд. куб. м на рік, на виході - 178 млрд. куб. м. на рік, в тому числі у країни Європи 142 млрд. куб. м. на рік. За 2008р. [4] трубопровідним транспортом України було перекачано 187 млн. тон вантажів, в тому числі газу 143, 2 млн. тон., нафти і нафтопродуктів 41 млн. тон.

Територією нашої країни проходять важливі міжнародні авіалінії. З України можна потрапити практично в будь-яку країну світу.Понад 60% повітряних перевезень припадає на міжнародні авіарейси. Повітряний транспорт України об'єднаний у "Авіалінії України", до яких належить 27 авіазагонів, 105 аеродромів, а також підприємства для ремонту авіатехніки. В

2008 р. авіаційним транспортом України було перевезено 0,1 млн.тон вантажів та 6 млн. пасажирів [4]. Отже Україна інтегрована в європейську систему повітряних шляхів та має потенціал для подальшого розвитку авіаційного транспорту.

Україна має сприятливі передумови для розвитку морського та річкового транспорту. На півдні її територію омивають води Чорного та Азовського морів. Загальна довжина морської берегової лінії України понад 2000 км. Найважливішими морськими портами є Одеса, Ізмаїл, Іллічівськ, Херсон, Миколаїв, Севастополь, Ялта, Феодосія, Керч та ін. Через морські порти здійснюються зовнішньоекономічні зв'язки країни, а на експорт надходить кам'яне вугілля, кокс, залізна і марганцева руди, чорні метали, хімічні продукти, цемент, цукор, деякі види машин. Україна імпортує машини та обладнання, мінерально-сировинні ресурси, фосфорити, продукцію сільського господарства тощо. У перспективі важливе значення можуть мати нафта, нафтопродукти, зріджений газ. Річковим транспортом України перевозяться вантажі Дніпром, Дунаєм, Чорним і Середземним морями із заходу у річкові порти Румунії, Німеччини, Угорщини, Австрії, а також морські порти Туреччини, Греції, Ізраїлю, Франції, Італії. За 2008 р. водним транспортом України було перевезено 19 млн.тон вантажів та 9 млн. пасажирів[4].

Важливою ланкою економічної галузі являється туризм. Крім того туристична діяльність є важливою частиною розвитку міжнародного співробітництва. Тому було розглянуто туристичний потенціал України (рис.3).

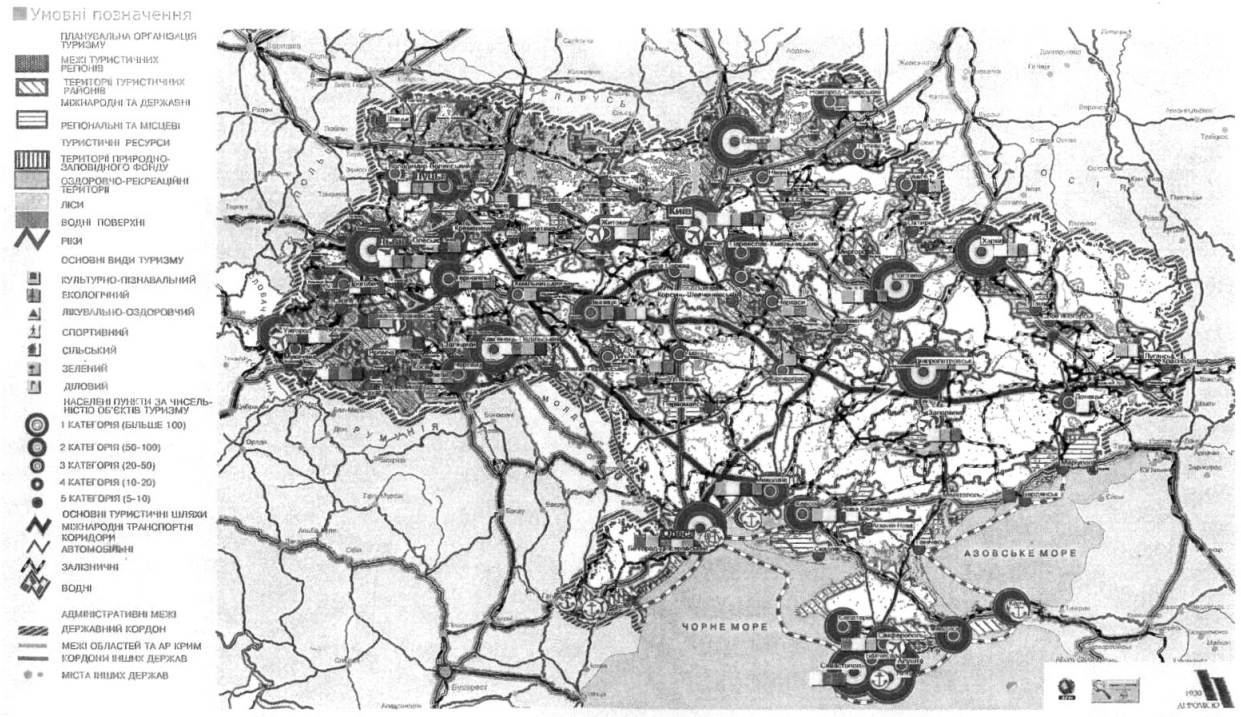



Рис.3. Територіальна організація туризму України [3].

Україна володіє значними рекреаційними ресурсами. Зараз в нашій державі під охороною перебувають 130 тис. нерухомих пам'яток історії та культури, а саме: 57206 пам'яток археології, 51364 пам'ятки історії, 5926 пам'яток монументального мистецтва, 16237 пам'яток архітектури та містобудування [7]. В Україні значну частину природного потенціалу складають: рекреаційні ландшафти, оздоровчі ресурси, природно-заповідні об'єкти, території історико-культурного призначення. Площа освоєння та потенційних рекреаційних територій в Україні становить 12,8% території країни і розподіляється відповідно до природних особливостей семи рекреаційних регіонів: Карпатський, Придністровський, Дніпровський, Донецько-Приазовький, Поліський, Причорноморський, Кримський.

Згідно з оцінкою ландшафтних ресурсів потенційний фонд природоохоронних, оздоровчих та рекреаційних територій становить 12,1 млн. га, тобто 20% площі території України, що відповідає міжнародним показникам раціонального збереження природно-рекреаціних ресурсів. Одноразова місткість ландшафтів Укріни, враховуючи допустимі природно-заповідні норми, становить понад 40 млн.чол. [6]

Найбільшу питому вагу територій і обєктів природно-заповідного фонду мають: 8 – 13% - Тернопільська, Херсонська, Закарпатська, Івано-Франківська, Хмельницька області; 5 – 7% - Сумська, Рівненьська, Чернівецька області; 3 – 5% - Чернігівська, Львівська області, Республіка Крим; до 3% - Донецька, Миколаївська, Полтавська області; до 2% - Волинська, Житомирська, Запорізька, Одеська, Черкаська області; до 1% - Вінницька, Дніпропетровська, Київська, Кіровоградська, Луганська, Харсківська області.

Практично у всіх областях України виявлено мінеральні лікувальні води різного класу. Найбільша кількість джерел зосереджена а Закарпатській, Львівській областях. Досить значні в Україні запаси лікувальних грязей, зосереджені головним чином у південних та північно-західних областях[6].

Найголовнішим в ефективному використанні рекреаційних ресурсів є наявність туристичної інфраструктури. За статистичними даними в 2009 р. в Україні налічувалось 1684 підприємств готельного типу з кількістю номерів 76012.

Протягом 9 місяців 2009 р. Україну відвідали 16,5 млн. в'їзних (іноземних) туристів. Серед них найбільше туристів приїхало з Росії (5,7 млн. осіб), Молдови (3,3 млн. осіб), Білорусі (2,4 млн. осіб ), Польщі (1,9 млн. осіб), Румунії (0,8 млн. осіб), Угорщини (0,6 млн. осіб), Словаччини (0,4 млн. осіб), Німеччини (0,2 млн. осіб). Виїзний турпотік становив 11,6 млн. осіб. Найбільше громадян виїжджало до Росії (3,9 млн. осіб), Польщі (2,1 млн. осіб), Молдови

(1,5 млн. осіб), Угорщини (1,2 млн. осіб), Білорусі (0,8 млн. осіб), Румунії (0,4 млн. осіб), Туреччини (0,37 млн. осіб) [5].

З погляду організації інфраструктурного забезпечення рекреаційного процесу, одне з ключових місць належить транспортній системі. Кількість пасажирів перевезених у міжнародному сполученні різними видами транспорту за 2007 р. становила: автомобільним транспортом – 1,9 млн. осіб, авіаційним – 3,9 млн. осіб, морським - 0,5 млн. осіб, річковим – 0,03 млн. осіб. [4]

Отже Україна володіє значним потенціалом для її інтеграції до загальноєвропейського простору.

## Література.

1. .Білоконь Ю.М. Місце України в планувальних концепціях організації європейського простору //Соціально-економічні дослідження в перехідний період. Регіональна політика: досвід Європейського Союзу та його адаптація до умов України (зб. наук. праць). Вип.5 (XLIII). В 3-х ч. / За ред. Долішного М.І. – Ч.ІІІ. –Львів: НАН України. Ін-т регіональних досліджень.-2003.– 372с.
2. .2. Белоконь Ю., Фомин И. Пространсвенное выражение внешней политики Украины // Зеркало недели – 1999. – 13 февраля – № 6, – с.20.
3. Генеральна схема планування території України./ Державний комітет України з будівництва та архітектури. Український Державний науково-дослідний інститут ДІПРОМІСТО. – Київ.
4. Державний комітет статистики України. Україна у цифрах у 2008 р. Статистичний збірник. За редакцією О.Г. Осауленка. Відповід. за випуск Н.П. Павленко. Київ, 2003.
5. Державний комітет статистики України. Туризм в Україні. Статистичний збірник. Київ, 2008.
6. Кифяк В.Ф. Організація туристичної діяльності в Україні. Чернівці: Книги – XXI, 2003. – 300 с.
7. Історико-культурний потенціал регіонів України [Електронний ресурс] / О.А. Кравчук // Містобудування та терит. планув. — 2005. — Вип. 20. — С. 124-133.—Бібліогр.:9назв.— укр. http://www.nbuv.gov.ua/articles/2005/05koapru.zip

## Аннотация

Рассмотрен пространственный интеграционный потенциал Украины в общеевропейское пространство. Проанализированный социально-экономический, транспортно-коммуникационный и культурологический потенциал.

## Annotation

A spatial integration potential of Ukraine to the European space is considered in the article. In particular, socio-economic, transport and communication and cultural potential are analyzed.

УДК 711.58

к.т.н. Бородич Л.В.,
Полтавський національний університет ім. Ю. Кондратюка

# ДЕ-ЯКІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ ЖИТЛОВОГО СЕРЕДОВИЩА.

*У статті обґрунтовано доцільність розроблення нових підходів що до формування житлового середовища з позиції комфортності, які ґрунтуються на врахуванні соціально-економічних та архітектурно-містобудівних чинників.*

Задоволення потреби у житлі та удосконалення житлового середовища завжди було одним із найважливіших завдань архітектури та містобудування. Особливо гостро це питання потребує вирішення у наш час, за умов зміни ставлення до житла, яке стало товаром, лишається актуальною проблема забезпечення міського населення комфортними умовами проживання як на рівні помешкання, так і на рівні формування житлового середовища.

Загальнотеоретичні проблеми розвитку житлового середовища висвітлені в дослідницьких роботах відомих вчених: Ю.М. Білоконя, Ю.П. Бочарова, М.М. Дьоміна, В.І. Єжова, Є.Є. Клюшниченка, Ю.В. Крумеліса, Г.І. Лаврика, А.П. Мардера, В.П. Мироненка, В.А. Ніколаєнка, О.С. Слєпцова, В.О. Тимахіна, В.В. Товбича, Г.Й. Фільварова, І.О. Фоміна, Д.Н. Яблонської та інші. Питанням удосконалення типології житла, оцінці якості житлового середовища та житлової забудови приділена увага в працях Т.М. Заславець, С.В. Лісниченко, Г.В. Літошенко, О.І. Моркляник, інші.

Проведені наукові дослідження розвинули окремі аспекти, які відображають стан проблеми. Розроблені методи диференціації житла за рівнем комфортності, методики містобудівної оцінки якості житлового середовища, класифікації об’єктів житлового фонду за якістю, методи кількісної оцінки якості житлової забудови міст (на прикладі мікрорайону), удосконалена типологічна диференціація житла за рівнем комфортності [5,6,7]. При визначення якості середовища враховуються якість житлових будинків та якість прилеглих територій, яка визначається в свою чергу рівнем громадського обслуговування, організацією міського транспорту, санітарно-гігієнічними умовами , тощо.

Питанням визначення комфортності житлового середовища та врахування рівня комфортності в оцінці містобудівної якості житлового середовища було приділено недостатню увагу.

Формування житлового середовища у радянський період носило відбиток планової економіки. Прагнення забезпечити населення рівними умовами проживання з максимальною економією коштів стимулювали дослідження у

напрямку пошуку мінімального житлового простору, найбільш економічних архітектурно-конструктивних рішень, уніфікації житлового середовища. Раціональна поверховість житлової забудови, щільності житлового фонду обґрунтовувалися в першу чергу економічними чинниками [2,6,7].

Аналіз побудованих мікрорайонів та житлових кварталів показав, що вони в основному повністю відповідають вимогам, які ставляться до їх функціонально-планувальної структури, економічності, санітарно-гігієнічним умовам. Одтак якість житлового середовища не вичерпується санітарно-гігієнічними характеристиками забудови, вона включає ще й соціально-психологічні фактори. І в цьому сенсі суттєвий конфлікт між якостями середовища та потребами його мешканців очевидний. Просторі та безформні внутрішньо квартальні «нічийні» прибудинкові території, які часто людині не можливо співвіднести і ототожнити у своїй свідомості з власним місцем проживання. Це породжує одну з найгостріших проблем сучасного міста – одноманітність. Крім того, що подібна планувальна організація житлової забудови часто обертається безгосподарним використанням цінної міської землі, вона не формує у людини стійкої прихильності до конкретного місця проживання. Без цієї бережно культивованої прив’язаності втрачає міцності фундамент патріотизму та відчуття обов’язку.

Традиційно впроваджувані у радянський та пострадянський періоди містобудівні прийоми подекуди нівелювали історично складені розрізнювання: ланцюжок поступово ускладнених соціально-просторових одиниць житлового середовища, що забезпечує поступовий перехід від «Я» до «МИ», від сім'ї, як елементарної соціальної чарунки до суспільства, від власної квартири до міського простору: квартира – житловий двір – вулиця – район – місто. Настала необхідність відновити втрачені елементи середовища.

Велике значення при цьому має поверховість забудови. Традиційна житлова забудова мікрорайонів кінця ХХ сторіччя – багатоповерховий житловий будинок, будинок – етажерка став одним із символів архітектури цього періоду. Однак, висока поверховість потребувала значних розривів у забудові за інсоляційними , аераційними ін. вимогами, які досягали до 150, 200 та більше метрів. Це автоматично призводило до завищення розмірів простору, до ефекту «розімкнутості» внутрішніх просторів, не дозволяє створити мілкорозмірну структуру цих просторів та досягти тим самим ефекту гуманного, співрозмірного людині житлового середовища (Рис.1).

Звичайно, немає сенсу буквального відтворення старої квартальної забудови зі усіма її недоліками. Є потреба у впровадженні в житлову забудову більш чіткої диференціації типів житла та індивідуальної відокремленості внутрішніх просторів, створити їх співрозмірними людині, співвіднести їх з

реальними потребами та формами повсякденної соціальної активності населення.

Ще один важливий аспект планування житлового середовища – відношення до земельних ресурсів, як головного просторового базису містобудування. «Нічийні» території призводили до формування захаращених пустирів у дворових просторах.

В сучасних соціально-економічних умовах важливим чинником реалізації усіх містобудівних програм є економічні важелі керування та розвитку територіальних елементів міста, до яких в першу чергу відносяться житлові території. Тому вирішення питань ефективного використання, підвищення рентної цінності житлових територій є актуальною задачею.

Впровадження житлової забудови малої та середньої поверховості – одне із напрямків вирішення ряду проблем:

1. Забезпечення відповідності між середовищем та потребами його мешканців ;

2. Ефективного використання територій.

Такий тип забудови може забезпечити достатньо високі щільності освоєння території. А в умовах, коли необхідна висока містобудівна маневреність забудови – при будівництві на складному рельєфі, за умов реконструкції та ущільнення забудови, вона просто незамінна.

Зарубіжний досвід проектування житлових територій свідчить, що високощільна малоповерхова житлова забудова дозволяє створювати комфортне житлове середовище. Пошук традиційності та місцевої своєрідності у формуванні житлового середовища районів масової забудови поєднувався з пошуками затишного, співмасштабного людині оточення, що відображалось у використанні таких прийомів, як створення пішохідних вулиць, невеликих громадських площ, озеленених та впорядкованих прибудинкових територій житлових районів (Рис.1).

В сучасних соціально-економічних умовах потрібні нові підходи до формування житлового середовища кварталів з позиції комфортності, що ґрунтуються на врахуванні соціально-економічних та архітектурно-містобудівних чинників.

До основних завдань формування комфортного житлового середовища можна віднести:

- пошук традиційності та місцевої своєрідності при формуванні житлового середовища районів масової забудови;

- пошук затишного, співмасштабного людині оточення, що відображається у використанні таких прийомів, як створення пішохідних

| | Планування | |
|---|---|---|
| Вітчизняний досвід |  | Житловий район “Левада” у м. Полтава (80-90 роки XX ст.) |
| |  | Житловий район “Сади” у м. Полтава (80-90 роки XX ст.) |
| Закордоннийний досвід |  | Житловий район “Oberkassel” у м. Дюсельдорф Німеччина (70-90 роки XX ст.) |

Рис 1. Зарубіжний та вітчизняний досвід формування житлового середовища.

вулиць, невеликих громадських площ, озеленених та впорядкованих прибудинкових територій житлових кварталів.

- визначення оптимальної поверховості;
- формування прибудинкового простору (оптимальне рішення відкритих та закритих просторів);
- покращення екології житлового середовища (заходи щодо зменшення рівня шуму, зменшення забрудненості повітряного басейнів і т.д);
- визначення оптимальної щільності забудови та населення.

**Література:**

1. Білоконь Ю.М. Наука і творчість в архітектурі / Ю.М. Білоконь, І.О. Фомін; За ред. І.О. Фоміна.- К.: Логос, 2006. – 2188 с.; іл.
2. ЗаславецьТ.М. Сучасні тенденції житлового будівництва у містах України // Перспективні напрямки проектування житлових та громадських будівель. – К.:КНУБА, 2005. - №14. – с.255-259.
3. Глазычев В. От «Города-сада» к «Экополису». Архитектура СССР № 4 . с. 47-49.
4. Гутнов А., Благосклонов К. Природа и город глазами архитектора эколога. Архитектура СССР № 4 . с. 13-19.
5. Клюшніченко Є.Є. Управління містом : Навчальний посібник.- К.: КНУБА, 2003.-260 с.
6. Лісниченко С.В. Містобудівна оцінка якості житлового середовища. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук. – 2007. 20 с.
7. Росковшенко А.Ю. Визначення рівню комфортності багатоквартирного житла в залежності від його поверховості. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата архітектури. – 2010. - 20 с.

**Аннотация**

В статье обоснована целесообразность разработки новых подходов к формированию жилой среды с позиций комфортности, которые основываются на учете социально-экономических и архитектурно-градостроительных требований.

**Annotation**

In the article expedience of development of the new going is grounded near forming of dwelling environment from positions of comfort, which are based on the account of socio-economic and architectural-town-planning requirements.

УДК 339.03:68.003
к.т.н. Броневицький С.П.,
Київський національний університет будівництва і архітектури

# ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ОРГАНІЗАЦІЇ МУНІЦІПАЛЬНИХ АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИХ ГРУП.

*Викладено передумови створення та науково-аналітичні основи організації та проекти структури управління організації муніципальних архітектурно-будівельних груп - як нових учасників інвестиційного процесу, спрямованих на виконання низки задач в ланцюгу девелопменту будівельного проекту специфічних задач – від узгодження основних функціонально-естетичних та комерційних рис проекту, включаючи попереднє бізнес-планування та техніко-економічне обґрунтування, - до остаточного затвердження проектно-кошторисної та організаційно-технологічної документації. Запропоновано моделі структур зазначених організацій, спрямованих на підготовку та впровадження будівельних проектів соціального та комерційного призначення.*

**Актуальність теми.** Аналізуючи практику діяльності вітчизняних фірм-девелоперів, слід сказати, лише незначна частка з них займається проблемами безпосереднього управління будівельними процесами на стадіях підготовки та оперативного управління будівництвом. Більшість з них переймає на себе функції з вирішення аналітичних задач передінвестиційної фази. Зокрема, в переліку задач організації-девелопера, найчастіше, називають „правовий супровід викупу земельних ділянок та консультації щодо отримання необхідних висновків державних та міських установ» та «одержання дозволів на складання різних видів документації з землевпорядкування».

Теоретичне обґрунтування діяльності нових організацій-учасників будівельно-інвестиційного процесу - муніципальних архітектурно-будівельних груп (скорочено-АБГМ)- є складною науково-практичною проблемою будівельної галузі, що потребує вирішення,і це визначає науково-теоретичну та практичну актуальність обраної теми дослідження.

**Постановка проблеми**. Для реалізації зазначеного переліку складних проблеми будівельної галузі та інвестиційної сфери в цілому пропонується створення муніципальних архітектурно-будівельних груп. Вони створюватимуться як структури з аналітичного обґрунтування та комплексного організаційно-технологічного моделювання значних будівельних проектів соціально-комерційного та інноваційного призначення. Ініціатором такої специфічної інтегративної структури виступатимуть

будівельно-інвестиційні компанії разом з органами державного (регіонального) управління, які на місцях координують будівельну та житлово-комунальну сферу.

Діяльність створюваних структур АБГМ має бути спрямована на всебічний розгляд задуму інвестора, його комплексне моделювання, як за різними стадіями та етапами інвестиційного процесу, так і за різними функціонально-технічними аспектами. Таким чином, відбувається перехід від інвестиційно-аналітичних та інвестиційно-інжинірингових підрозділів та аналітичних груп до специфічних,проеткно-орієнтованих, організацій, що мають на меті забезпечити замовнику будівельного проекту виконання найбільш громіздкої в сучасних умовах частину девелопменту (управління) будівельного проекту, а саме процеси розробки,вибору альтернатив проектно-кошторисної та організаційно-технологічної документації і забезпечити проходження обраної проектної альтернативи в органах державного архітектурно-будівельного та будівельного нагляду - аж до факту остаточного узгодження проекту.

**Основний зміст.** Розроблено концепцію організації об’єктів дослідження – АБГМ. Головною метою створення таких специфічних учасників рикну будівельних інвестицій є ефективна акумуляція активів та джерел в інвестора з практичними потребами регіону, де цей проект реалізується. Базовими принципами такої інтеграції концепція визначає:

- єдність мети у здійсненні будівельної підприємницької діяльності ;
- регулювання відносин між суб’єктами виключно на контрактній основі ;
- ефективне корпоративне управління, інформаційно-аналітичне забезпечення для посилення синергічного ефекту ;
- максимальна децентралізація ресурсів, влади та відповідальності в межах, що не знижують синергетику системи ;
- чіткий розподіл управління між інституційним рівнем та структурними складовими ;
- максимальна узгодженість інтересів суб’єктів при підготовці, фінансуванні та втіленні інвестиційних проектів та програм ;
- ефективна координація з регіональними та галузевими органами управління;
- забезпечення зростання науково-технічного потенціалу будівельної галузі шляхом створення маневрених, гнучких структур, що здійснюють аналітичну підготовку будівельно-інвестиційного процесу.

Визначено наступні практичні передумови створення зазначених структур нового типу (рис.1.):

**I)** потреба оновлення механізмів організації будівництва, що реалізується в практиці вітчизняного будівництва поступовим переходу від генпідрядної

форми управління будівництвом до управління будівельним проектом на засадах девелопменту, тобто в рамках девелоперської угоди;

**II)** посилення вимог замовника щодо планових (директивних) вимог замовника щодо якості підготовки будівельного проекту, ритмічності виконання робіт та додержання бюджету проекту;

**III)** необхідність пристосування ресурсно-календарних організаційно-технологічних моделей до змісту управління будівництвом в рамках девелоперської угоди;

**IV)** відсутність сучасної наукової бази, пристосованої до змісту задач оцінки тендерних порівняльних переваг організацій-претендентів та їх відбору девелопером в якості виконавців

**V)** відсутність належної наукової основи для адаптації підсистем та підрозділів ОСУ організацій-девелоперів для виконання задач управління будівництвом.

Розроблено ряд альтернатив АБГМ. Визнаючи розширення переліку та змісту задач створюваної структури,що специфічно інтегрує завдання архітектурно-проектного бюро та девелоперської компанії,найбільш доцільним типом ОСУ в проектованих структурах обрана лінійно-штабна, що включає інформаційно-аналітичний центр. До складу засновників АБГМ запропоновано органи регіональної влади, будівельні, інвестиційні компанії та фінансово-кредитні установи. Такі синтетичні, проектно-орієнтовані структури, матимуть окремі ознаки віртуальної корпорації, проектно-архітектурного бюро та девелоперської компанії, діятимуть як тимчасові проектні структури. Тому раціональною формою її організації є лінійно-штабна (рис.1.)

Переваги створеної структури управління будівельними проектами можна визначити так:

- краща орієнтація на проектні цілі і попит;
- більш ефективне оперативне управління, можливість зниження витрат, підвищення якості створюваної готової продукції (будівельного проекту) і підвищення ефективності використання ресурсів замовника;
- гнучкість і оперативність маневрування ресурсам при виконанні декількох програм в одній фірмі;
- посилена особиста відповідальність керівника за програму в цілому і за її елементи;
- можливість застосування ефективних методів управління;
- відносна автономність проектних груп сприяє розвитку в працівниках навичок в галузі проведення господарських операцій, прийняття рішень, а також їхніх професійних навичок;




Рис.1. Базові основи започаткування АБГМ.

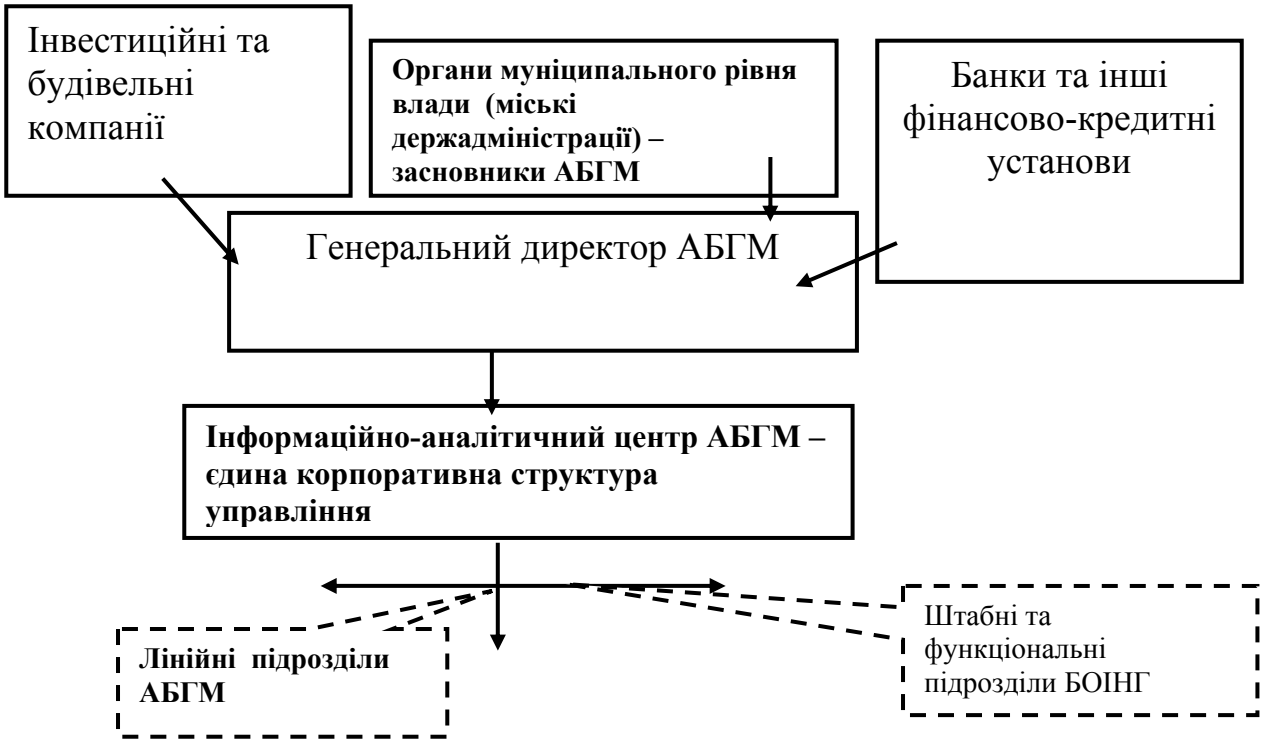



Рис.2. Інституційний рівень АБГМ.

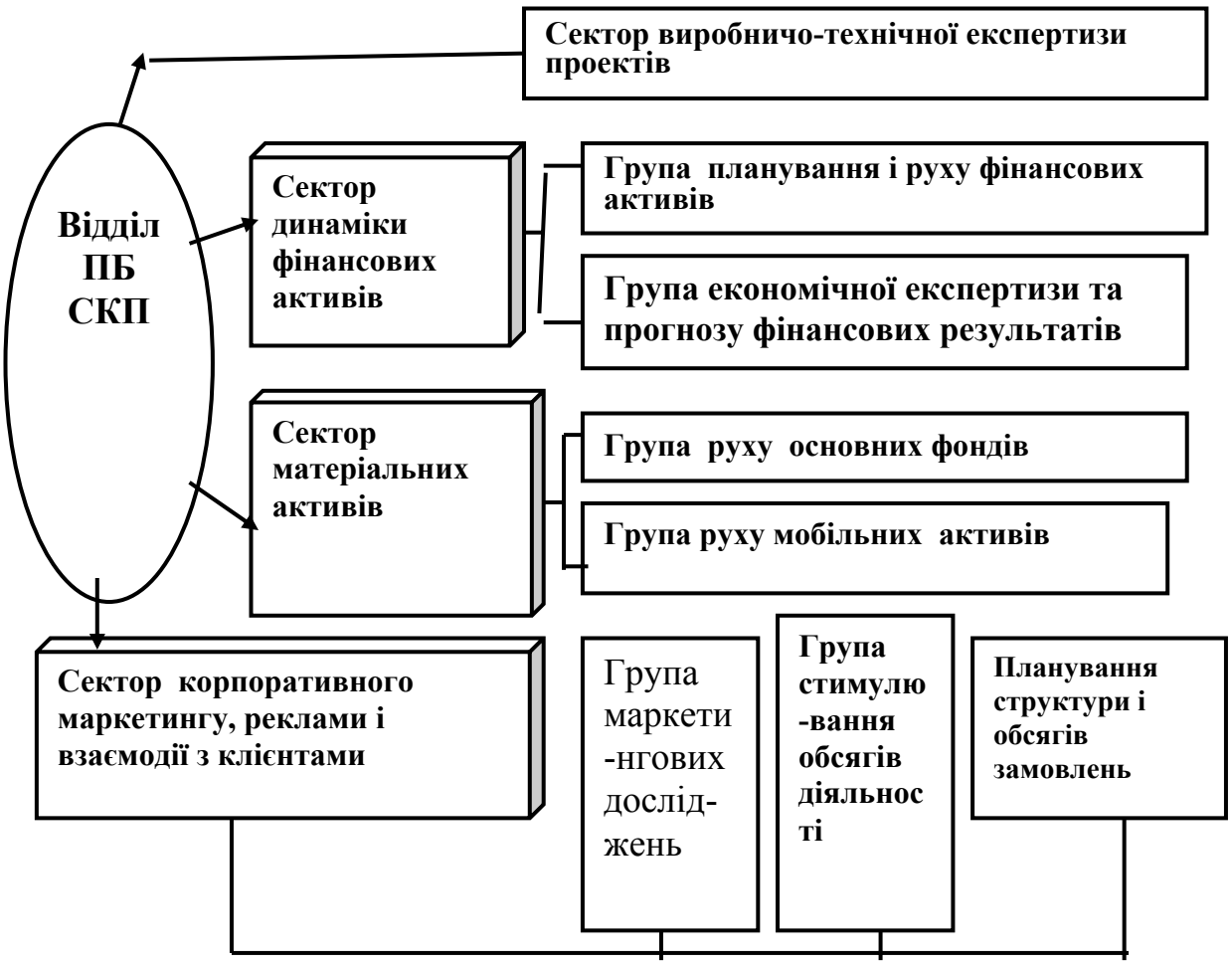



Рис.3. Фрагмент структури АБГМ : структуризація відділу планування будівельних соціально-комерційних проектів ( ПБСКП).




Рис.5. Альтернативний варіант ОСУ АБГМ лінійно-функціонального типу.

▪ подолано традиційні недоліки матричних структур і збережено принцип єдиного керівництва при передачі рішень від новоствореного сектору на рівень проектів, очолюваних цільовими керівниками, через відповідні аналітичні групи.

Тип ОСУ,яка подана на рис.4, слід означити як ієрархічну багаторівневу структуру, що формою подібна до типової лінійно-функціональну структуру, проте містить кілька підпорядкованих рівнів, завдяки яким здійснюється послідовний, ієрархічний розподіл управління від інституційного рівня БОІНГ до рівня суб`єктів.

На вищому рівні АБГМ в проектованій організаційній структурі передбачається розподіл обсягу управління на три блоки :

1) формування стратегії будівельного інвестування на основі адекватної оцінки належної корпорації частки інвестиційного простору, а також виробничої, економічної та ін. спроможності корпорації по його охопленню і розширенню ;

2) функція організації робіт та контролю в процесі безпосередньої підготовки і втілення корпоративних проектів ;

3) виконання на багатокритеріальній основі економічної експертизи будівельних проектів, що пропонується до впровадження інвестору, моделювання альтернатив організації інвестування та виконання БМР. Ця група задач покладена на тимчасові групи з організаційно-технологічного моделювання та економічного обґрунтування будівельних проектів.

Управління зазначеними функціональними блоками здійснюється через заступників керівника АБГМ. Через заступника з організації робіт здійснюється безпосередній взаємозв`язок АБГМ -як уповноваженої замовником юридичної особи - з будівельними організаціями, проектно-інжиніринговими фірмами, постачальниками та іншими обслуговуючими організаціями, а також з зовнішніми учасниками – органами регіональної влади, нагляду, постачальниками та ін.

Заступнику голови АБГМ з стратегії будівельного інвестування підпорядковано відділи :

- планування і економічного аналізу будівельних проектів;
- обліку сукупних активів БОІНГ;
- аналізу джерел та інтенсивності фінансування ;
- просування проектів та взаємодії з клієнтами.

**Висновки.** Створювані структури,завдяки закладеним проектній орієнтації та синергійному характеру утворення, сприятиме створенню достовірної організаційно-технологічної експертизи будівельних проектів, якісному поліпшенню процесів підготовки та виконання БМР. Дану структур слід позиціонувати як специфічний вид девелопера, що забезпечує належний

супровід будівельному проекту від ініціації до остаточного узгодження проекту, в такий спосіб забезпечують подолання конфлікту інтересів суб'єктів будівельно-інвестиційного процесу,створюють належні умови для раціонального та економічно безпечного використання ресурсів замовника.

**Література :**

1. Федоренко В.Г., Поколенко В.О., Броневицький С.П. Факторинг - новий підхід до розвитку будівельної індустрії.// Матеріали науково-практичної конференції „Актуальні проблеми сучасного менеджменту".- Секція II.- „Управління інноваційно-інвестиційною діяльністю"– Вид-во Інституту підготовки кадрів Державної служби зайнятості України, 2005.-С.169-181.

2. Броневицький С.П. Методологічні та практичні основи створення муніципальних архітектурно-будівельних груп як нових учасників будівлельно-інвестциінйого процесу.//Доповіді Всеукраїнської наук.-техн.конференції „Оздоблювальні роботи у будівництві".- ВНТУ, НДІ БВ, КНУБА, ПДАБА, ОДАБА.-Вінниця : ВНТУ,2004.-С.16-24.

3. Броневицький С.П. Науково-теоретичне та інформаційно-програмне забезпечення діяльності муніципальних архітектурно-будівельних груп та проектування їх операційних систем.// Наук.-технічн. збірник „Коммунальное хозяйство городов".-Вип.84.-К.:Техніка,2008. –С.48-52.

4. Інноваційні концептуальні та формально-аналітичні інструменти обгрунтування, підготовки та впровадження будівельних інвестиційних проектів./ С.А.Ушацький, В,О.Поколенко, О.А.Тугай, Г.В. Лагутін, Н.О. Борисова.- Монографія./За наук. ред. В.О. Поколенка./- К.: Вид-во Європейського університету,2008.-208с**.**

5. Млодецкий В.Р. Энтропийная характеристика организационных систем. //Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури.- Дніпропетровськ : ПДАБтаА„2004.-№9.- С.49-55.

6. Поколенко В.О., Шпаков А.В.Модель організації інвестиційно-діагностичного відділу в складі будівельної корпорації .// Будівельне виробництво.-Міжвідомчий науково-технічний збірник.-Вип. 43 .К.: НДІ БВ-2002 .-С.94-97.

7. Поколенко В.О., Безух А.В., Лагутін Г.В. Шпаков А.В. Втілення інноваційної моделі управління інвестиціями в структурі інвестиційно-будівельної корпорації. // Будівельні матеріали та вироби.-2003,№3.-С.13-19.

**Аннотация**

Изложены предпосылки создания и научно-аналитические основы организации и проекты структур управления муниципальных архитектурно-строительных групп - как новых участников инвестиционного процесса,

направленных на выполнение ряда задач в цепи девелопмента строительного проекта – от согласования основных функционально-эстетичеких и коммерческих характеристик проекта, включая предварительное бизнес-планирование и технико-экономическое обоснование - до окончательного согласования проектно-сметной и организационно-технологической документации. Предложены модели структур создаваемых организаций, предназначенных для подготовки строительных проектов социального и коммерческого назначения.

**Annotation**

The preconditions of creation both scientific - analytical bases of organization and projects of structures of management of municipal architectural - building groups - as new participants of investment process directed on performance of a number(line) of tasks in a circuit management of the building project - from the coordination basic(basically) functional, aesthetic and commercial characteristics of the project, including preliminary business - planning, technical-economic substantiation - up to the final coordination of the design-budget and organizational-technological documentation are stated. The models of structures of created organizations intended for preparation of the building projects of social and commercial purpose (appointment) are offered.

УДК 658.012.4

к.т.н. Войтенко О.С.
Київський національний університет будівництва і архітектури

# КОГНІТИВНІ МОДЕЛІ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ В ПРОГРАМНО-ЦІЛЬОВОМУ УПРАВЛІННІ

*Подано поняття програмно-цільового управління. Визначено місце когнітивних карт в структурі програмно-цільового управління та визначено основні методи програмно-цільового управління на різних етапах виконання цільових програм.*

**Постановка проблеми.** Глобалізаційні процеси, які визначають основні тенденції розвитку світового економічного співтовариства, актуалізують проблему підвищення конкурентоспроможності країн. Через просторово-територіальні особливості держави, проблеми її конкурентоспроможності можуть визначатися рівнем конкурентоспроможності її регіонів. Сучасна проблематика наукових досліджень в області економічного розвитку визначається підвищеним інтересом до проблем планування державного та регіонального розвитку.

В якості інструментарію державного регулювання регіональним розвитком в умовах становлення ринкових відносин, особливе значення набуває програмний метод регулювання економіки, який припускає розробку та реалізацію системи комплексних заходів цільового призначення як ефективного способу планомірно спрямованого впливу держави на процеси економічного і соціального розвитку та формування міжрегіональних пропорцій і зв'язків.

В цей час предметом інтересів представників різних наукових напрямків і практичного управління стає можливість використання програмно-цільового методу в регіональному розвитку.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Поняття «програмно-цільове управління» не має чіткого, однозначного тлумачення, дослідники розглядають його і як метод програмного втілення великих управлінських рішень, і як реалізацію комплексного, системного підходу при вирішенні великомасштабних соціально-економічних проблем [1].

Аналізуючи різні підходи вчених до визначення поняття «програмно-цільового методу» можна конкретизувати поняття «програмно-цільове управління» як метод, в якому система управління орієнтується на досягнення певного кінцевого результату соціально-економічного розвитку держави в логіку поетапної дії: формування дерева цілей, розробки адекватної програми,

механізму її реалізації, системи її наступного моніторингу, оцінки та управління змінами.

Практика проведення реформ в державі показує, що фінансові, трудові та матеріальні ресурси, що направляються на розвиток регіонів, використовуються безсистемно. При переході на стратегічне планування соціально-економічного розвитку, складання та затвердження схем її розвитку, саме програмно-цільове управління є необхідною умовою підвищення наукової обґрунтованості підготовки цільових програм і посилення їх спрямованості на розв'язок не тільки ключових економічних, але і соціальних задач. Програмний підхід вимагає чіткого формулювання цілей розвитку. Важлива особливість програмно-цільового управління полягає в реальній можливості застосування в ході розробки програм, рішень міжгалузевих і міжрегіональних проблем.

Програмно-цільове управління можна визначити як окремий випадок прикладного напрямку системного підходу до управління складними цілеспрямованими організаційно-технічними системами. Основна увага приділяється комплексу інструментів (механізмів) цілепокладання (формулювання мети (бажаного стану системи) і критеріїв її досягнення), аналізу та вибору засобів досягнення цілей, пристосування їх до конкретних програм і управління реалізацією календарних планів робіт [2].

Для формування стратегії перехід до стійкого економічного росту в регіонах першочергове значення мають аналіз ефективності соціальної політики, оцінка впливу економічної політики на зміну рівня життя, соціальної напруженості в суспільстві, стану ринку праці та соціальної інфраструктури території. Одним з найважливіших шляхів здійснення державного управління на основі ключових індикаторів успіху, показників оцінки результативності реалізації управлінських рішень і діяльності органів управління. Ці критерії та показники повинні носити системний характер.

Можна виділити наступні основні етапи програмно-цільового управління:

1. аналіз середовища, формулювання цілей та критеріїв ступеня їх досягнення, під цілей в ієрархічній структурі (до конкретних груп виконавців);
2. аналіз і оцінка потенційно можливих альтернативних засобів досягнення цілей;
3. вибір пріоритетних напрямків (програм) змін, що забезпечують основний внесок у досягнення цілей;
4. розподіл на них обмежених ресурсів, що максимізує ступінь досягнення цілі;

5. формулювання принципів, вимог (політик, «правил гри») до системи управління;
6. конкретизація ключових індикаторів, що характеризують результати діяльності державних органів, і вимог до значень конкретних цілей;
7. комплекс організаційних заходів, що забезпечують своєчасну і якісну реалізацію програм (оцінка діяльності, мотивація, навчання і т.ін.);
8. створення системи регулярного контролю виконання програми;
9. оперативний контроль результатів і коректування календарних планів, пріоритетних напрямків і цілей;
10. формування проміжних звітів про фактичне досягнення результатів.

Основною формою організації заходів в рамках програмно-цільового управління є цільові програми. Зазвичай необхідно вирішувати задачі, які виходять за рамки одного з підрозділів управління. Тому виникає проблема, коли в цільових програмах та окремих послугах, які виконуються суб'єктом бюджетного планування, можливо передбачити безпосередній результат (вихід), але для оцінки результативності та ступеня досягнення цілей важливий кінцевий результат (див. рис. 1).

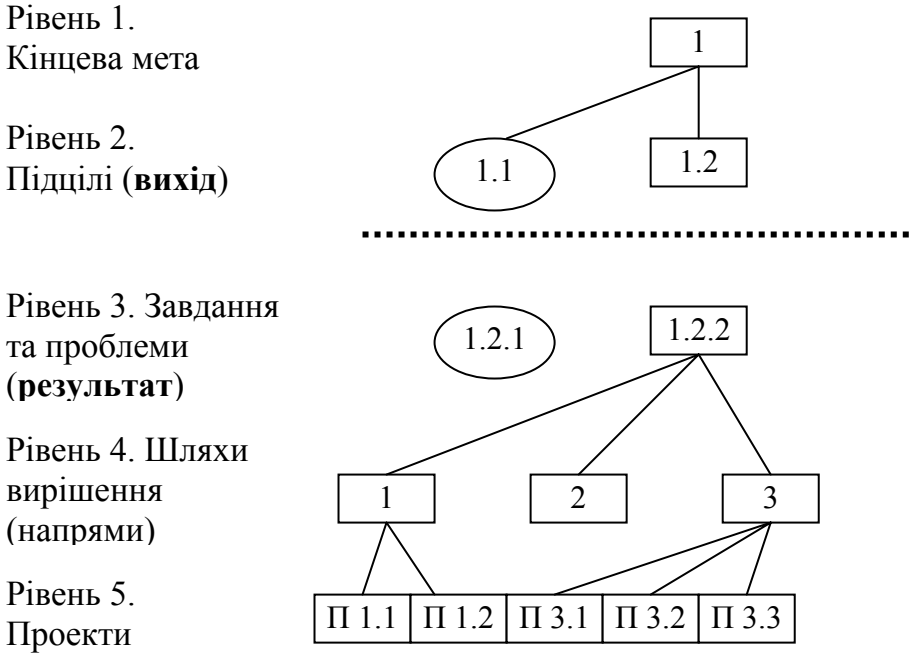



Рис. 1. Структура від кінцевої мети до виконання відповідних проектів

Основними структурними моделями програмно-цільового управління є:

1. укрупнена структура об'єкта управління;
2. структури «цілі-критерії-засоби»;
3. структура «взаємозв'язків істотних факторів» (ключових індикаторів);
4. організаційна структура виконавців;

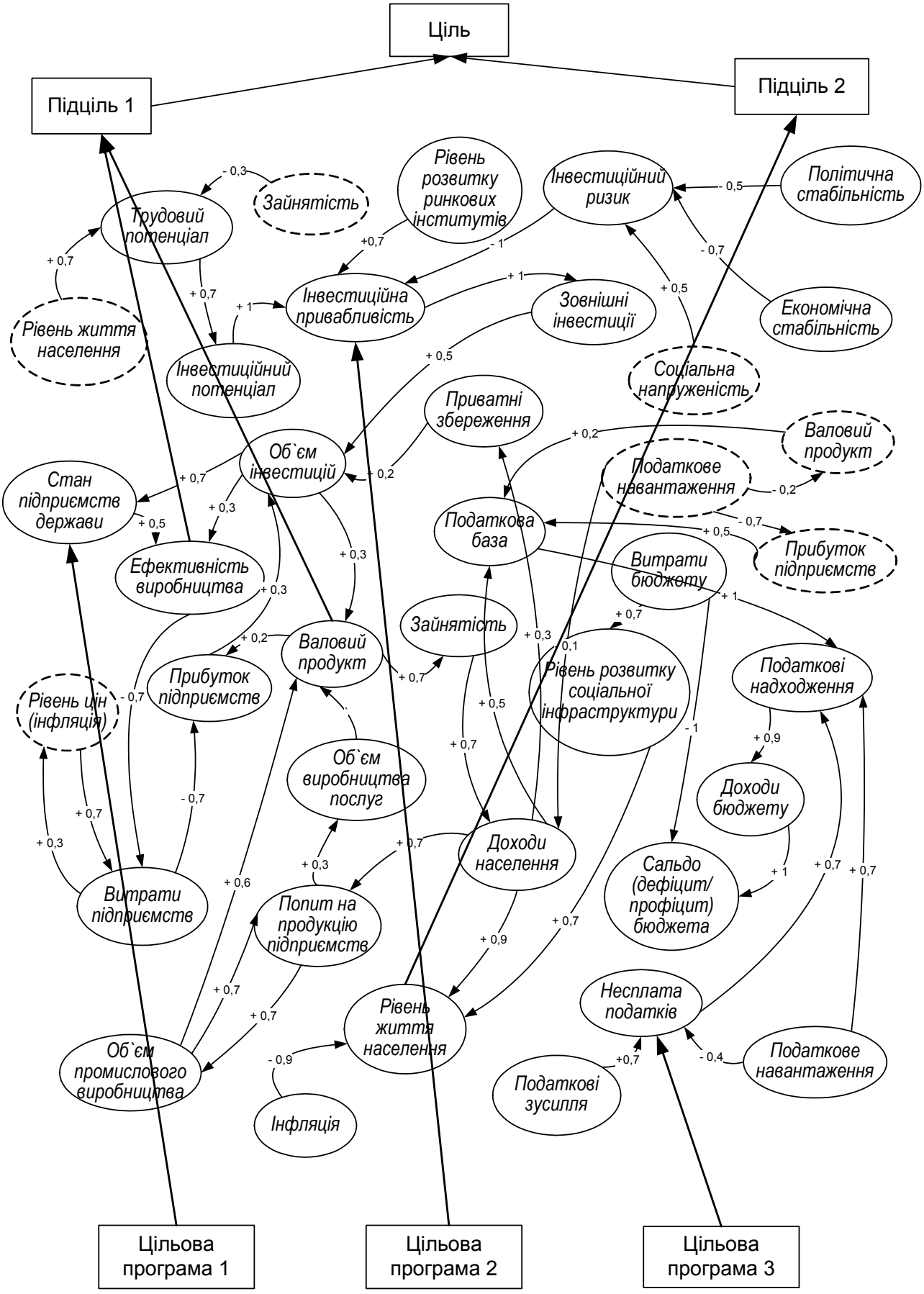



Рис. 2. Інтеграція когнітивних карт в структуру цілі-критерії-засоби

5. структура ресурсів;
6. структура видів діяльності та фінансових потоків;
7. структура періодів часу;
8. структура механізмів управління по результату (в т.ч. фінансовому);
9. інформаційна структура та документообіг.

Когнітивне моделювання може застосуватись на стратегічному рівні планування для моделювання взаємозв'язків між виходом заходів і запланованим результатом (див. рис. 2).

На різних фазах і етапах життєвого шляху та для різних видів цільових програм використовуються різні методи та технології управління.

Спрямованість методів управління на різних стадіях формування та реалізації цільових комплексних програм, відповідає змісту робіт на кожній стадії:

• на стадії розробки концепції використовуються: методи визначення, опису та аналізу цілей, методи маркетингу, соціологічні методи, експертні системи, методи проектного аналізу, концептуального, організаційного та бюджетного проектування, вибір критеріїв, пошук рішень, аналіз альтернатив;

• на стадії розробки цільових комплексних програм використовуються: методи структурної декомпозиції та побудови моделей; методи вирішення задач на структурних моделях; методи моделювання процесів здійснення цільових комплексних програм; методи побудови систем моделей (в т.ч. ієрархічних) із заданими властивостями; проектне бюджетування; імітаційне моделювання; методи календарного планування; часовий, вартісний, ресурсний аналіз, планування ресурсів і витрат; методи функціонально-вартісного аналізу, обліку та управління ризиками, надійності та управління якістю;

• на стадії реалізації цільових комплексних програм використовуються: методи оперативного планування робіт, часу, ресурсів, вартості; методи моніторингу, обліку та контролю витрат, моніторинг виконання робіт і динаміки показників; актуалізація планів і управління змінами.

Для управління процесом реалізації програми повинна бути сформована організаційна структура корпоративного типу, елементами такої структури є виконавці робіт, які включені в програму. Основу функціонування такої структури управління становлять принципи єдиного керівництва та персональної відповідальності за досягнення цілей (кінцевих результатів). При цьому система управління програмою може впливати на всі її елементи, щоб забезпечити досягнення головної мети програми в заданий термін з врахуванням впливу на неї як зовнішніх, так і внутрішніх факторів. Базисними

факторами (або ключовими індикаторами успіху) в цьому випадку є витрати, час, ресурси, вартість, якість, ризик.

Принципи відбору повинні забезпечувати вибір критеріїв і цільових індикаторів, що адекватно та найбільш повно характеризують ефективність і результативність застосування програмно-цільового управління, орієнтованого на результат, які дозволяють оцінити ефективність державного управління та ступінь досягнення поставлених цілей і задач. Критерії та показники повинні забезпечити реальну можливість проведення планування ключових індикаторів, на основі моніторингу, що припускає співставлення реальних показників з індикатором-зразком (шаблоном). Це забезпечує визначення інтервалу зміни конкретного індикатору відносно зразка. Крім стандартизованих показників індикаторів необхідно виділяти цільові та граничні ключові індикатори.

**Висновки.** Система критеріїв і показників оцінки результативності органів державного управління (ключових індикаторів успіху) повинна забезпечити проведення моніторингу та бути призначена для створення репрезентативної інформаційно-аналітичної бази з метою вироблення обґрунтованої державної політики регулювання управлінських заходів і досягнення очікуваних результатів, в тому числі шляхом цілеспрямованого коректування в ході реалізації ухвалених рішень.

Програмно-цільовий підхід з використанням когнітивного підходу забезпечує підвищення ефективності управління, створення умов для становлення ринкових відносин, реалізацію стратегії корпоративного розвитку регіону. Конкретний зміст цільових програм визначається традиціями, існуючими можливостями, умовами та ресурсами, специфікою проблем, особливостями системи управління, науковим і кадровим потенціалом.

## Література

1. *Райзберг Б.А., Лобко А.Г.* Программно-целевое планирование и управление. – М., 2002. – 428 с.

2. *Бурков В.Н., Ириков В.А.* Модели и методы управления организационными системами. - М.: Наука, 1994.

3. *Бурков В.Н., Данев Б., Еналеев А.К. и др.* Большие системы: моделирование организационных механизмов. - М.: Наука, 1989.

## Аннотация.

В статье определено понятие программно-целевого управления. Обозначено место когнитивных карт в структуре программно-целевого управления, а также определены основные методы программно-целевого управления на различных этапах выполнения целевых программ.

УДК 528.48

д.т.н. професор Войтенко С.П.,
д.т.н. професор Чибіряков В.К., Малашевський М.А.,
Київський національний університет будівництва та архітектури

# ДО ОЦІНКИ СКЛАДНОСТІ РЕЛЬЄФУ ЗЕМЕЛЬНОЇ ДІЛЯНКИ.

*Представлена методика за допомогою якого можливо визначати коєфіцієнт складеності рельєфу на земельній ділянці яка обчислюється.*

**Постановка проблеми.** Останнім часом при зростанні попиту на землю, визначення площі земельних ділянок з урахуванням рельєфу є актуальним питанням. В основних дослідженнях, які велися в напрямку визначення фізичної площі земельних ділянок, головна увага зосереджується на підвищенні точності, для чого вводяться поправки на ухил місцевості.

**Огляд попередніх публікацій.** Як вже підкреслювалось раніше, проаналізувавши дослідження які велися в цьому напрямку можна прийти до висновків, що не врахування фізичних характеристик при визначенні площі земельної ділянки, яка має складний рельєф в загальній сукупності, може призводить до спотворення площі до 20 відсотків. В проаналізованих статтях [2,3,4,5] застосовується поняття складності рельєфу, говорилося в загальному розумінні, а стосовно критеріїв, які могли б дати характеристику нерівностей земельної ділянки яка обчислюється, та методику за допомогою якої в автоматичному порядку можна було б миттєво визначити середнє значення ухилу місцевості, на теперішній час не проводилось.

**Основний зміст роботи.** Ділянка складної форми розбивається на підділянки опуклої форми. Далі на даній підділянці вибирається фіксована точка, віддалена від поворотних точок на відстані одного порядку. За таку точку вибираємо центр ваги ділянки. Підділянка розбивається на так звані «великі трикутники», з вершинами в вибраній точці основою яких є відповідний відрізок границі ділянки між двома послідовними поворотними точками. Для збільшення точності знаходження площі з урахуванням рельєфу, кожний такий трикутник поділяється на задану кількість менших «малих трикутників». По горизонтальних координатах вершин «малих трикутників», знаходяться координати висот, по яким шукається площа нахиленого до горизонтальної площини трикутника.

Метою даного дослідження є описати методику, яка б могла в автоматичному порядку визначати ухил місцевості на земельній ділянці що обчислюється. Розглянемо окремий «малий трикутник» (рис.1).

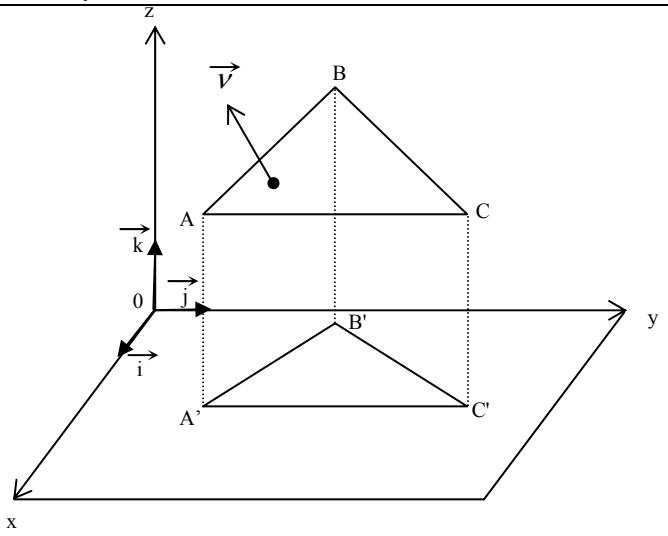



Рис.1. Міра відхилення реального трикутника від горизонтальної проекції.

Для такого малого трикутника визначаємо косинус кута між вертикальною віссю та нормаллю до площини трикутника $\vec{\nu}$ наступним чином. Скористаємося відомими формулами аналітичної геометрії.

Якщо побудувати рівняння площини трикутника, що визначається координатами його вершин:

$$\begin{vmatrix} x - x_A & y - y_A & z - z_A \\ x_B - x_A & y_B - y_A & z_B - z_A \\ x_C - x_A & y_C - y_A & z_C - z_A \end{vmatrix} = 0 \tag{1}$$

$$(x - x_A) \bullet \begin{vmatrix} y_B - y_A & z_B - z_A \\ y_C - y_A & z_C - z_A \end{vmatrix} + (y - y_A) \bullet \begin{vmatrix} x_B - x_A & z_B - z_A \\ x_C - x_A & z_C - z_A \end{vmatrix} + (z - z_A) \begin{vmatrix} x_B - x_A & y_B - x_A \\ x_C - x_A & y_C - y_A \end{vmatrix} = 0$$

або

(2)

Вектор нормалі має вигляд:

$$\vec{N} = N_x \vec{i} + N_y \vec{j} + N_z \vec{k}, \text{ де:}$$

$$N_x = \begin{vmatrix} y_B - y_A & z_B - z_A \\ y_c - y_A & z_C - z_A \end{vmatrix}, N_y = \begin{vmatrix} x_B - x_A & z_B - z_A \\ x_C - x_A & z_C - z_A \end{vmatrix},$$

$$N_z = \begin{vmatrix} x_B - x_A & y_B - y_A \\ x_C - x_A & y_C - y_A \end{vmatrix}, \tag{3}$$

а косинус кута між вертикальною віссю та нормаллю до площини трикутника знаходимо за формулою:

$$c_i = \cos\left(\vec{N}, \hat{} \vec{k}\right) = \frac{N_z}{\sqrt{N_x^2 + N_y^2 + N_z^2}} \tag{4}$$

обчислюємо середнє значення косинуса кута за формулою:

$$c_{ср} = \frac{\sum C_i \bullet F_i}{\sum F_i}, \qquad (5)$$

де $F_i$ - площа горизонтальної проекції даного трикутника.

Якщо полігон горизонтальний, то $c_{ср}=1$, а з урахуванням рельєфу, тобто з урахуванням $c_{ср} \lhd 1$. Ця безмірна величина може слугувати кількісним критерієм складності рельєфу, тому що чим складніше рельєф, тим менше буде значення $c_{ср}$. Як відомо, що $F_i^*$ - площа просторового трикутника, а $F_i$ - площа його горизонтальної проекції. То має місце рівність

$$F_i^* = \frac{F_i}{\cos\left(\vec{N}, \hat{} \vec{k}\right)}, \qquad (6)$$

Тоді для одного трикутника

$$C_{ср} = \frac{C_i \bullet F_i}{F_i} = \frac{F_i}{F_i^*} \qquad (7)$$

Тобто введений коефіцієнт дорівнює відношенню площі горизонтальної проекції до площі з урахуванням рельєфу. В зв'язку з цим можна стверджувати, що $c_{ср}$ характеризує осереднене відношення певної площі горизонтальної проекції до площі ділянки з урахуванням рельєфу.

Процедура знаходження вертикальних координат точок ділянки, що, яка описана на початку, починається з того, ділянку що розглядається необхідно нанести прямокутник, до якого належить дана ділянка (рис.2). Цей прямокутник визначається сіткою з квадратними чарунками. Довжина та ширина квадрата сітки, яка заздалегідь знайдена в програмі «Діджитал», або іншому програмному продукті, який може розбити регулярну сітку задається попередньо і визначає точність визначення шуканої площі з урахуванням рельєфу. В вузлах отриманої сітки визначають висоти, ці значення в програмі формують прямокутну матрицю розміром m на n. Номери рядочків матриці визначаються послідовними номерами вузлів сітки по координаті x, а номери стовпчиків, номерами вузлів по координаті y. В полігон що обчислюється, визначаються істині координати (x,y), та координати чотирьох поворотних точок A,B,C,D.

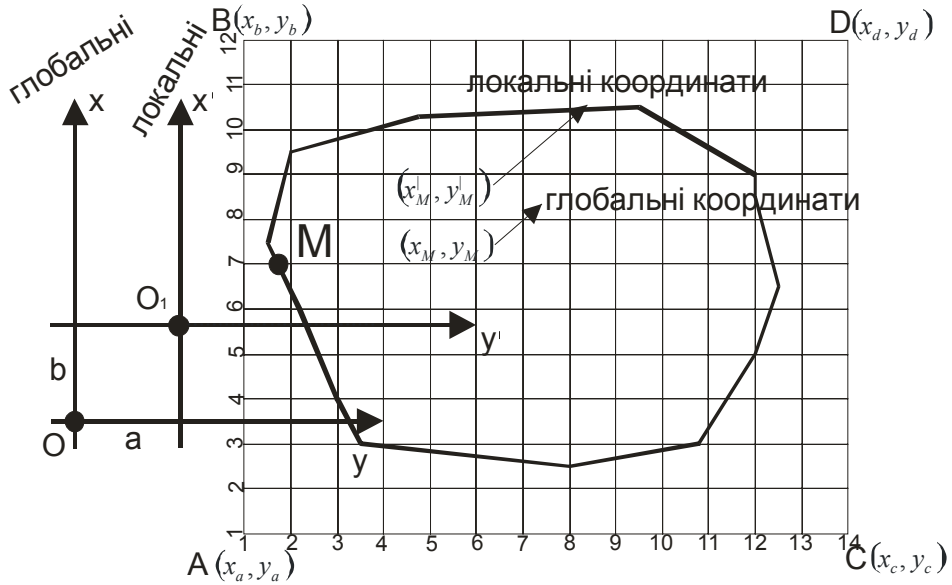



Рис. 2 Знаходження вертикальних координат в земельній ділянці.

1) В залежності від вимог точності та складності рельєфу на земельній ділянці, задаємо шаг координатної сітки $\Delta_X = \Delta_X = \Delta$, або кількість точок по х та по у буде мати вигляді:

$$m = \frac{x_D - x_A}{\Delta} + 1 \qquad n = \frac{y_B - y_A}{\Delta} + 1 \tag{8}$$

2) Використовуючи координати т.А в глобальній системі, визначаємо глобальні координати точки М і порівнюємо з локальними координатами цієї ж точки М. Визначаємо а та b, з співвідношення $x_M = x'_M + a$, $y_M = y'_M + b$:

$$a = x_M - x'_M$$
$$b = y_M - y'_M \tag{9}$$

3) Обчислюємо масив вертикальних координат всіх точок прямокутника та заносимо в двомірний масив ZZZ(m,n), та заносимо цей масив в підпрограму яка відповідає за введення даних. Методика обчислення вертикальних координат реалізована алгоритмічною мовою FORTRAN – 77 для комп'ютерів РС ЭОМ [6]. За допомогою цього масиву можна знайти коефіцієнт матриці ZZZ(i,j), що відповідає певній вузловій точці сітки. Підпрограма-функція hh(x,y) повинна знайти висоту, будь-якої точки, що потрапляє до квадрата 1-2-3-4 (рис.3).

При цьому індекс ***i*** ціла частина $\frac{x - x_A}{\Delta} + 1$, ***j*** ціла частина $\frac{y - y_A}{\Delta} + 1$

а) визначаємо квадрат $\Delta x \Delta$, в якій потрапляє ця точка. Вихідними є істині координати х,у, цієї точки (до звернення до підпрограми-функції $x = x' + a$, $y = y' + b$), та координатами точки А. Знаходимо номер точки один по х і номер цієї точки по у (рис.3).

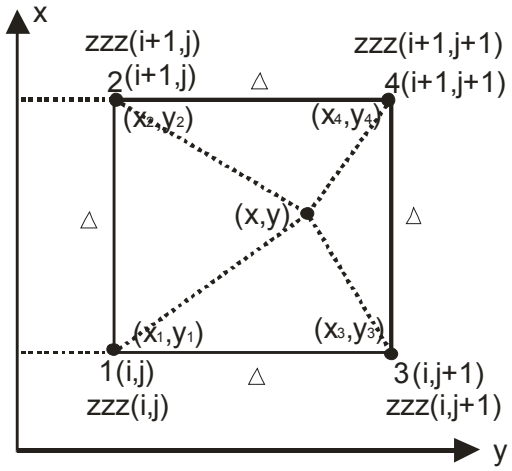



Рис.3. Знаходженням висоти методом інтерполяції.

Якщо точка 1 визначається номерами (i,j), то точка 3 – (i+1,j), точка 2 – (i,j+1), точка 4 – (i+1, j+1). З матриці ZZZ по цих номерах знаходяться висоти (рис.4 а,б).

б) Знаходимо вертикальні координати точки що визначається за інтерполяційними формулами (2.10). За цім методом висоту к-ї точки поверхні, на якій задані n вихідних точок з відповідними позначками $Z_i$, i=1,2,….,n, знаходять з залежності[1]:

$$Z_k = \frac{\sum_{i=1}^{n}\left(\frac{Z_i}{S_{ik}}\right)}{\sum_{i=1}^{n}\left(\frac{1}{S_{ik}}\right)}, \qquad (10)$$

де $S_{ik}$ - відстань між точкою яка визначається та вихідними точками.

**Висновки:** В статті запропонована методика обчислення коефіцієнту що характеризує осереднене відношення певної площі горизонтальної проекції до площини ділянки з урахуванням рельєфу, та дозволяє враховувати складність рельєфу земельної ділянки що обчислюється.

**Список літератури:**

1. Дорожинсикий О.Л., Тукай Р. Фотограметрія: Підручник. – Львів: Видавництво Національного університета «Львівська політехніка», 2008. – 332 с.
2. Маслов А.В. Способы и точность определения площадей, Геоиздат// 1955.
3. Самратов У.Д. Аналитический способ определения площадей землепользований .// Геодезия и картография. – 1981 №9 – с. 16-19.

4. Асташенков Г.Г., Шпулин В.Я., Определение фактического значения площади наклонного участка месности по данным полевих измерений. // Изв. вуз. Сер. Геодезия и аэрофотосьемка. 1999. – №6 – с. 16-21.
5. Бышев В.А. Пушна О.Д. Садовников С.М. Разроботка високоточного алгоритма определения площади земельних участков физической поверхности земли по топографо – геодезической информации и GPS // Изв. вуз. Сер. Геодезия и аэрофотосьемка. 2001 №6. с. 37-61
6. Белецкий Я. Фортран – 77. Высшая школа Москва.1991, 207 с.

**Аннотация**

Представлена методика с помощью которой возможно определять коэффициент сложности рельефа на земельном участке которая вычисляется.

**Abstract**

The method’s that allows to define coefficient of landscape complexity of a land plot is presented in the article.

УДК 711.57

аспірант Ю.В.Войтович,
Київський національний університет будівництва і архітектури

# УЗАГАЛЬНЕННЯ ВІТЧИЗНЯНОГО ДОСВІДУ ФОРМУВАННЯ СТРУКТУРИ ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ

*Сформульовані та охарактеризовані основні етапи формування сучасної структури загальноосвітніх навчальних закладів України.*

Сучасна структура загальноосвітніх навчальних закладів (ЗОНЗ) України формувалася протягом тривалого часу, зазнаючи впливу суспільно-політичних, економічних і демографічних умов розвитку країни. Це суттєво впливало і на формування мережі ЗОНЗ сучасних міст.

Загальна середня освіта почала формуватись ще в середині XV ст., а загальноосвітня школа (ЗШ) як самостійний тип навчального закладу почала діяти лише в XVI ст. у вигляді гімназії (перша в 1538 р. в Стразбурзі, заснована педагогом-гуманістом І. Штурмом) – була типова школа класичної освіти, яка і визначила характер розвитку ЗШ на декілька століть вперед. Взагалі в різних країнах ЗШ отримувала різні назви – гімназії, коледжи, колежі, ліцеї, граматичні школи та ін. Справжні зміни в характері ЗШ класичного типу виникли в другій половині XVIII ст. під впливом ідей неогуманізма, що отримало розповсюдження в країнах Західної Європи. З цього часу ЗШ почала розглядатися як підготовча ступінь до отримання університетської освіти [1].

В Україні загальна середня освіта розвивалася під впливом російських освітніх реформ і на початок XIX ст. перебувала на етапі становлення, який характеризується здійсненням реформування освітньої системи.

На той час у губернських містах України були запроваджені головні народні училища (чотирикласні з 5-річним терміном навчання (т.н.)), а в повітових – малі народні училища (двокласні з 2-річним т.н.).

Згідно прийнятого “Статуту навчальних закладів, підпорядкованих університетам” (1804 р.), який регламентував структуру і принципи побудови народної освіти в країні, існуючі головні народні училища були реформовані у гімназії, а малі – у повітові училища. За цим статутом вперше запроваджувалась система народної освіти, що передбачала утворення освітніх округів, до складу яких повинні входити такі типи навчальних закладів: парафіяльні училища (1-річні), повітові училища (2-річні), гімназії (4-річні). Навчання було роздільним (існували чоловічі та жіночі школи) [4].

Згодом виникають закриті навчальні заклади типу кадетських корпусів та інститутів шляхетних дівчат. Перші такі заклади в Україні почали відкриватись

відповідно з 1830 р. і з 1818 р. Ці заклади були чимось середнім між початковою школою та вузом [3].

Наприкінці 50-х років виникають недільні школи для дорослих і підлітків. Ініціаторами їх відкриття були демократично настроєні студенти і професори Київського університету. У жовтні 1859 р. у Києві на Подолі почала роботу перша недільна школа. У період 1862-1870 рр. недільні школи були заборонені і тільки деякі з них існували нелегально. А починаючи з 70-х років знову дозволені, але з великими обмеженнями.

З 1864 р. середня освіта регламентувалась прийнятим "Статутом гімназій і прогімназій". Встановлювались класичні і реальні гімназії, обидві із 7-річним т.н., а також класичні і реальні прогімназії (замість повітових училищ) – неповні середні заклади, програма навчання яких дорівнювала першим чотирьом класам гімназій. Гімназії і прогімназії були окремо чоловічими і жіночими.

У 1872 року реальні гімназії були замінені рельними училищами з 7-річним т.н., які мали практичне спрямування і давали більш широкі знання [5].

Крім того, у 1864 р. у зв'язку із запровадженням земської реформи почали створюватись на базі народних училищ земські школи, які організовувалися і утримувалися земствами. Земські школи засновувалися переважно по селах. Вони мали з початку 3-річний т.н., з 1890 р. – 4-річний, а під кінець існування земств – деякі 7-річний.

Після земської реформи початкові школи в селах були мішані, а в містах – здебільшого окремо для дівчат і хлопців. Досить поширеними стали приватні освітні заклади [3].

На початку ХХ ст. в Україні склалася досить строката і заплутана система народної освіти – понад 10 типів різних закладів: повітові та реальні училища, гімназії і прогімназії, земські та недільні школи, парафіяльні училища, кадетські корпуси, інститути шляхетних дівчат тощо.

Подальші зміни, що відбувались вже після революції 1917 р. стали найбільш важливими для України, оскільки розмах тогочасної середньої освіти фактично сформували сучасну структуру і мережу ЗОНЗ.

В радянські роки принциповою основою розвитку ЗШ стало відокремлення школи від церкви та її реформування. Тому в 1917-1918 рр. були вжиті заходи для створення системи народної освіти, що забезпечили уніфікацію ЗШ і її зв'язок з іншими ступенями освіти. В протилежність колишній станово-класовій школі створювалася єдина для всіх верств населення трудова школа, розділена на два ступені: 1-а – з 5-річним, пізніше 4-річним т.н. для дітей 8-13 років, 2-а – з 4-річним, пізніше 5-річним т.н. для дітей 13-17 років.

ЗШ була трудовою, політехнічною. Навчання було спільне для хлопців і дівчат у всіх типах шкіл.

В середині 20-х рр. в структуру середньої школи внесені деякі зміни: в містах і робочих селищах створені *фабрично-заводські семирічки* (ФЗС), де була зроблена спроба ознайомлення учнів з трудовим процесом на базі виробництва; в селах організовані *школи селянської молоді* (ШСМ), де загальна освіта доповнювалася ознайомленням учнів з теорією і практикою с/г.

Фабрично-заводські семирічки відкривалися при великих підприємствах для підготовки кваліфікованих робітників віком 14-18 років з початковою освітою, мала 3–4-річний т.н. В 1930-1939 рр. навчання в школі ФЗС в основному проходило на базі 7-річної школи. В 1959-1963 рр. ФЗС були перетворені в професійно-технічні училища з різними т.н.

Школи селянської молоді були у складі 5-7 класів денної і вечірньої форми навчання. В 1930 р. перейменовані в *школу колгоспної молоді*, яка також працювала на базі початкової освіти і давала підготовку в об'ємі 7 класів. В 1934 р. її було перетворена в *неповну середню школу*.

Постановою ЦК ВКП(б) "Про структуру початкової і середньої школи в СРСР" (15 травня 1934 р.) школа була уніфікована: стала 10-річною з розділенням на початкову (4 роки), неповну середню (7 років) і середню (10 років).

В роки Великої Вітчизняної війни 1941-1945 рр. виникли нові типи шкіл – *школи робочої молоді* (ШРМ) – для підлітків, що працювали на підприємствах та *школи сільської молоді* (ШСМ) – давала підготовку в об'ємі початкової і 7-річної школи, а також *школи фабрично-заводського навчання* (школи ФЗН).

В 1958 р. ШРМ і ШСМ були перейменовані у *вечірню (змінну) середню загальноосвітню школу.*

Школа фабрично-заводського навчання існувала протягом 1940-1963 рр. на базі промислових підприємств. В школу приймалася молодь 16-18 років з будь-якою загальноосвітньою підготовкою (з 1955 р. – з начальною освітою і вище). Учні знаходилися на повному державному забезпеченні. В 1959-1963 рр. ці школи були перетворені в професійно-технічні училища.

Починаючи з 1958 р. для дітей з малозабезпечених сімей і дітей-сиріт, а також дітей з дефектами фізичного і розумового розвитку почали виникати школи інтернатного типу, переважно з 8-річним т.н. Діти з фізичними і розумовими недоліками виховувалися і навчалися в спеціальних школах-інтернатах.

В 1958 р. законом "Про зміцнення зв'язку школи з життям і про подальший розвиток системи народної освіти в СРСР" неповна середня школа стала 8-річною, а повна середня – 11-річною.

З 1964 р. відновлюється 10-річний т.н. ЗШ залишилася політехнічною і умовно підрозділилася на три ступені: початкову – 1-3 класи, неповну середню (4-8 класи) і власне середню школу – 9-10 класи.

У 1974 р. в основному був закінчений перехід до загальної середньої освіти [1].

1984 р. – знову проведено шкільну реформу, що передбачала здійснення переходу на навчання дітей з 6-річного віку та на 11-річний т.н. При цьому відповідно змінилася структура ЗШ (початкова – 1-4 класи, неповна середня – 1-9 класи, середня школа – 1-11 класи) та зменшилася наповнюваність (1-9 класів до 30, 10-11 – до 25 учнів).

До 1991 р. почала поширюватися мережа гімназій, ліцеїв, колегіумів. Пізніше з'явилися спеціалізовані школи, школи-дитячі садки, навчально-виховні комплекси.

З 1993 р. почалося відродження роздільного навчання (з відкриттям Київського жіночого ліцею, перетвореного у 1997 р. на гімназію-інтернат "тільки для дівчат").

1 вересня 2001 р. було розпочато перехід до 12-річної середньої загальної освіти. ЗОНЗ поділялися на заклади: I ступеню (початкова школа – чотири роки навчання); II ступеню (основна школа – п'ять років навчання); III ступеню (старша школа – три роки навчання). Старша школа мала функціонувати переважно як професійна, у якій незалежно від профілю реалізується в повному обсязі загальноосвітня підготовка.

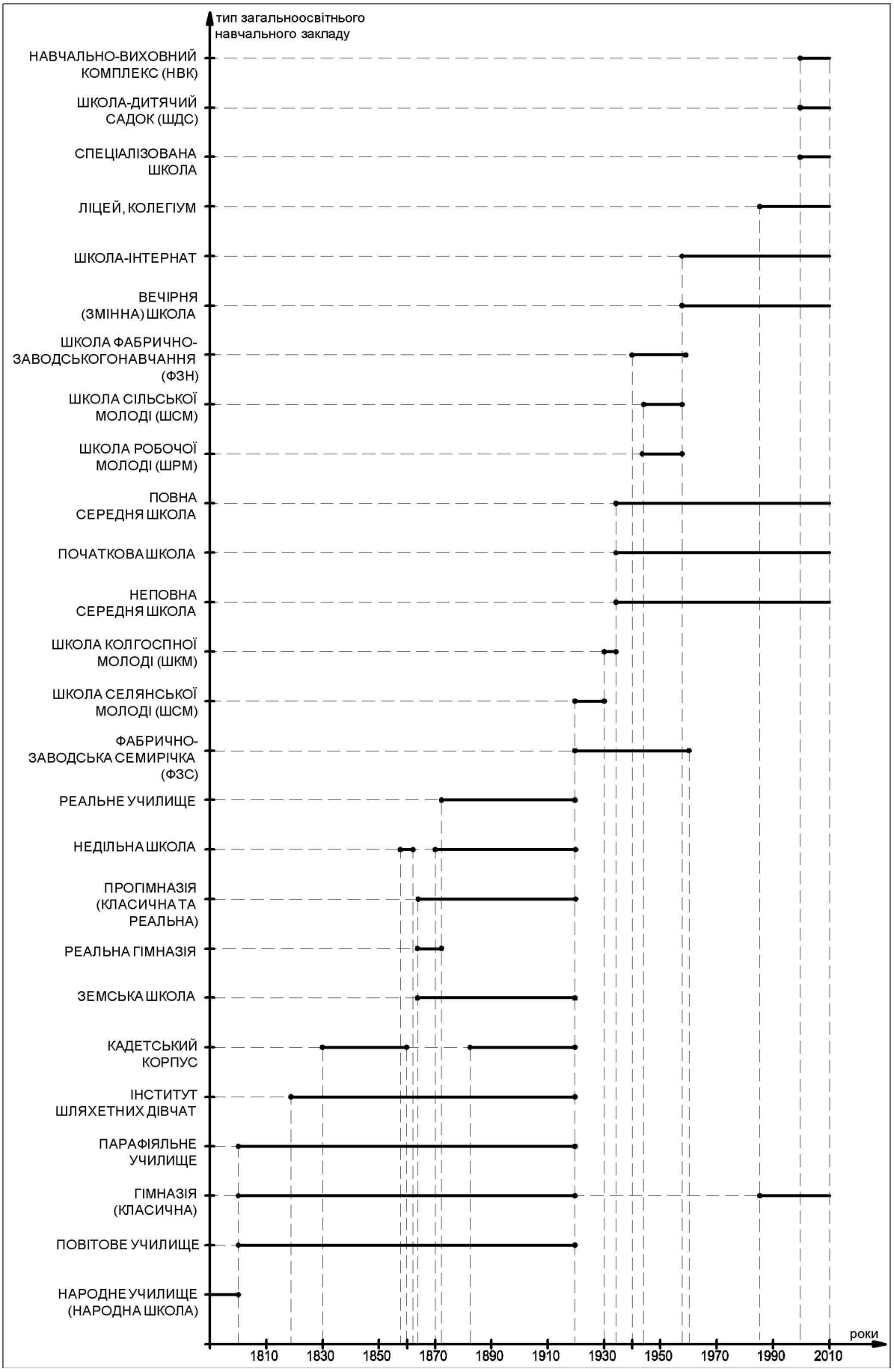
Сучасний етап формування системи початкової та середньої освіти характеризується відновленням 11-річного т.н.

На сьогодні мережа ЗОНЗ формується за такими ж освітніми рівнями (початкова, базова, повна загальна середня освіта), відповідно до яких функціонують такі заклади: середня загальноосвітня школа, спеціалізована школа, гімназія, ліцей тощо, у т. ч. для громадян, які потребують соціальної допомоги та соціальної реабілітації. Громадяни, які не мають можливості навчатися у школах з денною формою навчання, можуть отримати середню освіту у вечірніх (змінних) школах, а також за індивідуальними навчальними планами з наступним складанням екзаменів екстерном [2].

На відміну від радянських шкіл, сучасні ЗОНЗ не дають професійної трудової підготовки, тобто випускники шкіл по закінченні отримують належний рівень підготовки до вступу у вищі навчальні заклади, але професії не здобувають.

Для більшої наглядності результати проведеного дослідження відображені нище у вигляді графіку (див. рис. 1).

*Рис. 1.* ***Етапи формування структури ЗОНЗ***



Таким чином, в результаті проведеного дослідження вітчизняного досвіду формування типів ЗОНЗ можна виділити п’ять основних етапів:

*I. – поч. XIX ст. до 1864 р.;*
*II. – з 1864 р. до 1920 р.;*
*III. – з 1920 р. до 1934 р.;*
*IV. – з 1934 р. до 1964 р.;*
*V.* – з 1964 р. до 2010 р.

Все це свідчить про постійну трансформацію структури і мережі ЗОНЗ, які знаходяться в тісному зв’язку з політичними і соціально-економічними умовами розвитку суспільства. Сучасний етап ще не має завершеної сформованої структури ЗОНЗ, але цілком зрозуміло, що наявна нормативно-методична база містобудування, яка має забезпечити зручне розміщення та доступність цих закладів, є неадекватною і потребує вдосконалення.

**Література**

1. Большая советская энциклопедия / под ред. А.М. Прохорова – 3-ье изд. – М.: изд-во “Советская энциклопедия”, 1974.
2. Закон України “Про загальну середню освіту” – К., 1991 – стаття 9.
3. Інтернет-ресурс: *uk.wikipedia.org/wiki* – вільна енциклопедія “Вікіпедія”
4. Інтернет-ресурс: *www.info-library.com.ua/books-text-534.html*
5. Інтернет-ресурс: *www.info-library.com.ua/books-text-545.html*

**Аннотация**

В статье сформулированы и охарактеризованы основные этапы формирования современной структуры общеобразовательных учебных заведений Украины.

**Annotation**

The principal stages of modern structure formation of the institutions of the general educational system of Ukraine have been formulated and characterized in this article.

УДК 711.4

д.т.н., професор Габрель М.М.,
НУ "Львівська політехніка"

# ЛАНДШАФТНА СКЛАДОВА В МАТЕРІАЛАХ РАЙОННОГО РОЗПЛАНУВАННЯ

*У статті визначено методологічні зміни до повнішого врахування ландшафтної складової у просторовому плануванні та містобудівному проектуванні в Україні, які ґрунтуються на досвіді Польщі та Німеччини. Зміни окреслюють рамкові умови та передбачають змінення певних методик виконання етапів роботи — передпроектного аналізу, оцінки стану системи, обгрунтування Концепції розвитку, вибору оптимальних вирішень та проектування. Впровадження таких змін дозволить активізувати просторове планування в Україні та зробити його орієнтованим на збереження, ефективне використання та відновлення ландшафтів регіону.*

**Актуальність.** У сьогоднішніх умовах фахівців очікує великий обсяг робіт з територіального планування (розпланування) та містобудівного проектування: розробка нових Схем планування територій адміністративних областей та проектів сільських адміністративних районів, проектів розпланування великих територій (приміських зон великих міст, рекреаційних зон регіонів, прикордонних територій, відновлення порушених та деградованих територій тощо), а також оновлення генеральних планів майже тридцяти тисяч населених пунктів. Оновлення документації відбувається повільно, й відомі причини млявості процесу. Йдеться насамперед про проблеми підготовлених кадрів, здатних фахово здійснювати завдання такого рівня складності; фінансування таких робіт, що раніше виконувалося за кошти державного бюджету, а тепер віддано органам місцевого самоврядування, бюджетні можливості яких недостатні; організаційні неузгодження, міжвідомчі розбіжності, складні процедурні питання тощо, які знеохочують фахівців та колективи, здатні виконувати аналогічні завдання.

Однак процес все-таки відбувається. І як показує практика, зокрема розмови зі спеціалістами (районними та міськими архітекторами, землевпорядниками, іншими представниками виконавчої влади), що неодноразово тривали в Академії державного управління при Президентові України (Львів), підтверджується факт: ефективність оновлених проектів та документації низька. Оновлена документація не впливає на активізацію інвестицій у район чи місто, на поліпшення системи управління територіями, системи та культури господарювання територіями. На зауваження автора, що, можливо, така документація не зовсім потрібна, оскільки вона не впливає на покращення життя міст і територій, фахівці вважають її необхідною, але потрібні якісні зміни в підходах, змінення суті цих документів та підвищення їх

ефективності. Не переоцінюючи значення містобудівної документації для населених пунктів і територій, підкреслимо, що документація необхідна, і на це вказує, зокрема, досвід європейських країн.

Причини низької ефективності документів багатогранні, вони стосуються як методології та теорії, так і практичних питань виконання окремих етапів роботи. Не заглиблюючись у детальний аналіз, наголосимо, що нормативно-прогностичний підхід, який базувався на демографічному прогнозі та визначенні економічних перспектив територій і міст, замінюється ресурсно-середовищним підходом, що ставить у центр робіт вимогу максимального врахування місцевих умов та ресурсів, оцінки стану систем (діагностування), виявлення проблем та невідповідностей у системі, оцінення потенціалу простору та обґрунтування шляхів його ефективного використання для усунення наявних проблем та забезпечення розвитку територій і міст по ефективній траєкторії.

Ландшафт, ландшафтна складова вирішальні при такому підході, а вміння її проаналізувати, оцінити та врахувати в проекті вказує на професіоналізм розробників і якість проекту. Це підтверджує й історія містобудування, коли на розташування і виникнення міст, їх розвиток та формування просторової структури важливу — а в окремих історичних періодах і вирішальну, роль відігравали природно-ландшафтні умови. Згадаймо, наприклад, найдавніші міста Межиріччя (3,5 тис. р. до н.е.), Єгипту (3 тис. р. до н.е.), Китаю, Індії, часи античної Греції, Стародавнього Риму, Середньовіччя, Ренесансу, епохи бароко, міста епохи промислової й наукової революцій. Це питання залишається актуальним і для сьогоднішніх міст і територій.

У зв’язку з цим у статті проаналізовано Схему територіального планування Львівської області (надалі Схема) на предмет урахування ландшафтних характеристик регіону в обґрунтуваннях концептуальних засад розвитку області та вирішення конкретних задач її просторової організації. Щоб уникнути звинувачень в суб’єктивності оцінення проекту своїх колег, важливо обґрунтувати методики аналізу та оцінки. *Методикою дослідження* ландшафтної складової в матеріалах районного розпланування прийнято порівняння аналогічних проектних підходів в Україні, Польщі та Німеччині.

ДНДІПІ «Діпроміcто» (м. Київ) розроблено Схему районного розпланування Львівської області [1]. Автор не брав безпосередньої участі в розробці цього документа, але за дорученням Львівської обласної ради рецензував роботу, мав доступ до всіх матеріалів, спілкувався з розробниками. Досвід держав-сусідів у регіональному плануванні нам відомий не лише з літературних джерел. Працюючи багато років у Польщі, будучи членом Комітету просторового облаштування держави Польської академії наук, буваючи на засіданнях Комітету, де

розглядались і питання просторової організації окремих воєводств Польщі, в автора статті була можливість безпосередньо спілкуватися з авторами проектних розробок та брати участь в обговоренні рішень. Вивчення досвіду Німеччини стало можливим завдяки проекту Інституту регіональних досліджень НАН України з Тюрингією (Міністерством будівництва і транспорту) щодо вивчення досвіду регіонального планування в Німеччині, що надало можливість неодноразових відвідувань, спілкування з фахівцями предметної сфери.

При аналізі ландшафтної складової в матеріалах районного розпланування зупинимося на трьох питаннях:

1) якості виконання передпроектного аналізу, зокрема ландшафтної складової та оцінки стану ландшафтів;

2) обґрунтованості концептуальних положень роботи та врахування ландшафтної складової в підходах;

3) ландшафтна складова в проектній реалізації положень.

**Виклад основного матеріалу.** ***1. Передпроектний аналіз та оцінка стану системи*** — надзвичайно важлива частина роботи, адже на її результатах ґрунтуються концептуальні висновки та конкретні проектні рішення. Оскільки йдеться про складну систему, важливо обґрунтувати множину показників оцінки стану, орієнтуючись на суть і завдання просторової організації та розвитку області. Вибрана авторами методологія виконання цього етапу роботи дає можливість достатньо повно оцінити наявний потенціал розвитку, виявити диспропорції і невідповідності (проблемні вузли), проаналізувати внутрішні та зовнішні зв’язки елементів простору. Проте аналізу бракує методологічної цілісності. Ряд важливих питань залишається поза увагою. Зосередження думки практично концентрується на інвентаризації, а не на аналізі потенціалу та на проблемах існуючого стану.

Дослідження ландшафтної складової проведено недостатньо. Його доцільно було б згрупувати стосовно основних типів ландшафтів — урбанізованого, аграрного та відкритого (рекреаційного). Абсолютно ігнорується естетична складова ландшафтів області, що особливо важливо для рекреаційно перспективного регіону і що потребує осмислення й опрацювання.

Після пофакторного аналізу виконується комплексна оцінка стану (діагноз існуючої просторової ситуації) області. При цьому відсутні комплексність та методологічна чіткість узгодження різних характеристик простору, в окремих випадках застосовуються застарілі методики досліджень. Для комплексної оцінки стану просторової системи області доцільно ширше використовувати методи багатокритеріального аналізу, причому постають завдання і проблеми об’єднання різнорідних характеристик — соціальних, економічних, екологічних, розпланування тощо, коли для одного випадку

ознака може виступати обмеженням (бар'єром) для розвитку, а для другого навпаки — визначати перспективний напрям.

За результатами аналізу та оцінки стану області обгрунтовані обмеження, пріоритети, а також алгоритм розв'язку. Основна увага зосереджена на типових задачах, хоча варто було б конкретніше окреслити спеціальні задачі, які постають тільки для певної просторової ситуації і які б вимагали поглиблених досліджень окремих характеристик простору.

Оскільки головною метою розробки матеріалів районного (регіонального) розпланування є створення ефективних *просторових структур територіальних систем*, оптимального господарювання простором як цілісністю і використання ландшафтів на засадах охорони, естетики та порядку, ландшафтна складова в таких роботах і матеріалах має бути визначальною. Як показує вітчизняна практика господарювання простором, поваги і шанобливого ставлення до середовища немає, на відміну від європейських країн, де цьому питанню приділяється велике значення і де наявне усвідомлення соціальної відповідальності за стан довкілля і розуміння того, що для комфортності умов проживання людині потрібна природа.

Порівняння виконання означеного етапу з практикою Польщі та Німеччини вказує на те, що:

1) слід чіткіше формулювати методологію аналізу, множину макропоказників оцінки стану ландшафтів, які повинні випливати з мети та завдань просторової організації області й узгоджуватися з показниками сталого розвитку. Важливо дослідити реакцію ландшафтної структури області на соціально-економічні зміни в державі та регіоні;

2) передпроектний аналіз декларується як проблемно орієнтований, але аналіз проблем недовершений, зокрема щодо проблем у системі природокористування та стану ландшафтів. Слід звести проблеми в єдину систему, ранжирувати за важливістю, дослідити взаємопов'язаність і взаємообумовленість, здійснити причинно-наслідковий аналіз їх виникнення та розвитку;

3) доцільно більше уваги приділяти аналізу спеціальних аспектів ландшафтної ситуації, властивих тільки для конкретної області, а також дослідженням її складеної структури, вдосконалення якої є одним із головних завдань Схеми — системи землекористувань, лісогосподарювання, розвиненості зв'язків між різними типами ландшафтів, та оцінці зв'язності елементів.

Використаний розробниками підхід (зверху), який передбачав пофакторний аналіз та комплексну оцінку територій, достатній та ефективний для обґрунтування Концепції розвитку області (основних принципів, прийомів та макропоказників); для конкретних проектних пропозицій та вирішення

предметно визначених завдань (розвитку сільської місцевості, рекреаційного комплексу, використання сировинних ресурсів тощо) необхідні спеціальні дослідження ландшафтів під певні фахові завдання.

***2. Концептуальні положення розвитку Львівської області.*** В нашому розумінні Концепція — система ідей, принципів, завдань і вимог просторової організації та розвитку області, а також основні макрохарактеристики. Закладено дві конструктивні ***ідеї***: *сталого розвитку* та *формування гнучких ринкових механізмів розвитку області*. Економічна складова і формування ринкових механізмів для розвитку області виступають темою окремого аналізу. Тут зупинимось на ідеях та принципах *сталого розвитку* територіальних систем, що конструктивні, але реалізовуватися можуть по-різному залежно від проектних ситуацій у тій чи іншій державі або територіальній одиниці. Доцільно було б чіткіше сформулювати вимоги сталого розвитку саме для Львівської області.

Відповідно до підходу задоволення потреб спільноти та держави згідно з наявним ресурсним потенціалом та з урахуванням потреб наступних поколінь слід вважати основним вектором розвитку області, а модель має базуватися на засадах сталого розвитку.

Концепція має обґрунтовувати систему ***принципів розвитку області*** та формувати ***вимоги*** щодо загосподарювання й організації простору, зокрема: просторового порядку; якості краєвидів та архітектури; охорони природного середовища; здоров'я і безпеки людей; охорони культурної спадщини; ефективності використання ландшафтів. Як показує практика держав — наших сусідів, ці питання є ключовими. У Концепції ж розвитку Львівської області вони недороблені й непереконливі.

Обґрунтовані концептуальні положення концентруються, на думку розробників Схеми, навколо двох ***завдань***:

- визначення основних соціально-економічних пріоритетів розвитку області й критеріїв її функціонування в умовах ринкової економіки;

- обґрунтування планувальної структури та територій пріоритетного інвестування у взаємозв'язку з наявною транспортно-інженерною інфраструктурою, екологічною ситуацією, ресурсним потенціалом.

Окреслені завдання схематичні, вимагають деталізації та конкретизації, наприклад, методом побудови дерева цілей розвитку області. Якщо головна ціль розвитку регіону — формування сприятливого середовища для життя і діяльності теперішніх мешканців та майбутніх поколінь, на цій основі слід формувати *похідні й часткові цілі, а також вимоги* до просторової організації та розвитку області:

– забезпечення екологічної безпеки розвитку;

– збереження історико-культурної спадщини;
– реорганізація урбанізованих ландшафтів;
– розвиток інфраструктури та енергетична безпека регіону;
– формування цілісної системи рекреації і туризму;
– розвиток сільського господарства та аграрних ландшафтів;
– розвиток промислового комплексу регіону;
– підвищення комфортності умов проживання.

Завдання передбачають дотримання відповідних вимог, наприклад:

- активізація соціально-економічних процесів у регіоні може бути досягнута гармонізацією відносин міст з іншими підсистемами (аграрною та рекреаційною), що окреслює низку конкретних завдань для Схеми;

- підвищення ефективності використання та припинення руйнування ландшафтів регіону потребує системної оцінки й обґрунтування підходів до використання всіх складових ресурсного потенціалу;

- в умовах розширення прав і повноважень органів місцевого самоврядування зростає територіальний егоїзм, що часто шкодить державним та місцевим інтересам. Отож постає завдання зняття протиріч у системі природокористування та активізації ефектів взаємодій.

***У цілому*** немає методологічної цілісності обґрунтування концептуальних положень (ідей, принципів, пріоритетів, завдань та макропоказників моніторингу); не обґрунтована система показників для моніторингу розвитку і оцінки ефективності концептуальних положень, а також їх відповідності показникам сталого розвитку області.

Методика просторового планування в Україні відбувається за принципом «зверху – вниз», коли регіональні документи розробляються центральними інститутами і після їх розробки виконуються галузеві плани та планування на нижчих рівнях. Отже, зберігається державно-управлінська форма розробки планів, коли вони розробляються на замовлення органів центральними установами і пропонуються громадам. У більшості європейських країн виконавцями планування є місцеві товариства і бюро, тобто ці повноваження державою (регіонами) делегуються громадам, але фінансуються державою. Існуючий в Україні підхід обумовлює відсутність інтересу місцевих громад і влади до таких документів, їх зорієнтованість на вузьке коло користувачів. Такі роботи виконуються і реалізуються різними структурами, важко узгодити інтереси громад і загальні інтереси регіону, оскільки документ привнесений «зверху». У практиці просторового планування України не диференційовано завдання різних рівнів планування. Так, Концепція схеми планування Львівської області містить значну частину роботи, яка виходить за межі Концепції в європейському її тракту-

ванні. У практиці європейських країн такі матеріали значно конкретніші й зорієнтовані на практичні задачі управління територією.

***3. Ландшафтна складова в проектних вирішеннях просторової організації та розвитку Львівської області.*** Практична діяльність пов'язана з пошуком елементів, зв'язків, структур і їх конфігурацій, яких бракує в запроектованій системі і які варто ввести для досягнення окреслених цілей і необхідних властивостей простору.

Проектні рішення згруповані навколо таких питань:

1) формування системи центральних місць, реорганізації урбанізованих просторів та системи розселення;
2) розвиток транспортних зв'язків на території та організації комунікаційних просторів;
3) формування цілісної системи туристично-рекреаційних ландшафтів регіону;
4) планування охорони природи;
5) захист території і населення від техногенних та природних ризиків;
6) розвиток сільського господарства та агроландшафтів;
7) розвитку промислового комплексу та визначення індустріальних територій;
8) забезпечення регіону сировинними ресурсами;
9) розвиток інженерної інфраструктури та енергетичне забезпечення регіону.

На завершальному етапі відбувається узгодження виділених тематичних рішень і їх об'єднання в схему просторової організації та розвитку області. Зупинимося коротко на окремих проектних пропозиціях, які найтіснішим чином пов'язані з ландшафтною складовою:

*1. Реорганізація урбанізованих ландшафтів та системи розселення:* потрібно трактувати питання урбаністичних ландшафтів в області ширше, а розпочати з сучасного сприйняття суті центрів системи розселення. Існує градація центральних населених пунктів з відповідними завданнями та перевагами. Мають змінитися підходи до визначення системи центральних місць. Сучасні вимоги не передбачають прив'язки громади до якогось одного центру, а адміністративні межі не мають значення для індивідуальних дій мешканців.

Для умов Львівської області відношення до урбанізації та урбанізованих ландшафтів набуває особливого значення і передбачає: збереження історичної складової системи розселення; визначення меж і впорядкування урбанізованих ландшафтів; розвиток природних, сільських та промислових ландшафтів, що творять приміські зони; впорядкування та капіталізацію фонду садово-городніх об'єднань тощо.

Реформи, що відбуваються в нашому суспільстві і в регіоні, створюють пріоритети інтенсивнішого розвитку малих містечок, оскільки саме їх малоурбанізоване середовище найбільше відповідає новим вимогам. Це приведе до збільшення дисперсності структури розселення в області шляхом динамічнішого розвитку дрібних елементів розселення через перерозподіл ресурсів на їх користь.

2. З урбанізацією та урбанізованими ландшафтами тісно пов'язане *питання транспортної доступності та організації комунікаційних ландшафтів*, у т. ч. і виділення зон низької доступності до центру. В області існує ієрархічна система сполучень, виділяється рівень великомасштабних міжрегіональних і регіональних зв'язків. Оскільки значна частина просторового потенціалу знаходиться поза зонами впливу комунікацій найвищого ієрархічного рівня, слід поглибити аналіз та деталізувати рішення транспортних зв'язків на нижчому ієрархічному рівні (в роботі зроблено опис існуючої транспортної мережі без аналізу ефективності її функціонування, виявлення та дослідження проблемних вузлів і ситуацій). Доцільно передбачати розвиток регіональних доріг, реконструкцію системи приміського транспорту, в т.ч. залізничного, рекреаційних та інших комунікацій, організації ландшафтів у зоні їх впливу.

*3. Виділення та формування рекреаційних територій.* Для просторової організації та розвитку Львівської області важливе значення має рекреаційний потенціал. При розробці регіонального розділу важливо враховувати статус курортів і рекреаційно привабливих зон.

У європейській традиції склалась практика, коли територіальні громади подають запити на отримання відповідного статусу, спираючись на наукові обґрунтування. Враховується система показників, зокрема: чистота повітря, наявність мінеральних рекреаційних ресурсів, паркових зон, кількість і стан готелів та об'єктів відпочинку, туристичні маршрути, економічна значимість туризму для території, природна привабливість ландшафту, наявність місць, важливих для пізнавального туризму тощо. Як правило, множина характеристик і показників території може бути згрупована в декілька критеріїв, які характеризують: значимість рекреації для території; природно-ландшафтну привабливість; культурно-історичну цінність; наявність рекреаційної інфраструктури; розвинутість соціальної та інженерної інфраструктури на території; вигідність геоположення, зокрема розвинутість зв'язків з іншими регіонами та на внутрішньообласному рівнях, близькість місць концентрації рекреантів.

Аналіз відкритих ландшафтів для формування туристично-рекреаційної системи передбачає вивчення естетики краєвидів, атракційності ландшафтів та їх рекреаційного освоєння. Така галузева карта об'єктивізує визначення зон

пріоритетного туристично-рекреаційного використання з урахуванням природних та технічних обмежень, що істотно конкретизує зони певних територій.

*4. Планування охорони природи* в просторовому плануванні для регіону має особливе значення у зв'язку з унікальними природно-ландшафтними умовами та загрозами їх збереження. Планування охорони природи тісно пов'язане з ландшафтним плануванням та проектуванням. Сутність рамкових ландшафтних планів — виявлення територіальних конфліктів з точки зору охорони природи та розробка природоохоронних заходів.

У практиці Німеччини та Польщі визначення пріоритетних територій відбувається шляхом нанесення на топографічну карту встановлених меж окремих природоохоронних об'єктів. Об'єднуючи території, окреслюються межі зон природоохоронних територій. Важливою є методика виділення цілісних (нерозділених) природних комплексів. Розглядаються ліси, сільськогосподарські угіддя, що не розділені дорогами і поселеннями та творять цілісні природні комплекси. Такі території мають особливе значення для охорони природи і виступають найважливішим шаром у природоохоронній інформації регіонального планування.

*5. Захист територій від техногенних та природних ризиків, зокрема паводків:* завдання полягає у стримуванні паводку, запобіганні лиху, створенні місць для води, де вона завдасть найменшої шкоди. Традиційно передбачаються і використовуються два види захисту:

- інженерний (греблі, дамби, протипаводкові мури), який приводить до розливу води в інших місцях, а також існує загроза пошкодження інженерних споруд;
- незабудови заплав як більш природного протипаводкового захисту (незабудова і вільний розплив заплав, створення басейнів–польверів для відведення води в часі паводку, збереження та відновлення природного стану води). Такий захист передбачає вилучення значних територій з інтенсивного використання для резервування їх під протипаводкові заходи. Постає вимога включення їх у структуру краєвидів та організації ландшафтів.

Обгрунтовуються, вибираються і впроваджуються заходи, які найдоцільніші в кожній конкретній ситуації, проте перевага надається природним. Фахова концепція захисту території зобов'язує визначення зон затоплення і заборони забудови та трактування їх як умовних територій.

*6. Сільське господарство та організація агроландшафтів у районному плануванні:* метою цього аспекту роботи в європейських країнах є обґрунтування пропозицій на виділення пріоритетних і умовно придатних територій для сільськогосподарського використання, а також організації

агроландшафтів.

Земля — головний ресурс не лише регіону, а й держави. Отож вона є надзвичайно важливою частиною роботи над Схемою, в якій варто чіткіше обґрунтувати систему використання земель на перспективу, їх заліснення та вирощування біоенергетичних рослин. Для такого аргументування наявні добрі статистичні та картографічні матеріали, зокрема форми Держкомзему, що містять інформацію про власність, розораність ґрунтів, локалізацію угідь з низькою родючістю, які можуть бути використані для заліснення чи біоенергетики.

*7. Забезпечення регіону сировинними ресурсами*. Робота зводиться до визначення пріоритетних територій такого напряму, завдання ж Схеми виявити і планувально зафіксувати їх, здійснити класифікацію територій цієї категорії та обґрунтувати вимоги до їх загосподарювання й мінімізації впливу на природне довкілля. Спеціальні інститути визначають території поширення покладів корисних копалин і складають карту сировинного потенціалу, окремі галузі видобувної та переробної промисловості зацікавлені в регіональних планах, оскільки вони (наприклад, гірнича промиловість) мають можливість через документ узаконити закріплення земель. Завдання регіонального плану — планувально зафіксувати такі території, здійснити класифікацію їх та окреслити вимоги до освоєння, аби уникнути ситуацій з величезними деградованими ландшафтами, які виникли в регіоні в останнє десятиліття радянської влади.

*8. Енергетичне забезпечення регіону* та використання відновлювальних (місцевих) джерел енергії: питання вирішується для кожного регіону індивідуально, а стосовно Львівської області важливим є розвиток вітрової енергетики. Досвід Німеччини в організації цієї галузі особливо корисний, адже саме вітрова енергетика тут визнана пріоритетною.

В окресленій сфері виділяються дві групи проблем: ставлення громадськості до таких систем та ситуація на окремих ділянках. За вихідну умову має бути взята вимога збільшення виробництва енергії на основі відновлювальних джерел. Обґрунтування полягає у виборі ділянок, базується на системі характеристик, а алгоритм передбачає аналіз режиму вітрів (карта вітрів), наявної інфраструктури з можливістю під'єднання до мережі; створення ландшафтної карти та виділення можливих ділянок для локалізації об'єктів; виявлення ділянок і зон конфліктних (розселення – природа – загосподарювання); індивідуального аналізу вибраних ділянок; визначення пріоритетних територій для вітрової енергетики.

Аналіз ландшафтів ґрунтується на вивченні естетики краєвидів, рекреаційного освоєння та атракційності ландшафтів. Більша частина краєвидів окремих регіонів включає у свій образ вітряки. Така галузева карта локалізації вітряків передбачає визначення зон пріоритетного та умовного використання з ураху-

ванням природних та технічних обмежень, що істотно звужує зони означених територій.

*9. Розвиток інженерної інфраструктури* включає розвиток: цілісної системи забезпечення регіону водою, в т.ч. і створення водосховищ; системи очищення стоків і переробки відходів; систем забезпечення регіону енергією. Ці питання в особливий стосіб впливають на ландшафти і створюють загрози, тому в роботі вимагають глибокого опрацювання і врахування ландшафтної складової.

***Інтеграція фахових планів***. У традиціях європейських країн — на основі матеріалів, що надходять у планувальні бюро, — розробити зведені карти, у яких виявляються зони конфліктів як зони накладання різних інтересів на одній і тій же території. При опрацюванні зведених планів здійснюється узгодження різних інтересів, усунення можливих і наявних конфліктів, відбувається чітка диференціація територій за режимами використання. Це створює сприятливі умови для конкретизації регіональних правил забудови та використання територій. Оскільки регіональні правила в українській практиці трактуються як «функціонально-правове зонування» територій, такий підхід дозволить об'єднати складові та пов'язати Схему планування області з регіональними правилами, чіткіше обґрунтувати регламенти на забудову та використання територій з процедурно-правовими аспектами.

Процедура має носити неформальний характер накладання різних тематичних вирішень, встановлюється мірою досягнення головної мети розвитку області при дотриманні відповідних імперативів і вимог морального, екологічного наказів та приросту ефективності функціонування системи. При опрацюванні зведеного проектного плану вимагають подальшого узгодження різні інтереси, усунення можливих і наявних конфліктів, чітка диференціація ландшафтів за режимами використання.

**Висновки.** 1. Загальна філософія, принципи та підходи до просторового планування в Польщі та Німеччині відбуваються на засадах балансу між вимірами сталості (суспільство – природа – економіка), консенсусу як бази суспільних дій, інтегрування різних інтересів та форм використання простору, а також найповнішого врахування ландшафтних характеристик.

2. Аналіз законодавчих і методичних матеріалів, а також Схеми планування Львівської області вказує на збереження в Україні традиційних для радянського часу організаційних форм і методик територіального розпланування. Для посилення конкурентності та підвищення якості проектних робіт доцільно в проектуванні повніше враховувати ландшафтну складову.

3 Для розв'язання часткових проектних завдань доцільно було б поглибити аналіз конкретних аспектів для посилення обґрунтованості

проектних рішень і, зокрема, ландшафтних характеристик, які особливо цікаві й різноманітні для області. Слід було б детальніше проаналізувати ситуацію й обґрунтувати розв'язок щодо реформування системи земельногосподарського устрою та впорядкування ландшафтів.

## Література

1. Графічні та текстові матеріали Схеми районного розпланування Львівської області. — К., 2009.
2. Закон України «Про планування і забудову територій»
3. ДБН Б.1.1-6-2007 «Склад, зміст, порядок розроблення, погодження та затвердження схем планування території регіону». — К., 2008.
4. ДБН Б.1.1-7-2007. Склад, зміст, порядок розроблення, погодження та затвердження схем планування території сільради. — К., 2008.
5. ДБН Б. 2.4-2-94. Види, склад, порядок розроблення, погодження та затвердження містобудівної документації для сільських поселень. — К., 1995.
6. ДБН Б. 1-3-97. Склад, зміст, порядок розроблення, погодження та затвердження генеральних планів міських населених пунктів.
7. Габрель М. М. Просторова організація містобудівних систем : моногр. / М. М. Габрель ; [Нац. акад. наук України; Ін-т регіональних досліджень НАН України]. — К. : Видавничий дім А.С.С, 2004. — 400 с. ; іл.

## Аннотация.

*У статье определены методологические изменения для более полного учета ландшафтной составной в пространственном планировании и градостроительном проектировании в Украине, которые базируются на опыте Польши и Германии. Изменения очерчивают рамочные условия и преобразовывают методики внедрения этапов работы — предпроектного анализа, оценки состояния системы, обоснованность Концепции развития, выбора оптимальных решений и проектирования. Реализация таких изменений позволит активизировать пространственное планирование в Украине и сделать его ориентированным на сохранность, эффективное использование и обновление ландшафтов региона.*

## Annotation.

A methodological changes for more complete account landscape component in the spatial planning and town-planning planning in Ukraine, which are based on experience of Poland and Germany are certain in the article. Changes are shown the scope terms and transform the methods of introduction of the stages of work — preproject analysis, estimations of the state of the system, validity of Conception of development, choice of optimum decisions and planning. Realization of such changes will allow to activate the spatial planning in Ukraine and to make it focused on safety, effective use and updating of the landscapes of the region.

УДК 624.012:624.92
Глагола І.І.,
Київський національний університет будівництва та архітектури

# ПОРІВНЯННЯ ХАРАКТЕРУ РУЙНУВАННЯ ШАРУВАТИХ СТАЛЕФІБРОБЕТОННИХ ПЛИТ.

*В статті розглядається характер руйнування одношарових та шаруватих сталефібробетонних плит. Наведені результати експериментальних досліджень та проведений аналіз міцності, тріщиностійкості та ширини розкриття тріщин шаруватих сталефібробетонних плит у порівнянні з залізобетонними та бетонними зразками.*

***Ключові слова**: сталефібробетон, шаруваті, фібра, характер руйнування, залізобетон.*

Застосування сталевих волокон, як армуючих компонентів для бетонів забезпечує не тільки підвищення рівня його тріщиностійкості, але й створює передумови для роботи бетонної матриці без тріщин з допущенням більш високого рівня розтягувальних напружень.

При впливі на дисперсно армований бетон навантаження, близькими до руйнуючих, утворення тріщин, відстань між тріщинами й ширина їх розкриття суттєво менша у порівнянні із залізобетонними та бетонними елементами. В армованому фіброю бетонному елементі кожній тріщині доводиться долати певну кількість перешкод у вигляді дисперсно армованого фібрами середовища.

Якщо бетонна матриця армована фібрами, то тріщини не можуть вільно розвиватися. Вони на своєму шляху зустрічають опір з боку фібр, і зростання їх стає більш повільним. У дисперсно армованих елементах утворюється велика кількість дрібних тріщин, але менших за шириною розкриття. Важливо, щоб фібри мали достатню міцність і були надійно заанкерені у бетоні.

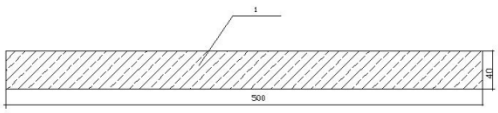
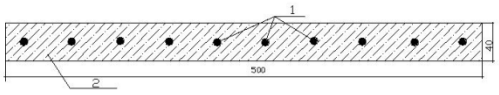
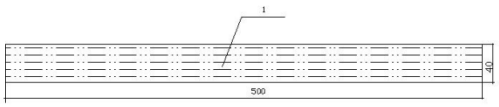
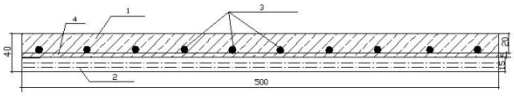
Метою досліджень було встановлення міцності, тріщиностійкості, ширини розкриття тріщин у процесі навантаження та характер руйнування сталефібробетонних одношарових та шаруватих плит. Для цього випробувані 4 різновиди плит - бетонна, залізобетонна, сталефібробетонна та шарувата (табл.1).

Дослідні зразки мали розміри 500х500х40 мм., тобто $\frac{h}{l} = \frac{1}{12,5}$, що дає змогу віднести їх до категорії тонких плит. У двошарових та комбіновано армованих плитах, товщина шарів бетону та сталефібробетону складає 20мм.

Бетонування плит проводили у декілька етапів. На першому етапі бетонували плити серії I,II (суцільний бетон та залізобетон), на другому забетоновані плити серії III (суцільний сталефібробетон), та на останньому були виготовлені плити серії IV (двошарові плити) (табл.1).

Таблиця 1

Обсяг експериментальних досліджень плит

| Серія | Переріз | Склад |
|---|---|---|
| I |  | 1-бетон |
| II |  | 1 - арматура<br>2- бетон |
| III |  | 1-сталефібробетон |
| IV |  | 1-бетон;<br>2-сталефібробетон;<br>3-арматура;<br>4-захисний шар бетону |

Для виготовлення бетону використовували портландцемент марки М400, згідно з [1,2,3], дрібний заповнювач з попередньо просіяного кварцового піску з модулем крупності $М_{кр}$=1,71, водоцементне відношення складає В/Ц=0,4. Для армування використовували сітки з дроту Вр-I, діаметром 4мм та кроком 50мм.

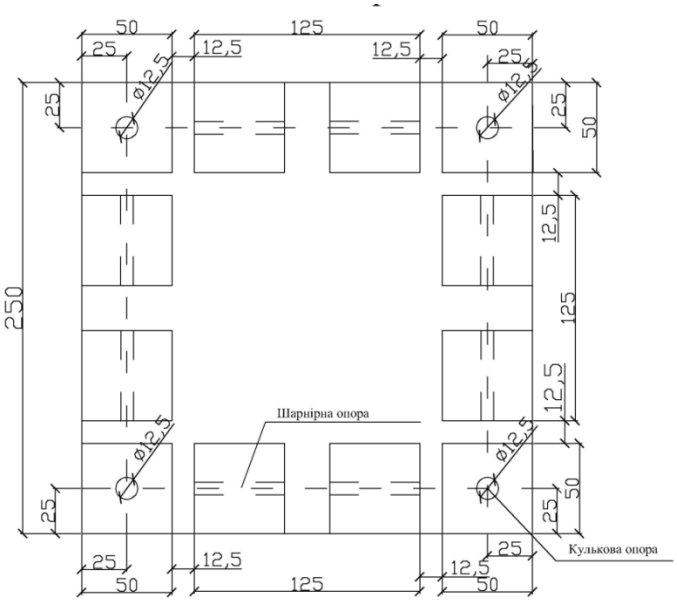
Сталефібробетон містив фібру діаметром 1 мм та довжиною 50мм, об'ємний відсоток армування становив μ = 1,5%. Як бетонну матрицю для сталефібробетону використовували дрібнозернистий бетон з водоцементним відношенням В/Ц=0,4.

Одночасно з бетонуванням дослідних зразків виготовлялись стандартні бетонні та сталефібробетонні куби та призми.

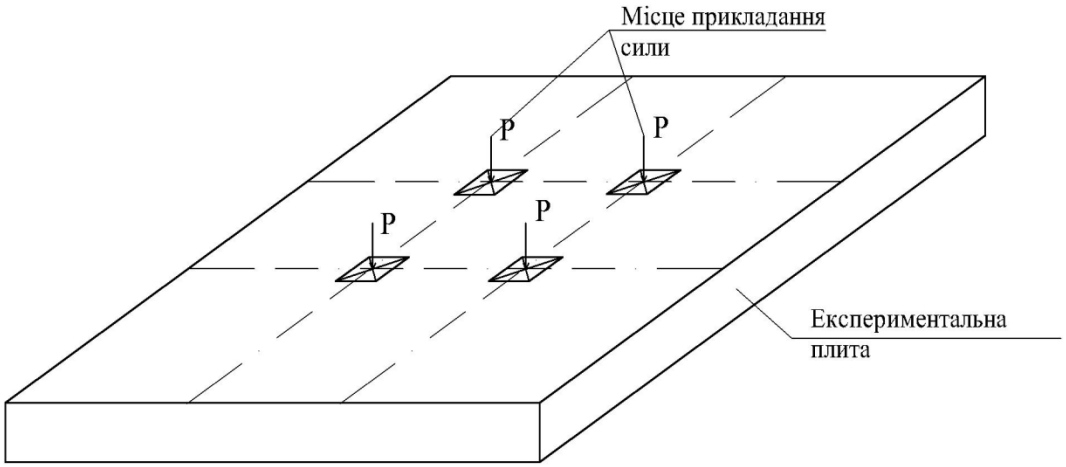
Зусилля на плиту передавали за допомогою домкратів, через систему траверс у вигляді 4 зосереджених сил. Опирання плити прийнято по контуру. (рис 1.)



а)



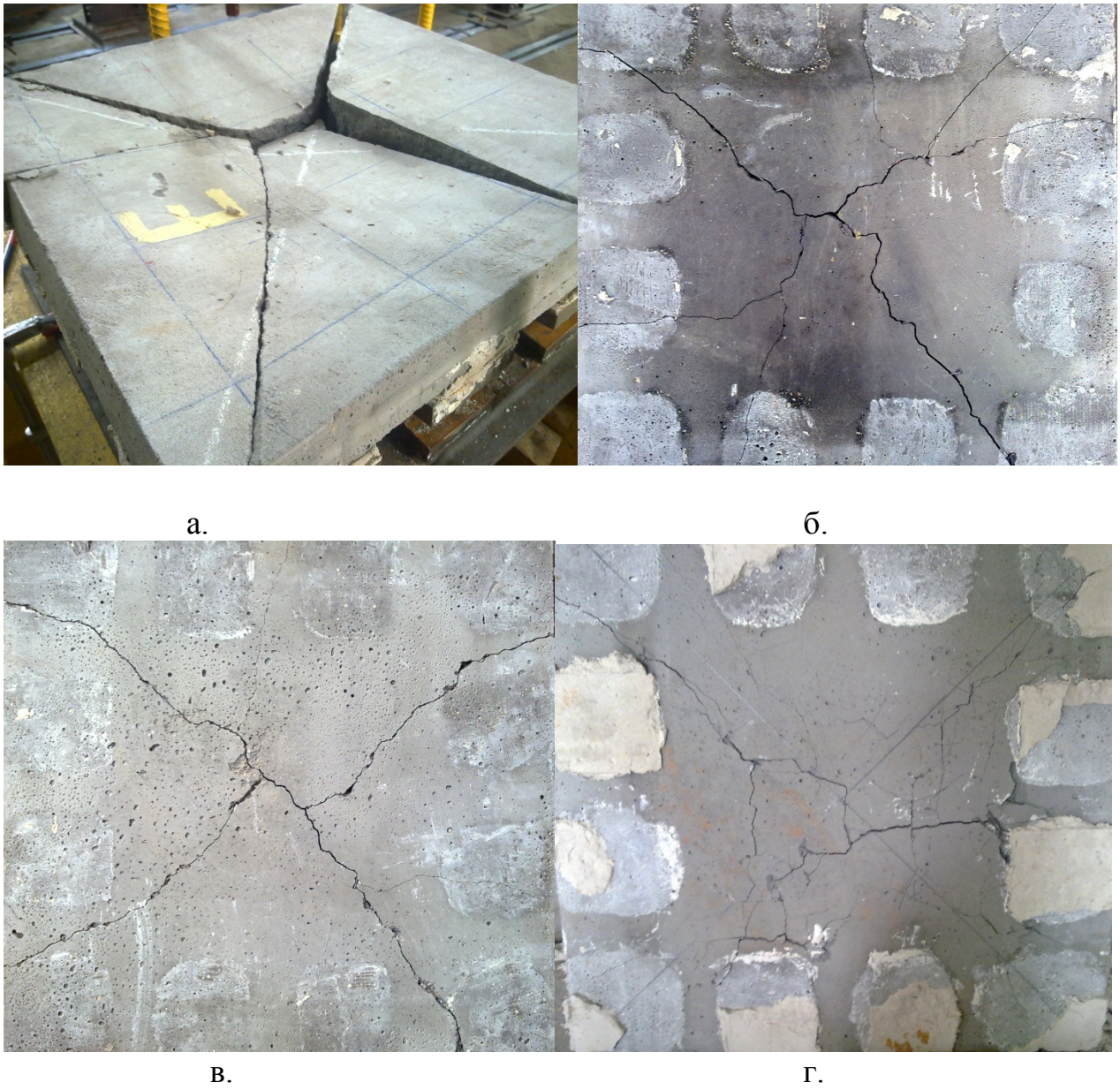

б)




в)

Рис.1 Загальний вигляд випробувального устаткування (а), розподільча рама(б) та схема випробувань дослідних зразків плит (б).

Для визначення фізико-механічних властивостей бетону та фібробетону виготовлені куби та призми згідно з [4], які були випробувані у віці 36 діб. На момент випробування дослідних зразків, також випробувані стержні арматури та окремо взяті фібри. Результати випробувань дослідних зразків наведено в табл.2.



а. б.

в. г.

Рис.2. Характер руйнування дослідних зразків плит: а – бетоної плити (серія I); б - залізобетоної плити (серія II); в – фібробетоної плити (серія III); г - комбіновано армованої плити( див. табл.1, поз.IV).

У плитах серії I із суцільного бетону (табл.1,2), після навантаження на нижній поверхні з'являються тріщини, які зі збільшення навантаження швидко розвиваються, що призводить до руйнування дослідного зразка( рис.2,а).

Зразок серії II уявляє собою одношарову залізобетонну плиту. При навантаженні приблизно 45% від руйнівного з'являються перші тріщини (табл.2.). В процесі подальшого навантаження тріщини починають розвиватися, за схемою характерною залізобетонним плитам опертих по контуру. На нижній

поверхні плити тріщини направлені по бісектрисам кутів, що створюють схему конверту. На другому етапі відбувається розвиток та розкриття тріщин, як по площині так і по товщині елементу. При подальшому навантажені зразок переходить у 3 стадію, за якою відбувається руйнування дослідного зразка (рис 2,б).

Зразок серії III, виготовлений із суцільного сталефібробетону, сприймає більше навантаження ніж бетонний (табл.2). Можна виділити 3 етапи роботи: на першому етапі навантаження, до 35% від руйнівного, на нижній поверхні зразка з'являються перші тріщини, етап можна охарактеризувати як пружну стадію роботи. При 60% від руйнівного навантаження, тріщини починають розвиватись. На 3 етапі при 80% від руйнівного навантаження тріщини з'являються на поверхні, прогини стають значними (табл.2), дослідний зразок починає руйнуватися. При 100% руйнівного навантаження відбувається повна втрата несучої здатності, але у порівняні із бетонним зразком не відбувається розколювання. Фібра, яка знаходиться в тілі бетону не дає йому змоги роздробитися , зберігаючи форму. (рис 3,в).

У зразку серії IV навантаження сприймається досить плавно, без різких деформацій та появи тріщин.

Перші тріщини з'являються приблизно при 55% від руйнівного навантаження. Проте, порівнюючи із залізобетонним зразком (табл.2), тріщини - неглибокі, знаходяться тільки на нижній поверхні дослідного зразка. Після підвищення рівня навантаження відбувається розвиток тріщин, та поява нових. Але фібра стримує розкриття тріщин, як на поверхні, так і в середині бетону плити (рис2,в). Не відбувається різкого переходу від стадії появи тріщин до руйнівної, як це відбувається у залізобетонних зразках, де центральна частина нижньої площини плити при такому рівні навантаження була роздроблена.

Руйнування зазначених зразків відбувається по типу «конверт», що характерно для плит опертих по контуру.

Таблиця 2.

Міцність, тріщиностійкість та деформації дослідних зразків плит.

| Серія | Руйнівне навантаження, кг.(кН) | Поява першої тріщини, кг.(кН) | Прогини мм. при кг. |
|---|---|---|---|
| I | 2400 (244,64) | - | - |
| II | 6800 (693,17) | 3060 (312) | 5.56 при 6000 |
| II | 3600 (367) | 1000 (102) | - |
| IV | 8600 (876,65) | 4730 (482,16) | 5.52 при 7200 |

З отриманих результатів експериментальних досліджень випливає, що застосування сталефібробетону, як більш сучасного матеріалу є перспективним

напрямком у зв'язку з його перевагами у порівнянні з традиційним бетоном і залізобетоном. Дослідження показують, що плити зі сталефібробетону мають більш високий рівень тріщиностійкості, що пояснюється особливостями структури матеріалу.

**Використана література.**

1. ГОСТ 10178-85 Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия. М.: Издательство стандартов, 1987. с

2. ДСТУ Б В. 2.7-112-2002 Цементы. Общие технические условия. М.: Госстрой Украины, 2002. 7 с.

3. ДСТУ Б В. 2.7-46 -96 Цементи сульфатостійкі. Технічні умови. М.: Держбуд України, 1999. 10с.

4. ГОСТ 24452-80 Бетоны. Методы испытаний. М.: Издательство стандартов, 1982, 17с.

**Аннотация**

В статье рассматривается характер разрушения однослойных и многослойных плит из сталефибробетона. Приведены результаты экспериментальных исследований и проведен анализ прочности, трещиностойкости, ширины раскрытия трещин однослойных и многослойных плит из сталефибробетона в сравнении с железобетонными и бетонными образцами.

**Annotation**

This article describes the nature of destruction steel fiber reinforced concrete layered slabs. The main goal of the work is to study durability, deflection and crack strength of multilayered slabs under reversed loading, to determine the effectiveness of steel fiber reinforced concrete slab comparing to reinforced concrete slab.

УДК 726.7(477)(045)

Гнатюк Л.Р.,
Національний авіаційний університет

# МІСЦЕ САКРАЛЬНИХ КОМПЛЕКСІВ В МІСТОБУДІВЕЛЬНІЙ СТРУКТУРІ МІСТА.

*Представлено основні композиційні особливості розміщення сакральних комплексів у просторово-планувальній структурі міст, взаємозв'язки з основними містоформуючими центрами, формування та розвиток архітектурно-просторової організації сакральних комплексів як ключових елементів оборони.*

*Ключові слова: сакральний, комплекс, структура, ґенеза, конфесія, монастир, храм.*

Простір укріпленого міста завжди був священним, сакральним простором, уособленням Небесного Єрусалиму, де кожна ланка мала символічне, канонізоване значення. Як просторова структура храму втілює символічний Всесвіт, так структура сакрального простору міста була підпорядкована в першу чергу релігійним засадам. Історія розвитку міст красномовно доводить, що кожна епоха породжувала свої містобудівельні засади, разом з тим кожне з міст мало свою індивідуальну, неповторну духовну складову, яка закладалася в його основу ще при первісному розпланування. Поєднання духовних канонів із містобудівними засадами, на які накладалися змінні стильові риси забудови, створювало неповторний і водночас пізнаваний вигляд міського середовища. Це обличчя зберігалось протягом сторіч, не дивлячись на використання "зразкових проектів", на стильові уподобання, на регламентацію будівництва, обумовлену законодавством, на варварські методи імперських реконструкцій [1].

Звичайно, є певні риси спільності між, наприклад, усіма православними древньоруськими містами, що відрізняють їх від міст Сходу або Заходу, проте наскільки вони безкінечно різноманітні. Природна ситуація, особливості ландшафту, історичного розвитку, соціально-економічні умови відобразились в їх планувальній структурі, просторовій організації, забудові. Характер використання якостей рельєфу, малюнок вуличної мережі та місце розташування укріпленого ядра диктувались історико-містобудівними традиціями, які, в свою чергу, обумовлювались соціальними, політичними, релігійними чинниками. Частина з них швидко змінювалась іншими, а найстійкіші втрачали прикмети свого часу і ставали приналежністю того чи іншого типу структури. Домінанти – основні сакральні споруди – займали

найвищі точки міста з берега ріки. Напрямок вулиць визначався центрами міського життя. Відкритому розвиткові давньоруської структури не заважали укріплення, що були підпорядковані загальній схемі планування [2]. Місто диктувало свої правила: сакральні комплекси споруджувалися на площах, на перетинах вулиць, куди стікався народ.

Окрім того, раніше люди молилися й одержували одкровення – пряма вказівка місця, а часом і вигляду майбутнього храму. Або саме місце як би «просилося» під храм, як, наприклад, у картині Левітана «Над вічним спокоєм». З цієї точки зору цікавим є приклад А.В. Щусєва, який здійснив чудовий проект реставрації (а по суті відтворення) храму Св. Василя Великого в Овручі в 1904-1905 р. Від цього фактично заново побудованого храму дійсно віє XII століттям і створюється стійке відчуття дійсності, «намоленості» цього місця. Ця робота, безумовно, стала для Щусєва прекрасною практичною школою, що у значній мірі обумовила його наступні успіхи в храмобудівництві. Коли з'явилося поняття «містобудування», храми стали зводитися вже не по Божественному одкровенню, а за міркуваннями архітектора, який використовує храм як композиційну домінанту.

Відкрита ззовні, структура руського міста і з середини була насичена відкритим простором. Садибна забудова, яку використовували русини аж до XVII віку, створювала численні візуальні зв'язки між основними сакральними спорудами міста, в розривах забудови – "прозори". Вулиця немов розчинялась в забудові давньоруських вулиць, які служили лише вісями-орієнтирами, що пов'язували окремі сакральні і адміністративні будинки і не мали власного архітектурно-просторового рішення [3].

Структуру давньоруського міста підтримувала, створюючи її просторове втілення, система об'ємних домінант – сакральних споруд. Допоміжні домінанти зосереджувались по мірі наближення до центру, що полегшувало орієнтацію. Ведучі споруди центру розміщувались з максимальним врахуванням особливостей рельєфу: або на перетині природних осей, або замикаючи ці вісі. Найбільші споруди займали й найвищі позначки рельєфу, неначе посилюючи природне зонування території [4, 5].

В західних областях давньоруська структура отримувала ті чи інші зміни під впливом польських і чеських містобудівельних прийомів. Результатом містобудівництва XI-XIII ст. стало закріплення центрів на узвишшях, радіальна система планування. Проте найважливішим композиційним досягненням була відкрита структура центру та її просторовий вираз у вигляді системи візуально пов'язаних сакральних споруд всіх конфесій – об'ємних домінант-орієнтирів[6].

У середині XIV ст. Волинь відходить до Литви, а пізніше до Польщі. Польські магнати закладають нові міста, проте прийоми містобудування багато

в чому продовжують давньоруські традиції. Ці традиції виявились найтривкішими на Волині, хоча й тут відчувався сильний вплив сусідів – німецьких, чеських та польських земель [7, 8, 9].

Таким чином більшість волинських міст мають складну містобудівну структуру, де змішуються типологічні ознаки різних епох та стилів в плануванні та архітектурі. Як стверджують сучасні історики, визначальна роль в формуванні містобудівної структури міста відводилася основним сакральним спорудам, вигляд яких та навіть об'ємно-просторова структура теж відозмінювалася в залежності від політичних та релігійних уподобань часу.

Здавна сакральним спорудам відводилась особлива роль в планувальній структурі міста. Більше того, саме розміщення основних святинь згідно з церковними канонами, певною мірою визначало подальший розвиток структури міста. Існували певні формальні закони, що визначали місця розміщення, співвідношення основних церковних споруд та розмір «сакрального простору», що оточував святиню.

Сакральні комплекси зводилися у різний час та протягом багатьох віків, різними майстрами і в різноманітних природних умовах. Це обумовило не тільки їх значне архітектурне розмаїття, але й специфічні особливості розміщення. На містобудівельне розміщення сакрального комплексу в першу чергу впливало його значення, основна спрямованість служіння, його діяльність. Зустрічаємо сакральні комплекси як релігійні центри з яскраво вираженими функціями – помічники влади в її починаннях – центри міської забудови, монастирі-фортеці в системі оборони міста та комплекси поза забудовою – монастирі-сторожі, подорожні монастирі та інші.

Монастирі-фортеці в силу свого початкового функціонального призначення в більшості прикладів розташовувались на підвищенні, оточувалися водяними просторами (ріки, озера, заливні луки), мали один під'їзний шлях.

В залежності від початкової функції сакрального комплексу вони розташовувались (рис. 1.):

– в центральних частинах міської забудови (Луцьк, Кременець, Олика, Любешів та інші);

– на окраїнах поселених місць (Луцьк, Володимир-Волинський, Дермань та ін.);

– поблизу населених місць (Межирічі Острозькі, Дермань та інші);

– за межами населених місць (Зимно, Клевань, Загорів).

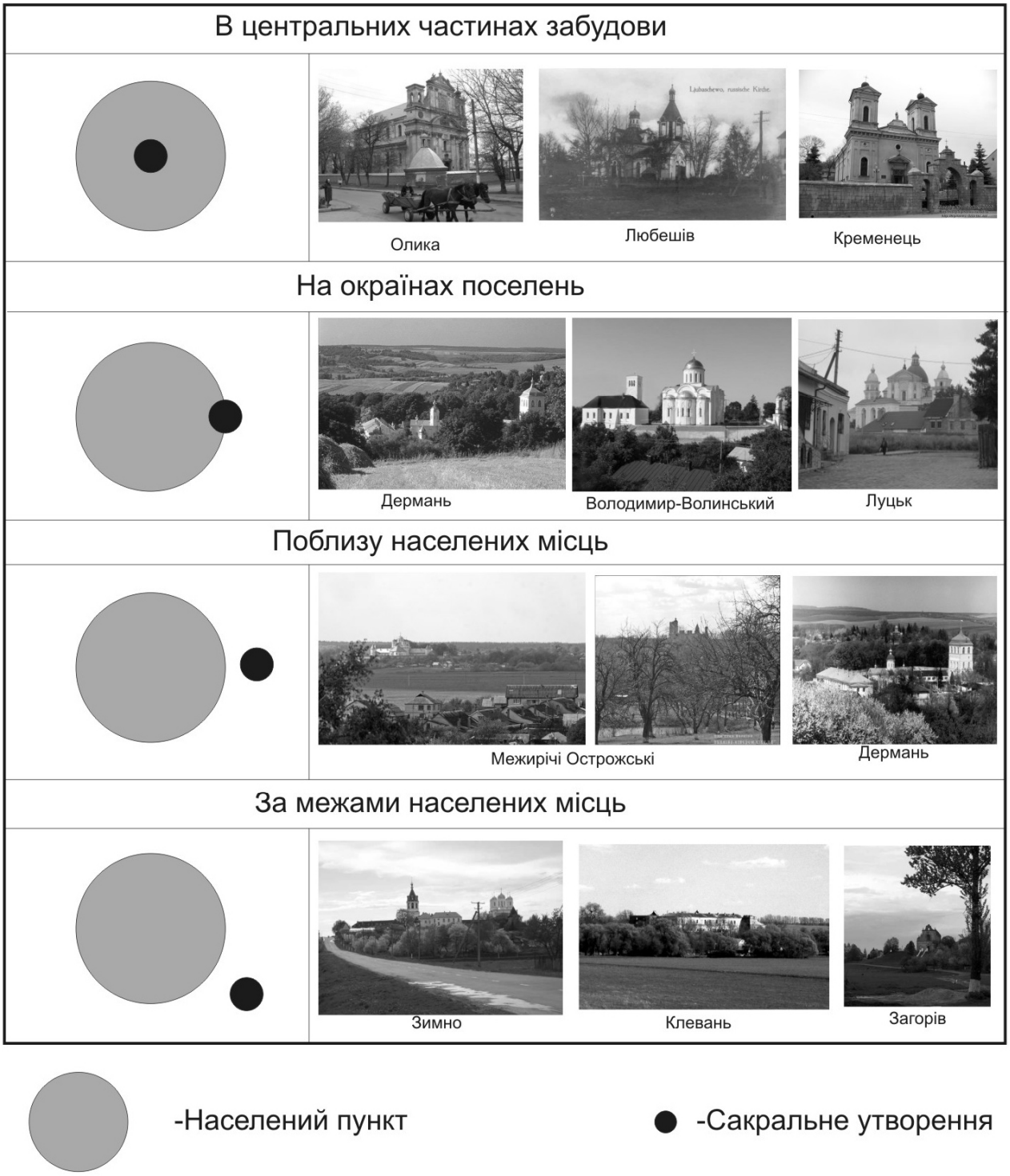



Рис. 1. Місце сакральних комплексів в структурі поселень.

Від ролі та місця сакрального комплексу в системі існуючої забудови залежить не тільки історично сформований образ, але й об'ємно-планувальна структура населеного пункту, а також функційний вміст історико-архітектурного комплексу, його фізичне та моральне збереження.

Можна виділити основні типи взаємозв'язку із забудовою та ландшафтом:

1) Сакральні комплекси, розташовані в центральних частинах міської забудови:

– оточені історико-архітектурними пам'ятками, де функціонують музеї, заповідники та інші (Луцьк);

– виокремлені, оточені більш пізньою рядовою забудовою та окремими пам'ятками архітектури (Бар, Олика, Любешів, Жовква, Перемишль, Почаїв, Корець, Дубно);

– розташовані в живописному ландшафті, беруть участь у формуванні силуету населеного пункту (Овруч, Мгар, Белз, Бердичів);

– оточені рядовою забудовою (Жидичин, Мильці).

2) Сакральні комплекси, розташовані на окраїнах населених пунктів:

– виокремлені та частково оточені історико-архітектурною забудовою у сполуці з ландшафтом (Луцьк);

– виокремлені та частково оточені рядовою забудовою (Луцьк, Устенське Друге (Дермань);

– природній ландшафт активно співдіє в композиції та силуеті пам'ятки архітектури (Зимно).

3) Сакральні комплекси, розташовані поблизу населених місць:

– розташовані в живописному ландшафті поблизу населених пунктів, мають транспортну доступність (Межиріччі);

– розташовані в живописному ландшафті, мають пішохідний зв'язок.

4) Сакральні комплекси розташовані за межами населених місць:

– виокремлені в живописному природньому ландшафті мають зручний транспортний зв'язок;

– відокремлені.

В залежності від конфесійної приналежності визначалась також пріоритетність розташування сакральних комплексів (рис. 2.):

– в системі поселення: сакральні комплекси східного обряду як в центрі, так і на периферії поселень; конфесії західного обряду надають перевагу розміщення на території прилеглій до адміністративного центру – ринку;

– в системі забудови: враховуючи тривалий час розвитку поселення і ранній час спорудження комплексів східного обряду міська забудова з плином часу поглинала і оточувала автономно існуючі комлекси; конфесії західного обряду з’являються на волинських землях в час уже сформованої забудови, але при цьому обирають ділянки бодай візуально пов’язані з адміністративними центрами;

– в системі рельєфу: конфесії як східного, так і західного обряду надають перевагу розміщення на узвишші, можливе – на рівному рельєфі, рідко, за виняткових обставин – розміщення в низині.

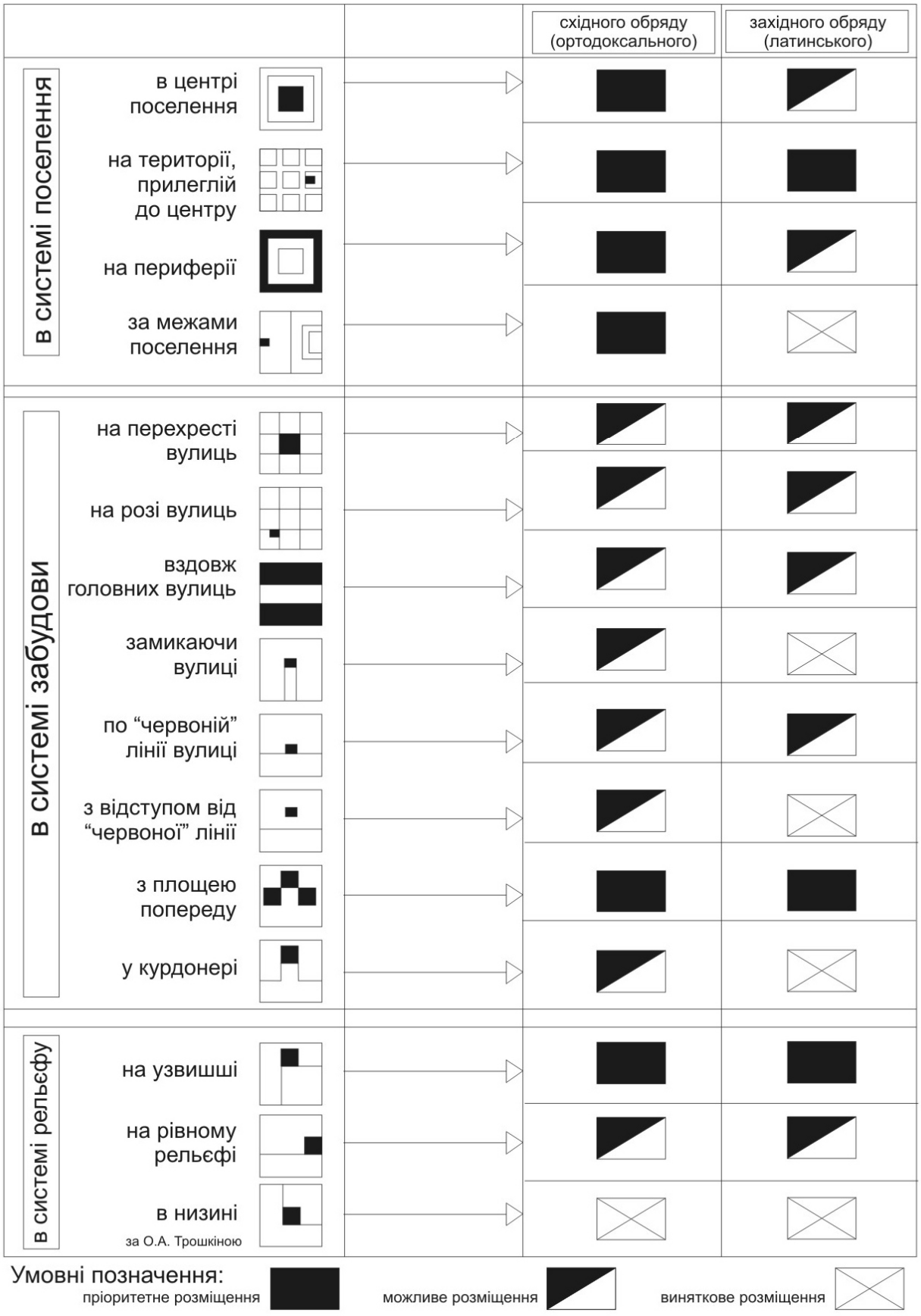



Рис. 2. Характер розміщення сакральних комплексів в планувальній структурі міста в залежності від конфесійної приналежності.

Характер розміщення сакральних комплексів у планувальній структурі волинських міст змінювався з часом, але при цьому зберігалися як автономність, так і взаємозв'язок з основними містоформуюючими центрами.

## Список литературы


1. АнтоновичВ.Б. Исследование о городах в Юго–Западной России по актам 1432–1798гг. – К., 1870. – 94с.
2. КарповГ.Ф. Малороссийские города в эпоху соединения Малороссии с Великою Россиею. – СПб., 1874. – 43 с.
3. ОлейникЕ.П. Пространственно–планировочная организация исторического ядра в структуре центра большого города / на примере родов западных областей УССР / Автореферат дисс... канд.арх. – К., 1989.
4. ТихомировМ.Н. Древнерусские города. – М., 1956. – с.
5. Товстенко Т.Д. Реконструкция исторической застройки городов. – К.: Будівельник, 1984. – 72 с.
6. Рычков Петр Анатольевич. Градостроительное искусство Западной Украины XV-XIX веков : Дис... д-ра архитектуры: 18.00.01 / Российский НИИ теории архитектуры и градостроительства. — М., 1993. — 321 л., прил. 142 л., прил. 356 л.. — Библиогр.: прил. 123 л.
7. БарановичА.И. Магнатское хозяйство на юге Волыни в XVIII в. – М., 1955. – 183с.
8. Крижанівський О.П. Про роль церкви на Волині (XVIII–XIXст). – К., 1991. – 127 с.
9. Памятники архитектуры и градостроительства Украинской ССР. датированный справочник–каталог в 4–ех томах.–К.,1983–1986


## Аннотация


Представлено основные композиционные особенности размещения сакральных комплексов в пространственно-планировочной структуре городов, взаимосвязи с основными центрами города.



Ключевые слова: сакральный, комплекс, конфессия, монастырь, храм.


## Abstract


The article describes main compositional characteristics of the location of sacred complexes in the structure of cities, interrelations with major city-forming centers.



Key words: sacred complex, structure, genesis, denomination, monastery, church, cathedral.

УДК 711.2 : 711.13

к.т.н., доцент Дмитренко А.Ю.,
Полтавський національний технічний
університет імені Юрія Кондратюка

# ДЕМОГРАФІЧНІ ТА ЕКОЛОГІЧНІ ПЕРЕДУМОВИ СТРАТЕГІЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОГО ПЛАНУВАННЯ В РІЗНИХ РЕГІОНАХ УКРАЇНИ

*У статті розглядаються демографічні та екологічні передумови вибору в певному регіоні України стратегії територіального планування, орієнтованої на зростання, стабілізацію або зменшення ступеня антропогенного впливу.*
***Ключові слова:*** *ступінь антропогенного впливу, зменшення, стабілізація, стратегія територіального планування*

**Постановка проблеми.** Традиційно територіальне планування в Україні було так чи інакше орієнтоване на збільшення ступеня антропогенного впливу на довкілля. Це обґрунтовувалось двома основними факторами: зростанням населення та екстенсивним ростом промисловості й сільського господарства.

Проте на протязі останніх двадцяти років відбулися суттєві зміни як у демографії та економіці, так і в самій парадигмі розвитку. Населення України починаючи з 1993 р. постійно зменшується, й усі прогнози – як середньо- так і довготермінові – передбачають його суттєве скорочення на перспективу. Соціально-економічні трансформації 1990-х рр. в Україні призвели до фактичного зникнення значної частини промислових та сільськогосподарських підприємств радянського зразка, а ті, що збереглися та виникли заново, використовують земельні, матеріально-технічні та людські ресурси значно ефективніше.

Нарешті, як альтернатива парадигмі економічного зростання, яка ігнорує екологічну небезпеку від розвитку за екстенсивною моделлю, з’явилася і отримала визнання світового співтовариства теорія сталого розвитку [1], мета якого – задовольняти потреби сучасного суспільства, не ставлячи під загрозу здатність майбутніх поколінь задовольняти свої потреби. Логічним висновком цієї концепції є переміщення критерію прогресу в область оцінки наслідків розвитку. Отже, прогресивним може розглядатися те, що не обмежує можливості майбутнього, тобто, за певних умов, як не парадоксально це звучить, – такі зміни в суспільстві, які пов'язані зі зменшенням виробництва і скороченням населення.

Таким чином, постає питання про необхідність доповнення стратегії територіального планування, розрахованої на зростання антропогенного впливу, також стратегіями, розрахованими відповідно на його стабілізацію та зменшення.

Визначальними факторами, що впливають на визначення тієї чи іншої стратегії у певному регіоні, в умовах України є демографічний та екологічний.

**Аналіз досліджень та останніх публікацій.** Увага до демографічних факторів є характерною рисою територіального планування в Європі, у тому числі на рівні національних та міждержавних програм. Ряд авторів, зокрема, Б. Мюллер (B. Müller) та С. Зідентоп (S.Siedentop) [2] пропонують районування території за демографічною ознакою та диференційований підхід до її розвитку (так звані «планування, орієнтоване на зростання» та «планування, орієнтоване на скорочення»). Останнє, зокрема, спрямоване на наповнення новими функціями існуючої інфраструктури, передбачає стабілізацію та відродження поселень, просторову інтеграцію різних видів діяльності та створення поліфункціональних структурних елементів. В Україні питаннями закономірностей розселення займаються Рада по вивченню продуктивних сил України НАНУ, інститути регіональних досліджень та демографії і соціальних досліджень НАНУ. Однак в Україні так і не завершена підготовка надзвичайно важливого документа — Національної стратегії сталого розвитку [3], а сам цей термін часто вживають для означення лише неухильного зростання економічних показників країни, її регіонів, міст, сіл та окремих галузей економіки. Інколи до цього додають здійснення безсистемних заходів щодо збереження довкілля та поліпшення санітарних умов проживання й праці людей. Серед українських науковців, які в тій чи іншій формі досліджують вплив демографічних факторів на просторову організацію регіональних систем, можна виділити М.М. Габреля [4], І.І. Устинову [5], М.В. Сисойлова [6]. Одна з перших спроб районування території України за демографічними ознаками здійснена В.О. Джаманом [7]. Однак досі чітко не сформульовані основні положення стратегії територіального планування, орієнтованої на стабілізацію або зменшення антропогенного впливу, не визначені демографічні та екологічні передумови її застосування в окремих регіонах.

**Зв'язок із науковими програмами, планами, темами.** Тематика статті пов’язана з основними положеннями Концепції сталого розвитку населених пунктів України та виконана в рамках держбюджетної теми кафедри архітектури житлових і громадських будівель ПолтНТУ «Гуманізація житлового середовища».

**Мета статті.** Виявлення регіональних демографічних та екологічних особливостей, які обумовлюють доцільність застосування в конкретному регіоні України стратегії територіального планування, орієнтованої на зростання, стабілізацію або зменшення ступеня антропогенного впливу.

**Виклад основного матеріалу.** Регіони України значно відрізняються як за демографічним складом населення, так і за темпами його приросту/ зменшення, як було показано, зокрема, у [7]. У цьому дослідженні темпи

приросту/зменшення були проаналізовані окремо по міським поселенням і сільській місцевості за періоди 1990 – 2010 рр. та 2005 – 2010 рр. В аналогічних європейських дослідженнях (наприклад, [2]) зростання/зменшення населення розглядається ще більш диференційовано (окремо по містах, сільській місцевості, ближніх і дальніх передмістях).

Більш повну картину демографічних процесів у конкретному регіоні України можна отримати, проаналізувавши одразу обидва показники – зростання міського і сільського населення за досліджуваний період (рис. 1, рис. 2). Слід відзначити поляризацію за демографічними показниками: більшість регіонів входить до двох груп, в одній з яких темпи скорочення і міського, і сільського населення значно вищі від середньоукраїнських значень, а в іншій – за обома показниками значення значно нижчі від середніх (рис. 1а). Якщо порівняти результати аналізу за періоди 1990 – 2010 та 2005 – 2010 рр., то чітко простежується тенденція до подальшої поляризації різних регіонів за динамікою демографічних процесів (рис. 1б).

Показник зростання відповідно міського чи сільського населення за певний період можна представити як від'ємний, близький до нуля або додатний. Таким чином, отримуємо дев'ять можливих сполучень цих показників, які характеризуються певними процесами (дезурбанізація-стабілізація-урбанізація) і можливими стратегіями територіального планування для міських поселень та сільської місцевості (табл. 1).

Таблиця 1

**Доцільність стратегії територіального планування, орієнтованої на зростання, стабілізацію або зменшення ступеня антропогенного впливу, залежно від показників зростання міського та сільського населення***

| | | Зростання міського населення | | |
|---|---|---|---|---|
| | | від'ємне | близьке до нуля | додатне |
| Зростання сільського населення | додатне | ***Дезурбанізація;*** зменшення** зростання | *Дезурбанізація;* стабілізація** зростання | *Урбанізація;* зростання** зростання |
| | близьке до нуля | ***Дезурбанізація;*** зменшення* стабілізація | *Стабілізація;* стабілізація* стабілізація | *Урбанізація;* зростання* стабілізація |
| | від'ємне | ***Урбанізація***;*** зменшення** зменшення | ***Урбанізація***;*** стабілізація** зменшення | ***Урбанізація;*** зростання** зменшення |

** жирним шрифтом виділено реально існуючі у регіонах України ситуації*

*** у містах*

*у сільській місцевості*

*** - урбанізація за рахунок швидшої депопуляції сільського населення*

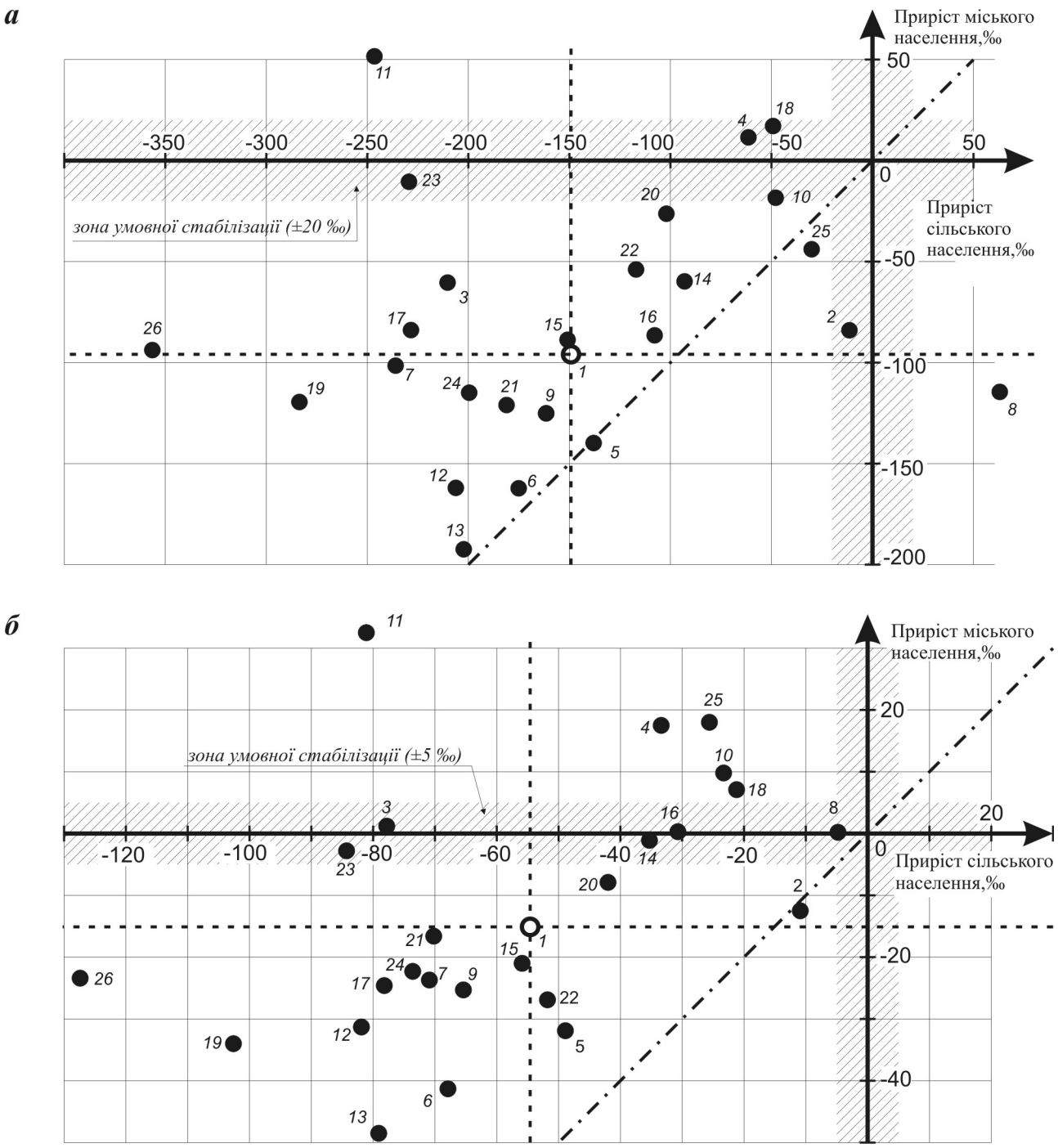



Рис. 1. Групування регіонів України за сукупністю показників приросту відповідно міського і сільського населення (обчислено за даними [8]):

*а* – за період 1990 – 2010 рр.; *б* – за період 2005 -2010 рр.; *1 – Україна в цілому; 2 – АР Крим (з м. Севастополь); 3 – Вінницька обл.; 4 – Волинська обл.; 5 – Дніпропетровська обл.; 6 – Донецька обл.; 7 – Житомирська обл.; 8 – Закарпатська обл.; 9 – Запорізька обл.; 10 – Івано-Франківська обл.; 11 – Київська обл. (з м. Київ); 12 – Кіровоградська обл.; 13 – Луганська обл.; 14 – Львівська обл.; 15 – Миколаївська обл.; 16 – Одеська обл.; 17 – Полтавська обл.; 18 – Рівненська обл.; 19 – Сумська обл.; 20 – Тернопільська обл.; 21 – Харківська обл.; 22 – Херсонська обл.; 23 – Хмельницька обл.; 24 – Черкаська обл.; 25 – Чернівецька обл.; 26 – Чернігівська обл.*

Стратегія територіального планування, орієнтована на зростання або зменшення ступеню антропогенного впливу, має на меті не безкінечний процес, а стабілізацію демоекосистеми на нижчому чи вищому рівні перетворення природного середовища через середньотерміновий проміжок часу (15 – 20 років). Досвід територіального планування показує, що розроблення стратегій на довші проміжки часу, як правило, є малореальним.

Оскільки в Україні в цілому (і в усіх регіонах зокрема, за винятком Закарпаття) відсоток сільського населення постійно зменшується, доцільно було б визначити, при досягненні якого показника він може стабілізуватися.

Навіть з урахуванням сприятливих для сільського господарства умов України частка працюючих у сільському господарстві (11,5%) перевищує аналогічні показники розвинених країн (Німеччина – 2,1%, Франція – 3,4%, Італія – 4,2%, Іспанія – 5,5%, Велика Британія – 1,2%, США – 6%) у 2 – 3 рази. Якщо ж враховувати і населення, зайняте у особистих підсобних господарствах, то відсоток працюючих у сільському, лісовому та рибному господарстві сягає 25,2%. Логічно припустити, що з підвищенням рівня економічного розвитку України цей показник буде зменшуватись. У перспективі слід очікувати значного скорочення (у 2 – 3 рази) частки працездатного сільського населення, зайнятого безпосередньо у сільськогосподарському виробництві, що при збереженні нинішньої демографічної ситуації на селі дає 15 – 25% сільського населення.

Цей показник підтверджується і даними проведеного аналізу (рис. 2), із якого видно, що при досягненні показника в 75 – 80% міського населення (і відповідно 25-20% сільського) їх співвідношення в регіоні стабілізується. В умовах України збільшення частки міського населення в регіоні понад 85 – 87% небажане, бо призводить до втрати можливості його продовольчого самозабезпечення (як це вже відбулося з Донецькою областю).

У той же час виділяється група центральних і північних регіонів (рис. 2), де активно відбувається процес урбанізації за рахунок швидкої депопуляції сільського населення. Проте при збереженні існуючих темпів частка сільського населення в цих регіонах не досягне визначеного рівня стабілізації за розрахунковий період (у найближчі 15 – 20 років).

Регіональні відмінності у темпах скорочення сільського населення практично не корелюють з екологічними умовами проживання населення і пояснюються [7] історичними та соціально-економічними причинами. Що ж стосується сучасних тенденцій зростання/скорочення міського населення по регіонах України (рис. 3, рис. 4), то тут спостерігається часткова кореляція між демографічними процесами й умовами проживання населення (Луганська, Донецька, Дніпропетровська, частково Кіровоградська області). З екологічної

точки зору скорочення популяції в несприятливих умовах і при високій щільності населення (рис. 5) є цілком природним процесом.

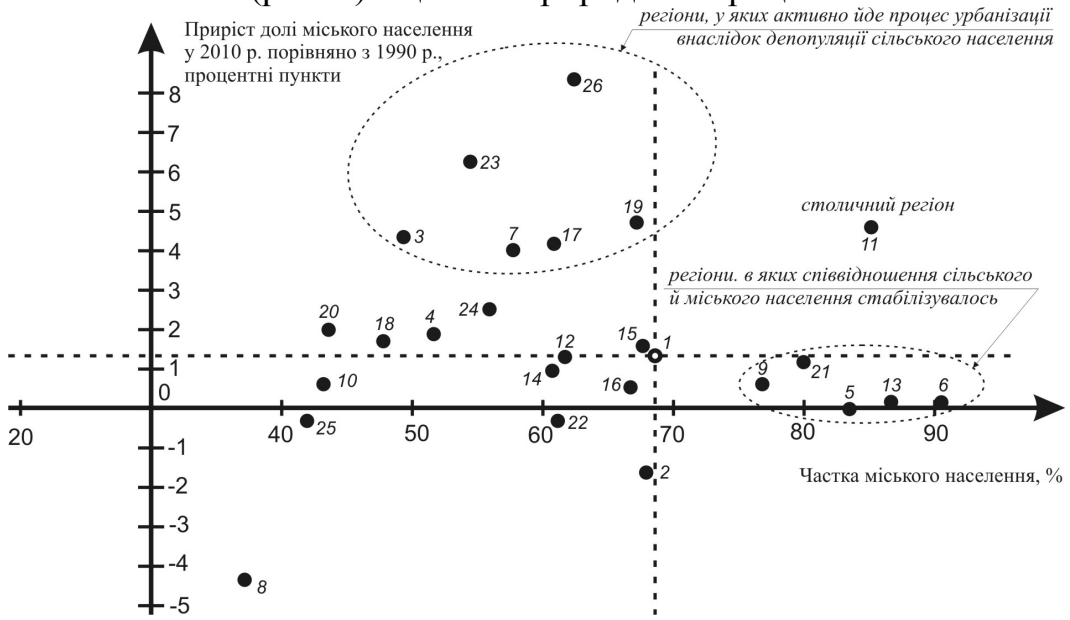



Рис. 2. Групування регіонів України за сукупністю показників частки міського населення та приросту його долі за період 1990 – 2010 рр. (обчислено за даними [8]):
*1 – Україна в цілому; 2 – АР Крим (з м. Севастополь); області: 3 – Вінницька; 4 – Волинська; 5 – Дніпропетровська; 6 – Донецька; 7 – Житомирська; 8 – Закарпатська; 9 – Запорізька; 10 – Івано-Франківська; 11 – Київська (з м. Київ); 12 – Кіровоградська; 13 – Луганська; 14 – Львівська; 15 – Миколаївська; 16 – Одеська; 17 – Полтавська; 18 – Рівненська; 19 – Сумська; 20 – Тернопільська; 21 – Харківська; 22 – Херсонська; 23 – Хмельницька; 24 – Черкаська; 25 – Чернівецька; 26 – Чернігівська*

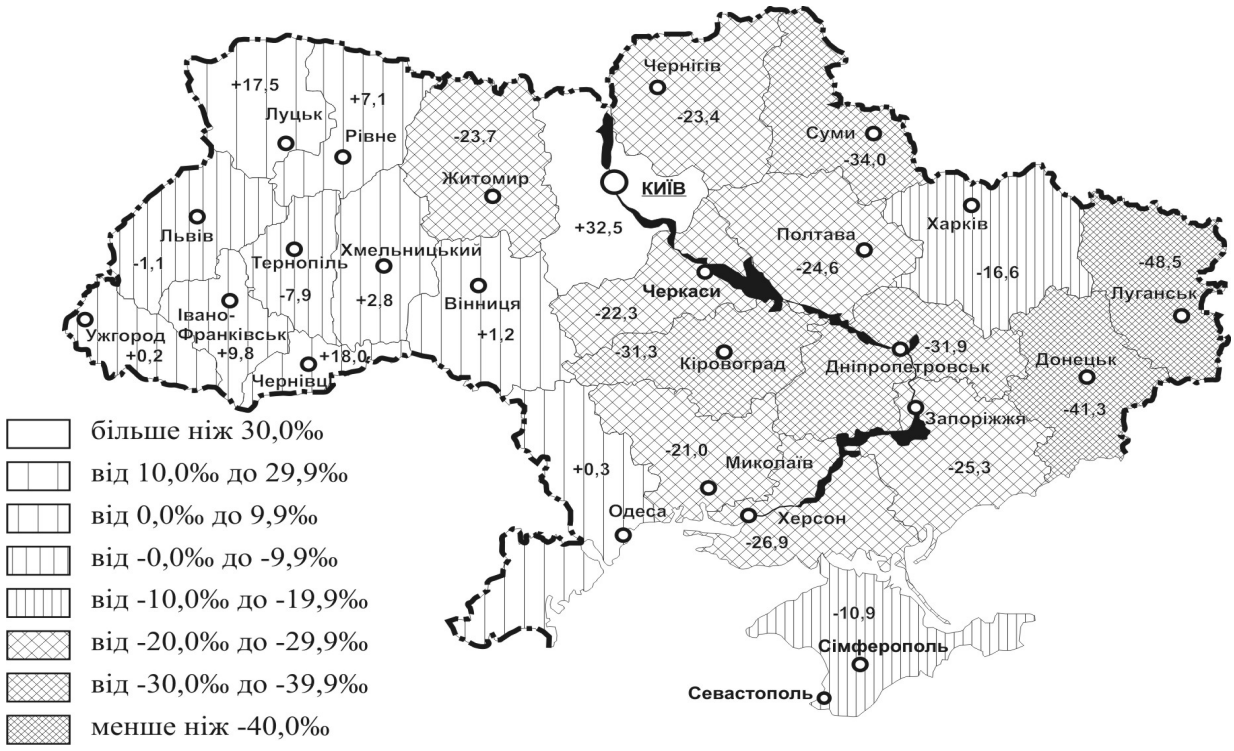



Рис. 3. Розподіл регіонів України за величиною приросту міського населення (‰) за період 2005 – 2010 рр. (розраховано за матеріалами Держкомстату [8])




Рис. 4. Екологічна ситуація на території України (за матеріалами [9])

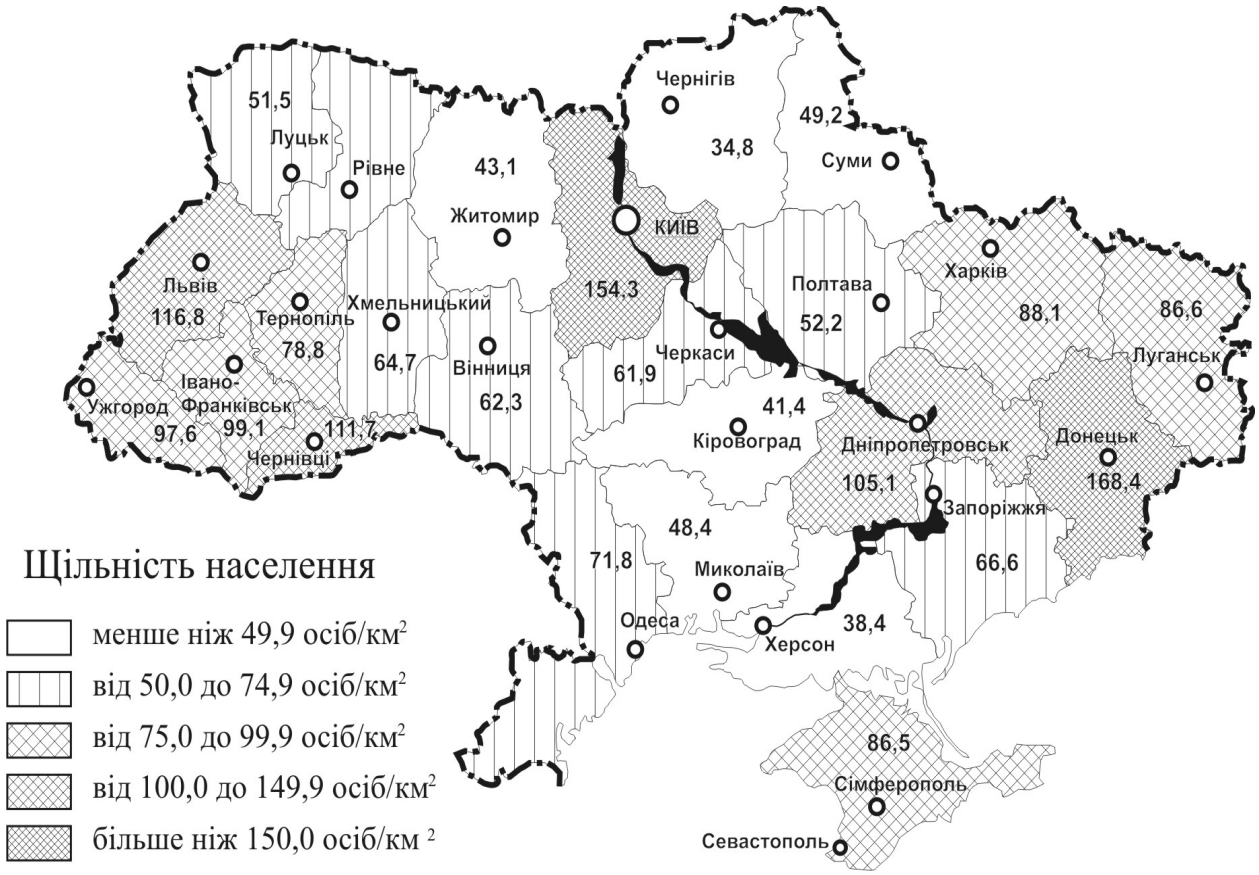



Рис. 5. Щільність населення України станом на 01.01.2010 (розраховано за [8])

Проте визначити екологічно і соціально-економічно обґрунтовані показники стабілізації міського населення на розрахунковий період для цих регіонів на даному етапі дослідження не уявляється можливим.

Сумська область відрізняється високими темпами скорочення як сільського, так і міського населення, але з демографічних, а не з екологічних причин, як і більшість центральних та північних областей (крім Київської).

Таким чином, останнім чином посилюється диференціація регіонів України за показником приросту/скорочення міського населення. Якщо західні, частково центральні (Вінницька обл.), південні (Одеська обл.) та столичний регіони (Київська обл.) демонструють стійке зростання, значною мірою обумовлене розвитком традиційних для міст функцій торгівлі та обміну, то старі індустріальні регіони (особливо ті, де зосереджені підприємства гірничо-металургійного комплексу) високими темпами втрачають міське населення.

З точки зору екологічних передумов для вибору стратегії територіального планування доцільно розглянути одночасно екологічну ситуацію (умови проживання населення) та його щільність по регіонах України. Кожний із цих показників можна представити у трьох градаціях (екологічна ситуація – несприятлива, задовільна, сприятлива; щільність населення – низька, близька до середньої по країні (76,2 осіб/км$^2$) або висока). Таким чином, отримуємо дев'ять можливих сполучень цих показників, які характеризуються можливими стратегіями територіального планування (табл. 2).

Таблиця 2

**Доцільність стратегії територіального планування, орієнтованої на зростання, стабілізацію або зменшення ступеня антропогенного впливу, залежно від щільності населення та екологічної ситуації**

| | | Щільність населення | | |
|---|---|---|---|---|
| | | низька | близька до середньої по країні | висока |
| Екологічна ситуація | несприятлива | **Стабілізація** | **Стабілізація** | **Зменшення (переважно в містах)** |
| | задовільна | **Стабілізація або незначне зростання** | **Стабілізація або незначне зростання** | **Стабілізація** |
| | сприятлива | **Зростання** | Зростання | Стабілізація або незначне зростання |

** жирним виділені реально існуючі в окремих регіонах України ситуації*

При спільному розгляді демографічних та екологічних передумов вибору стратегії територіального планування, орієнтованої на зростання, стабілізацію

або зменшення ступеня антропогенного впливу, саме екологічні передумови виступають обмежувальним фактором (табл. 3).

Таблиця 3

**Доцільність стратегії територіального планування, орієнтованої на зростання, стабілізацію або зменшення ступеня антропогенного впливу, залежно від демографічних та екологічних факторів**

| | | Стратегія територіального планування, обрана залежно від показників зростання відповідно міського та сільського населення, орієнтована на | | |
|---|---|---|---|---|
| | | зменшення | стабілізацію | зростання |
| Стратегія територіального планування, обрана залежно від щільності населення та екологічної ситуації, орієнтована на | зменшення | Зменшення | Зменшення | Стабілізація або зменшення |
| | стабілізацію | Зменшення | Стабілізація | Стабілізація |
| | зростання | Зменшення або стабілізація | Стабілізація | Зростання |

**Висновки.** На розрахунковий період (найближчі 15 – 20 років) територіальне планування в сільській місцевості доцільно орієнтувати на значне (північ України), помірне (центральні області за винятком Київської, а також Хмельницька обл.) та незначне скорочення/стабілізацію ступеня антропогенного впливу. Незначне зростання/стабілізацію ступеня антропогенного впливу в сільській місцевості доцільно передбачати у АР Крим, Закарпатській та Чернівецькій областях (рис.6).

На той же період в міських поселеннях Дніпропетровської, Донецької та Луганської області доцільно орієнтуватися на зменшення ступеня антропогенного впливу, а у західних областях України, Київській, Вінницькій та Одеській – на його збільшення (рис.7).

Таким чином, на більшості території України існує потреба у переході до нової стратегії територіального планування, яка передбачала б на розрахунковий період скорочення/стабілізацію населення та ступеня антропогенного впливу на природне середовище. Уточнення змісту такої стратегії та територій її застосування є предметом подальших досліджень.




Рис. 6. Пропозиції щодо стратегії територіального планування в сільській місцевості різних регіонів України

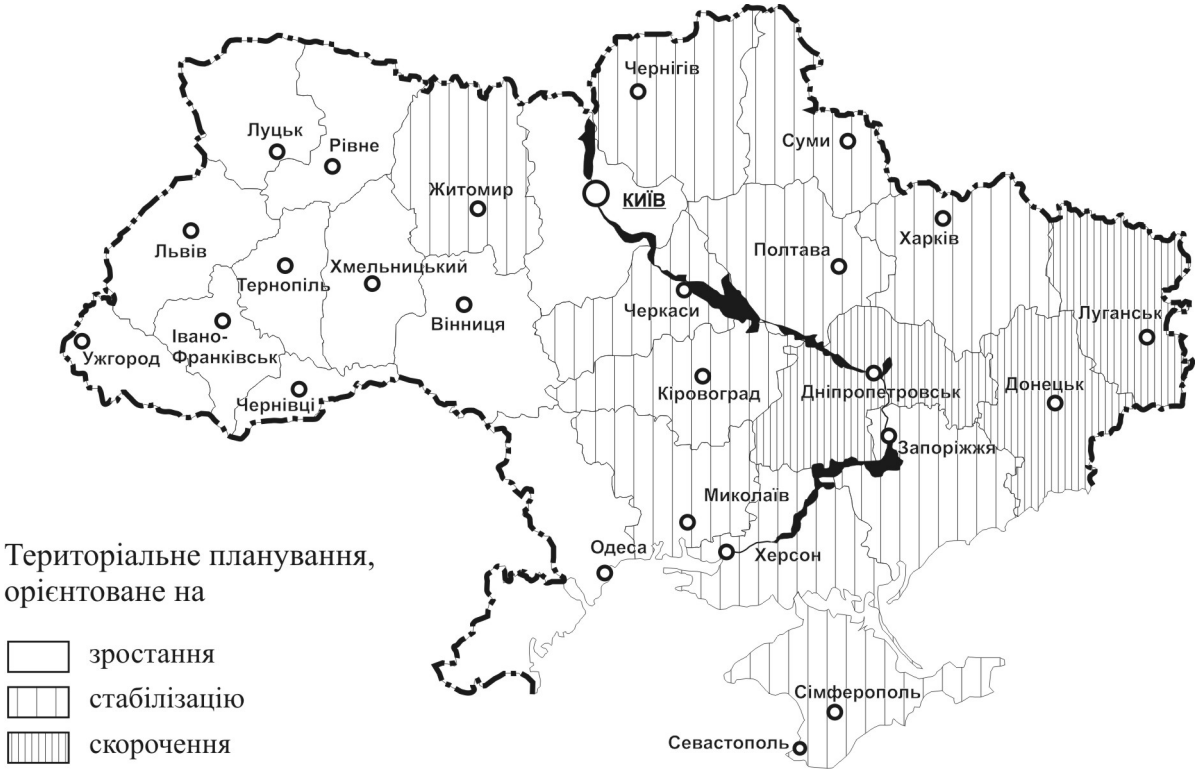



Рис. 7. Пропозиції щодо стратегії територіального планування в міських поселеннях різних регіонів України

## Список літератури

1. Daly, Herman E. Beyond growth: the economics of sustainable development / Herman E. Daly. – Boston : Beacon Press, 1997 – 253 p.
2. Müller B. Growth and shrinkable in Germany – trends, perspectives and challenges for spatial planning and development / B. Müller, S. Siedentop // German Journal of Urban Studies (DfK). – 2004. – Vol. 44, №1. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.difu.de/publikationen/dfk/en/04_1/04_1_mueller_siedentop.shtml
3. Про затвердження концепції Цільової комплексної міждисциплінарної програми наукових досліджень НАН України з проблем сталого розвитку, раціонального природокористування та збереження навколишнього середовища: постанова Президії НАН України № 31 від 03.02.2010. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.nas.gov.ua/infrastructures/Legaltexts/nas/2010/directions/OpenDocs/100203_31.pdf
4. Габрель М.М. Просторова організація містобудівних систем / М.М. Габрель; НАН України, Інститут регіональних досліджень. – К. : Видавничий дім А.С.С., 2004. – 400 с.
5. Устинова І.І. Етно- та урбогенез у контексті енергетичних теорій фізики / І.І.Устинова // Містобудування та територіальне планування. – 2008. – № 29. – С. 418 – 422.
6. Сисойлов М.В. Системна структуризація факторів впливу природних і антропогенних чинників на середовище життєдіяльності населення демоекосистем / М.В. Сисойлов // Містобудування та територіальне планування. – 2008. – № 31. – С. 326 – 344.
7. Джаман В.О. До проблеми територіальних особливостей демографічних процесів в Україні / В.О. Джаман // Український географічний журнал. – 1998. – №3 – С.13 – 18.
8. Інформаційний банк даних «Статистика населення України» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://stat6.stat.lviv.ua/ukrcensus/Dialog/Print.asp?Matrix=000_0201&timeid=20101017411449&lang=1
9. Україна. Еколого-географічний атлас: атлас-монографія. / В.А. Барановський та ін. – К. : Варта, 2006. – 220 с.

## Аннотация

В статье рассматриваются демографические и экологические предпосылки выбора в определенном регионе Украины стратегии территориального планирования, ориентированной на рост, стабилизацию или уменьшение степени антропогенного влияния.

**Ключевые слова:** степень антропогенного влияния, уменьшение, стабилизация, стратегия территориального планирования.

## Summary

Demographic and ecological preconditions of choice of territorial planning strategy, orientated toward anthropogenic influence degree growth, stabilization or reduce in the certain Ukraine region have been examined in the abstract.

**Key words:** anthropogenic influence degree, reduce, stabilization, territorial planning strategy.

УДК 658.152.003.13

канд. техн. наук., доцент Доненко В.І.,
Запорізька державна інженерна академія

# ФОРМАЛІЗАЦІЯ СКЛАДОВИХ МЕТОДИКИ ОРГАНІЗАЦІЇ ВИРІШАЛЬНОГО ВІДБОРУ БУДІВЕЛЬНИХ ПРОЕКТІВ ДО ПОРТФЕЛЮ ГЕНЕРАЛЬНОГО ЗАМОВНИКА-ІНВЕСТОРА

*У даній роботі запропоновано математично-змістовну формалізацію існуючих складових методики організації остаточного відбору будівельно-інвестиційних проектів до портфелю генерального замовника-інвестора.*

***Ключові слова:*** *Будівельно-інвестиційний проект, генеральний замовник-інвестор, портфель проектів.*

**Актуальність теми.** Стадія розгляду та попереднього відбору переліку можливих будівельно-інвестиційних проектів (БІП) відбувається після завершення етапу сценарно-стохастичної діагностики [4] та згідно визначеної методології та існуючих алгоритмів, у відповідності з попередньо запланованими етапами дослідження проектів необхідно здійснити остаточних відбір проектів до складу портфеля генерального замовника-інвестора. Здійснення такого відбору є складовою частиною загального алгоритму інвестиційного розвитку організаційно-технологічної діяльності будівельного підприємства.

**Постановка проблеми та зв'язок з останніми дослідженнями та публікаціями.** В процесі формування портфелю БІП слід враховувати притаманні їм відмінності серед інших об’єктів інвестування:

– реальне інвестування є головною формою реалізації стратегії економічного зростання організації-інвестора (інвестиційної компанії, будівельно-інвестиційного холдингу, фінансово-будівельної групи). Досягнення забезпечується втіленням високоефективних БІП, а сам процес стратегічного розвитку зазначених суб’єктів інвестиційного ринку є не що інше як сукупність реалізованих в часі БІП (портфелю проектів) [6, 7];

– реальне інвестування безпосередньо інтегроване в операційну діяльність будівельного підприємства [3];

– реальні інвестиції забезпечують, як правило, більш високий рівень рентабельності в порівнянні з фінансовими інвестиціями” – ця спроможність “генерувати більшу норму прибутку, - як зазначається в монографії [6], - є одним з провідних спонукальних мотивів інвестиційної діяльності”;

– реалізовані реальні інвестиції забезпечують стійкий грошовий потік – чистий грошовий потік забезпечується за рахунок амортизаційних відрахувань

від вкладених в проекти основних фондів та нематеріальних активів навіть в ті періоди, коли експлуатація реалізованих інвестиційних проектів ще не приносить замовнику(інвестору) прибутку [1];

– реальні інвестиції підлягають високому рівню ризику морального старіння - цей ризик супроводжує інвестиційну діяльність на всіх стадіях будівельно-інвестиційного циклу; потужна динаміка постійного організаційно-технологічного оновлення формує тенденцію до зростання цього виду ризику в процесі реального інвестування [2];

– реальні інвестиції мають високий ступінь анти-інфляційного захисту – аналізу умовах інфляційної економіки засвідчує: темпи зростання цін на численні об'єкти реального інвестування не лише відповідають, але й в багатьох випадках навіть випереджують темп зростання інфляції [5];

– реальні інвестиції є найменш ліквідними - це пов'язано з обмеженою цільовою спрямованістю більшості форм цих інвестицій які, практично не мають в незавершеному вигляді альтернатив для господарського використання. В зв'язку з цим компенсувати в фінансовому відношенні хибні управлінські рішення, пов'язані з початком втілення реальних інвестицій, виявляється складним і витратним [7].

Зазначені особливості повинні враховуватися, як в процесі формування галузевих інвестиційних пріоритетів (модель порівняльної інвестиційної діагностики галузі вкладень), так і в процесі попереднього (через детерміновані та стохастичні характеристики проектів ) та остаточного відбору.

**Мета роботи** полягає в формалізації існуючих складових методики організації остаточного відбору БІП в портфель генерального замовника-інвестора та розробці відповідної математичної моделі.

**Основний зміст.** При формуванні моделі організації остаточного відбору БІП враховано наступні методологічні принципи:

1) оцінка ефективності реальних інвестицій має забезпечуватись на основі співставлення обсягу інвестиційних витрат, з одного боку, та з іншого – сум та термінів повернення інвестованого капіталу (забезпечення цього принципу досягається покладеною в основу дослідження дефрагментацією будівельно-інвестиційного циклу на фази та етапи, з наступним розподілом їх на детерміновані і стохастичні частини, які враховують динаміку змін зазначених потоків);

2) оцінка обсягів інвестиційних витрат має охоплювати всю сукупність використовуваних ресурсів, пов'язаних з реалізацією проекту - це досягається використанням в складі проектних змінних на етапі попереднього відбору вартості БІП за зведеним кошторисним розрахунком (детермінована змінна) та його очікуваного приросту (стохастична змінна);

3) оцінка повернення інвестованого капіталу має здійснюватись на основі чистого грошового потоку (враховано у вигляді відповідної проектної змінної );

4) в процесі оцінки суми інвестиційних витрат та чистого грошового потоку мають бути зведені до нинішньої вартості – в процесі моделювання інвестиційних ситуацій [1, 4, 5] це здійснюється шляхом дисконтування в процесі формування головної проектної змінної – чистого зведеного доходу БІП;

5) вибір дисконтної ставки в процесі приведення окремих показників до нинішньої вартості має бути диференційований для окремих БІП (це здійснюється в процесі формування діапазону відповідної стохастичної змінної проведення імітацій);

6) обов'язкове врахування імовірнісного характеру інвестиційного процесу шляхом достовірної оцінки проектних ризиків. Нейтралізація значної частин рип проектних ризиків здійснюється на етапі попереднього відбору – шляхом відхилення БІП, які за результатами сценарно-стохастичної діагностики не задовольняють обраним критеріям, та шляхом відбору БІП за максимальним значенням головної проектної змінної встановленої за результатами роботи аналітичних блоків .

По завершенні попереднього відбору подальший відбір БІП здійснюється за комплексною функцією, яка інтегрує у формалізованому вигляді локальні критерії, за якими моделюються вимоги генерального замовника-інвестора та інших учасників до проектів, які пропонуються до втілення.

На цьому етапі з БІП, що залишились після відбору з використанням визначеного сценарно-стохастичного алгоритму, формується програма інвестицій шляхом оптимізації за новим комплексним критерієм, запропонованим для практики інвестиційного менеджменту і діагностики - цільовою функцією зростання активів БІП. Дана функція сполучає критеріальні показники, за якими традиційно оцінюють БІП (чистий зведений доход, індекс доходності та ін.) з імовірнісними характеристиками їх розподілу, одержаними на першому етапі.

Математична постановка задачі оптимізації на цьому етапі здійснюється у вигляді системи (1) – (8):

$$ФМ=\Sigma_{jk} ВК_k \times КСЧ_k \times СФ^{КВ,лок}{}_k(j)=\Sigma_j[ВК_1 \times КСЧ_1 \times СФ^{КВ,лок}{}_1(j)+ВК_6 \times КСЧ_6 \times СФ^{КВ,лок}{}_6(j)] \rightarrow Max \quad (1)$$

$$СФ^{КВ,лок}{}_1 = ЧПВj / Tj \quad (2)$$

$$СФ^{КВ,лок}{}_2 =\Sigma_t Sp^{лок}{}_j(t) / Tj= \Sigma_t [dРег^{ЧПВ}{}_j(t) / dt ] / Tj \quad (3)$$

$$СФ^{КВ,лок}{}_3 = t_{ok}(j) / T(j) \quad (4)$$

$$СФ^{КВ,лок}{}_4=ІДД(Tj)*[ВНП\%(j)/100)] \quad (5)$$

$$СФ^{КВ,лок}{}_5 = 10000/\sigma^2{}_{ЧПВ}(j) \quad (6)$$

$$СФ^{КВ,лок}{}_6 = 10000/\sigma^2{}_{P}{}^{+}(j) \quad (7)$$

$$\Sigma_i ВК_i = 1 \quad (8)$$

$$\Sigma G^{КВ}(T_\Sigma) = \Sigma_j Kv^{-}(j) - \acute{\eta}_j \Sigma P_j^{+}(T_\Sigma) \quad (9)$$

де *ФМ* - функція мети зростання активів проекту;

*i* - індекс локальних критеріїв попереднього відбору;

*j* - індекс проектів, що пропонуються до складу портфеля на етапі остаточного відбору;

$СФ^{КВ,лок}{}_{i,}$ - складові функції мети - локальні критерії остаточного відбору БІП;

$СФ^{КВ,лок}{}_1$ – перший локальний критерій остаточного відбору - чистий дисконтований доход БІП, зважений на всю тривалість його інвестиційного циклу, критерій максимізує обсяг та інтенсивність доходності БІП на протязі всіх фаз циклу;

$СФ^{КВ,лок}{}_2$ – другий локальний критерій - віднесена до загальної тривалості проектного циклу сума ординат поточної швидкості зростання активів БІП; максимізація цього критерію забезпечує зростання позитивної (доходної) інтенсивність проходження циклу і мінімізацію негативної (витратної) її частини, сприяє відбору БІП з більш раціональною структурою активів та порівняльною тривалістю будівельно-інвестиційної та експлуатаційної фаз БІП;

$СФ^{КВ,лок}{}_3$ – третій перший локальний критерій - ємність терміну окупності БІП в його загальній тривалості; максимізація критерію прискорює повернення інвестованих в проект активів, зменшує обсяг зобов’язань;

$СФ^{КВ,лок}{}_4$ – четвертий локальний критерій - добуток індексу доходності на момент завершення циклу БІП та внутрішньої норми рентабельності (обрахованої у частках одиниці): максимізація критерію забезпечує переважне зростання доходних активів БІП над зобов’язаннями генерального замовника-інвестора, і, водночас, мінімізує охоплені внутрішньою рентабельністю проекту види інвестиційного ризику, насамперед, інфляційний, спекулятивний та інші види галузевих та проектних ризиків, відповідно до вже розробленої класифікації);

$СФ^{КВ,лок}{}_5$ – п’ятий локальний критерій - максимум критерію забезпечує мінімізацію варіації головної проектної змінної – чистого зведеного доходу; в такий спосіб забезпечується методологічна і практична наступність етапів відбору БІП та зростання надійності одержаних прогнозних проектних характеристик портфелю в цілому;

$СФ^{КВ,лок}{}_6$ – шостий локальний критерій - разом з $СФ^{КВ,лок}{}_5$ забезпечує максимум достовірності інвестиційного обґрунтування та попереднього відбору

щодо найбільш складно прогнозованої проектної змінної – чистого грошового потоку;

$Рег^{ЧПВ}{}_j\ (t)$ - встановлена шляхом регресії функція (поліном 5-го ступеня), яка моделює для даного *j*–го БІП розподіл чистого зведеного доходу;

$dРег^{ЧПВ}{}_j(t) / dt$ - перша похідна функції *РегЧПВ(t)* за часом *t* ;

$Sp^{лок}{}_j(t)$ - поточна швидкість зростання активів (+) та зобов'язань (-) по БІП;

*ІДД(j)* - індекс доходності проекту *j* на момент завершення циклу $T_j$;

*ВНП%(j)* - внутрішня норма рентабельності БІП у відсотках;

*ВНП (j)* – те ж , в частках одиниці;

$\sigma^2{}_{ЧПВ}(j)$ та $\sigma^2{}_P{}^+(j)$ – середньоквадратичні відхилення відповідно чистого зведеного доходу та чистого потоку платежів, встановлені за результатами попереднього етапу;

$КСЧ_k$ - коефіцієнти, які забезпечують складовим $СФ_i^{КВ,лок}$ в структурі функції мети зростання активів проекту *ФМ*,

$ВК_i$ - вагові коефіцієнтами, що встановлюють для $СФ_i^{КВ,лок}$ внесок в значення *ФМ*;

$\acute{\eta}_j$ – питома частка чистого грошового потоку інвестиційного проекту, що може бути використана інвестором для потреб реінвестування ;

(8) – ресурсні обмеження щодо необхідного інвестору обсягу коштів $G^{КВ}(T_\Sigma)$ на відшкодування загального обсягу інвестицій $\Sigma_j Kv^-(j)$ з врахуванням прогнозованого на всю тривалість циклу інвестиційного портфеля обсягу надходжень від експлуатації проектів $\Sigma P_j^+(T_\Sigma)$ .

Обмеження (8) визначає, що потреби у інвестиційних джерелах можуть бути скорочені на величину $\Sigma P_j^+(T_\Sigma)$ від $\Sigma_j Kv^-(j)$ до $G^{КВ}(T_\Sigma)$.

**Висновки:** Порівняльне зростання функції мети *ФМ* дає підстави визначити пріоритети БІП і сформувати з них інвестиційний портфель у відповідності з інвестиційними можливостями та стратегією генерального замовника-інвестора. Розроблена методика оцінки проектів за комплексною функцією зростання активів проекту значно знижує ризик прийняття інвестиційних рішень на етапі остаточного відбору проектів та забезпечує надійність щодо їх подальшого втілення.

**Перелік використаної літератури**:

1. Антипенко Е.Ю. Принципы анализа капитальных вложений: Монография. / Е.Ю. Антипенко, В.И. Доненко. - Запорожье: Фазан, 2005. - 418 с. - ISBN 966-8132-36-X

2. Большаков В.И. Управление организациями с помощью проектов: Моногр. / В.И. Большаков, А.И. Белоконь, Д.Л. Левчинский; Приднепр. гос.

акад. стр-ва и архитектуры. - Д., 2006. - 123 с. - Библиогр.: с. 116-123. - ISBN 966-323-039-8.

3. Бушуев С.Д. Управление проектами. Основы профессиональных знаний и система оценки компетентности проектных менеджеров / С.Д. Бушуев, Н.С. Бушуева. - К.: ІРІДІУМ, 2006. - 208 с.

4. Доненко И.В. Аналитические основы использования эвристично-экспертных оценок стохастической природы организационно-технических решений ресурсно-календарных планов подготовки и возведения объектов строительной отрасли // Вісник Донбаської національної академії будівництва і архітектури. – Макіївка: ДонНАБА, 2010. – випуск 2010-4 (84). – С. 159-162.

5. Доненко И.В. Комплексная диагностика параметров реализуемости строительных проектов // Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. – Мелітополь: ТДАТУ, 2010. - Вип. 4. Т.48. – С. 104-112.

6. Інноваційні концептуальні та формально-аналітичні інструменти обґрунтування підготовки та впровадження будівельних інвестиційних проектів: Монографія / В.О. Поколенко, С.А. Ушацький, Г.В. Лагутін, О.А. Тугай, Н.О. Борисова, О.С. Рубцова; За науковою редакцією В.О. Поколенка. – К.: Вид-во Європ. ун-ту, 2008. – 208 с.

7. Млодецкий, В. Р. Управленческая реализуемость строительных проектов. – Д. : Наука і освіта, 2005. - 262 с.

**Аннотация**

В данной работе предложена математически-содержательная формализация существующих составляющих методики организации окончательного отбора строительно-инвестиционных проектов к портфелю генерального заказчика-инвестора.

**Ключевые слова:** Строительно-инвестиционный проект, генеральный заказчик-инвестор, портфель проектов.

**Annotation**

In this paper mathematically and sensity formalization of existent constituents of methods organization final selection of building-investment projects is offered to the brief-case of general customer-investor.

**Keywords:** Building-investment project, general customer-investor, brief-case of projects.

УДК – 725.381
канд. техн. наук, доцент Дубова С. В., Карпенко О. В.,
Київський національний університет будівництва і архітектури

# ОРГАНІЗАЦІЯ МАЙДАНЧИКІВ ДЛЯ ПАРКУВАННЯ ЛЕГКОВИХ АВТОМОБІЛІВ БІЛЯ ГРОМАДСЬКИХ БУДІВЕЛЬ

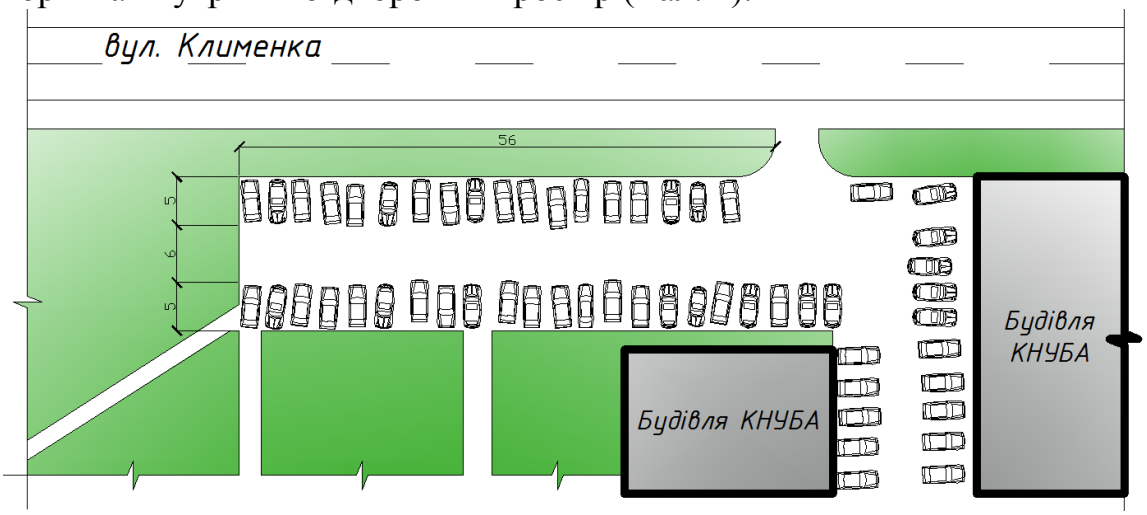
*Розглянуті можливості збільшення місткості майданчиків для тимчасового зберігання при організації оптимального розміщення на них легкових автомобілів.*

На сьогоднішній день організація стоянок на майданчиках для тимчасового зберігання автомобілів є дуже гострим питанням для будь-якого міста. Зростання рівня автомобілізації веде до неминучого дефіциту кількості місць для паркування. Особливо гострою ця проблема стає в центральній частині міста.

Найбільш прогресивним для міста є спосіб тимчасового зберігання автомобілів у багатоповерхових спорудах-стоянках, який дає можливість максимальної економії міської території при збільшенні поверховості стоянки.
Наземні стоянки є найбільш дешевим способом організації паркування, але потребують значної території (за нормами один розрахунковий автомобіль займає площу 25 м$^2$).

Дослідження можливості збільшення кількості машино-місць на існуючих наземних стоянках тимчасового зберігання були проведені на території КНУБА у місті Києві.

На території існує декілька можливостей для тимчасового паркування: платна стоянка з охороною з правого боку від будівлі та з лівого – прилегла територія та внутрішньо-дворовий простір (мал. 1).

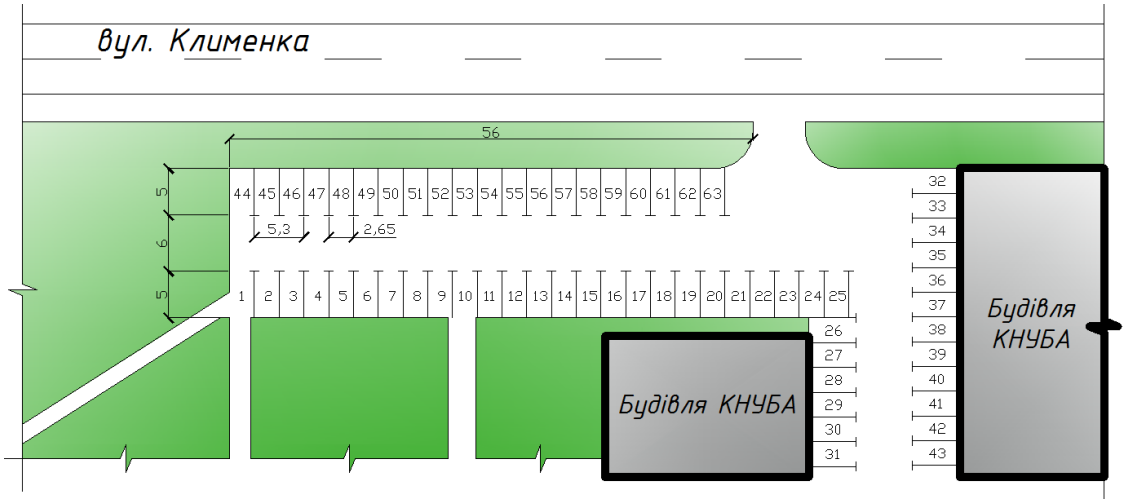



Мал. 1

Паркування автомобілів тут неорганізоване, тобто відсутня розмітка, дорожні знаки та дорожнє обладнання, що є причиною стихійного встановлення автомобілів.

Згідно вимог ДБН 360-92** у випадку організації місць паркування біля закладів вищої освіти на 100 викладачів, персоналу та студентів припадає 3-7 машино-місць. За підрахунками мінімальна необхідна кількість машино-місць на паркувальному майданчику повинна бути 350. Всього на існуючих стоянках у внутрішньо-дворовому просторі КНУБА налічується 300 машино-місць, що є недостатньою кількістю.

Для збільшення кількості машино-місць було пропонується упорядкувати розміщення автомобілів на існуючих стоянках шляхом нанесення розмітки (додаткові 26 машино-місць). А також створити дві додаткові стоянки на вільній території у внутрішньо-дворовому просторі, що дасть додаткові 24 машино-місця (мал. 2).




Мал. 2

Таким чином, місткість стоянок збільшиться на 50 машино-місць, що задовольнятиме потребі.

Розрахунки місткості майданчиків для паркування виконані згідно ДБН 360-92**, ДБН В.2.3-15:2007, ДБН В.2.3-5:2001. Першочергові заходи з реконструкції майданчиків включають: заміна покриття та асфальтування, нанесення дорожньої розмітки, встановлення дорожніх знаків.

Спосіб розташування автомобілів на стоянці регулюється Правилами дорожнього руху та дорожніми знаками 5.38, 5.39, 5.40 і табличками до них 7.6.1-7.6.5.

Нижче приведені техніко-економічні показники заходів щодо реконструкції стоянок:

Техніко-економічні показники

| № п/п | Найменування показника | Одиниці виміру | Кіль-кість | Примітки |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Кількість студентів | осіб | 10000 | Стаціонарна форма навчання |
| 2 | Кількість викладачів | осіб | 700 | Постійно працюючі |
| 3 | Місткість існуючої платної стоянки | машино-місць | 100 | Відсутня розмітка, знаки |
| 4 | Територія стихійного паркування | машино-місць | 200 | Відсутня розмітка, знаки |
| 5 | Місткість стоянки після реконструкції | машино-місць | 250 | — |
| 6 | Вартість заходів по організації майданчиків для паркування | грн. | 75000 | — |

Дослідження показали, що в існуючих умовах можливо знайти резерви для підвищення місткості стоянок тимчасового зберігання за умови ефективного використання її території.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. ДБН В.2.3-15:2007 Автостоянки і гаражі для легкових автомобілів. — К.: Мінбудархітектури України, 2007. — 37 с.

2. ДБН В.2.3-5:2001 Улицы и дороги населенных пунктов. Госстрой Украины, 2001. — 42 с.

3. ДБН 360-92**. Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень. — К.: Мінбудархітектури України, 2002. — 102 с.

4. Правила дорожного движения Украины с комментариями и иллюстрациями. 6-е изд., исправл. и доп. — К.: Издательство Арий, 2008. — 160 с.

### Аннотация

Рассмотрены возможности увеличения вместимости площадок для временного хранения транспортных средств при организации оптимального размещения на них легковых автомобилей.

### Annotation

The possibilities of increasing of the capacity of the parking areas in terms of optimal allocation of passenger cars are examined.

УДК 711.73
Дужар Т.О., канд. техн. наук, професор Рейцен Є. О.,
Київський національний університет будівництва і архітектури

# КОНТЕЙНЕРНІ ТА КОНТРЕЙЛЕРНІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ І ЛОГІСТИКА

*Контейнерні та контрейлерні перевезення є одним із самих зручних засобів транспортування вантажів. Для невеликих партій товарів контейнерні перевезення кращий, а іноді, і єдино можливий варіант. Контрейлерні перевезення прискорюють доставку, зручність та комфорт для водіїв і супроводжуючих осіб, сприяють збереженню й навіть покращенню навколишнього середовища, зменшенню навантаження на автошляхи, економії палива та часу на перетин кордонів. Ці перевезення для України є найважливішим сегментом експортно-імпортної діяльності.*

**Контейнерні перевозки** — це система модульного завантаження і перевозки вантажів з використанням стандартних модульних контейнерів. Контейнерні перевозки є одним із найзручніших засобів транспортування вантажів. Для невеликих партій товарів контейнерні перевезення кращий, а іноді, і єдино можливий варіант. Контейнерні вантажоперевезення для України є найважливішим сегментом експортно – імпортної діяльності. Однак зараз відсоток перевезення в контейнерах у сумарному вантажообігу країни не перевищує 9,6%, тоді як середні показники у світі - не нижче за 55%.

**Контрейлер** — це контейнер, у якого колеса з пневматичними балонами автомобільного типу, який створений для комбінованого перевезення вантажів: автомобільно - водних, автомобільно - залізничних або змішаних. Саме ним здійснюють контрейлерні перевезення.

Напередодні Євро – 2012 контрейлерні перевезення дозволять Україні та Польщі зберегти автошляхи, забезпечити чистоту навколишнього середовища, дадуть можливість економити пальне. Слід зазначити, що досвід таких перевезень у транспортників уже є. Контрейлерні перевезення залізничним транспортом прискорюють доставку, забезпечують збереження вантажів, зручність та комфорт для водіїв і осіб, що їх супроводжують, сприяють збереженню навколишнього середовища, зменшенню навантаження на автошляхи, економії палива та часу. Для збереження чистоти атмосфери, автошляхів уряди європейських країн приділяють значну увагу розвитку таких перевезень. Комбіновані перевезення в країнах Європи здійснюються на законодавчому рівні. Залізничному транспорту за здійснення контрейлерних перевезень надається державна фінансова дотація.

Надання послуг щодо здійснення контейнерних перевезень вимагає спеціального оснащення і спеціального устаткування портів підйомними та розвантажувальними установками. На сьогодні для перевізника контейнерні перевезення є економічними - вони значно скорочують час навантаження і розвантаження суден. Географія контейнерних перевезень істотно розширюється. Як приклад, Одеській та Іллічівський порти є найбільш задіяні порти не лише на території України, але й на міжнародному рівні.

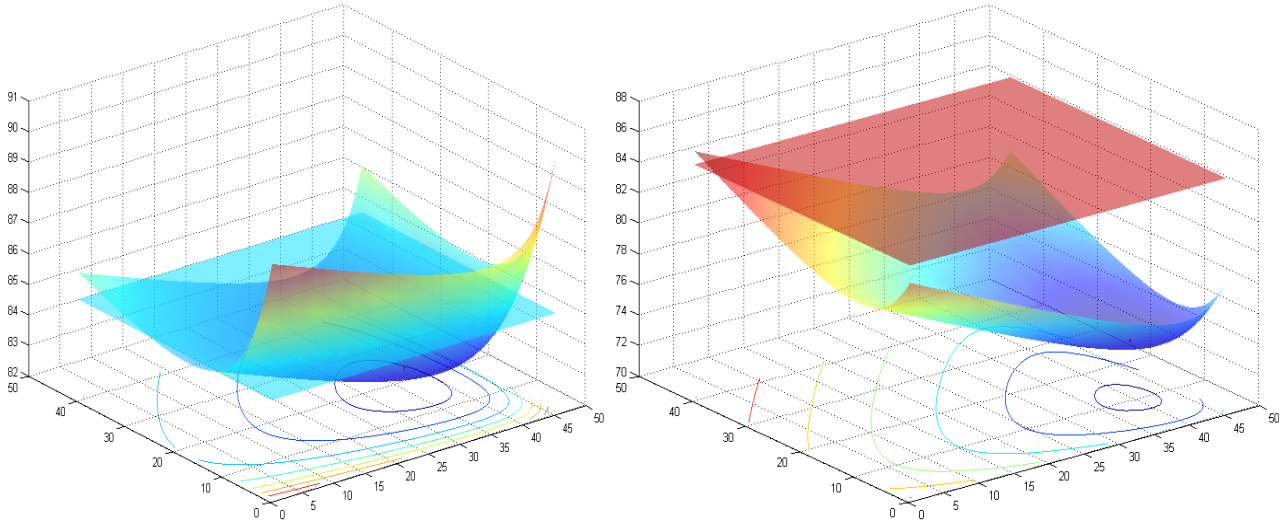
Звичайно, усім ясно, що автомобільне перевезення вантажів є набагато дешевше, ніж повітряне перевезення, навіть невеликої партії товару. Автомобільні контейнерні перевезення, є компактним засобом транспортування вантажів для відправників вантажу. І тому, зручність і компактність перевезення вантажу в закритій контейнерній тарі зіграє велику роль і при перебуванні навантаженого контейнера з товаром на перевантажувальних комплексах, помітно зменшивши число проведених перевантажувальних операцій у кілька разів, що помітно знизить кінцеву вартість витрат на перевезення вантажу для замовника транспортних послуг.[1]

Перспективність розвитку контрейлерних перевезень пов'язана із можливістю, по-перше, забезпечувати високі швидкості доставки при дотриманні режиму праці і відпочинку водіїв автотранспортних засобів; по-друге, задовольняти екологічні вимоги в різних країнах до автомобільного транспорту; по-третє, знизити собівартість перевезень, що підвищить конкурентоспроможність національних перевізників; по-четверте, поступово інтегрувати національну транспортну систему до європейської. Поряд із зазначеними чинниками перспективи контрейлерних перевезень в Україні у найближчі роки будуть визначатися розвитком мережі міжнародних транспортних коридорів, створення яких віднесено до пріоритетних напрямків вітчизняного транспортного комплексу.[2]

Таким чином, актуальність досліджень обумовлена необхідністю вирішення важливої практичної задачі – підвищення ефективності контрейлерних перевезень. Також набувають широкого користування і мультимодальні перевезення,що забезпечуються двома різними видами транспорту,але найчастіше використовуються інтермодальні перевозки (один вид транспорту),вони економічно вигідніші та їх доцільніше використовувати в багатьох випадках.

Останнім часом зростають обсяги міжнародних перевезень різних матеріалів. Проте перевезення носять однонапрямлений характер – в одному напрямку перевозяться матеріали, у зворотному напрямку бувають порожні рейси.

Тому доцільно підняти рентабельність таких перевезень навіть у випадку однобічного завантаження. Перспективним напрямком такого покращання можуть бути саме інтермодальні контрейлерні перевозки . Тому доцільно використати графову інтерпретацію вирішення цієї проблеми. Якщо ми маємо граф з множиною вершин, матрицю суміжності, то за допомогою змінних та різних функцій знаходимо шлях, який би мав найменшу сумарну вагу, враховуючі графічні умови, можна за теорією графів вивести математичну модель.[3]



а) б)

Рис.1 Типові поверхні часу перетину кордону для різних значень співвідношення швидкостей: а) μ =1/1.1*; б)* μ =1/1.3.
μ – співвідношення швидкостей.[4]

На практиці вибір маршруту залежить від великої кількості супутніх факторів, тому найкоротший шлях не завжди є оптимальним. Необхідно додатково враховувати якість доріг, наявність розвинутої інфраструктури (стоянок, що охороняються, готелів тощо), що також визначає оптимальність обраного маршруту. Зауважимо, що наша модель здатна враховувати всі названі фактори за допомогою відповідної модифікації цінової матриці. [5]

Використання контрейлерних технологій дає змогу підвищити рентабельність міжнародних перевезень,а використання контейнерів при перевезенні вантажів підвищує ефективність мультимодальних перевезень, що дозволяє знизити витрати пов'язані з перевезенням, зберіганням і перевалкою вантажів. Їх розвиток в Україні не є досить швидким,тому треба вводити нові методи вдосконалення даних перевозок та шляхи вирішення цієї проблеми. Для цього треба вводити зміни у фінансуванні даного заходу з боку держави, використовуючи європейський приклад перевозок. Також можна застосовувати певні логістичні операції, які здатні обрахувати вигідність перевезень, знизити

їх собівартість та час перевезень. Саме логістика є найвигіднішим новим методом вирішення даної задачі. Поєднання математичної моделі і логістики зможе вивести найраціональніші варіанти перевезень.

## Література

1. **Кирпа Г.Н., Демин Ю.В.** Перспективы развития контрейлерных перевозок по международным коридорам Украины// Бюллетень ОСЖД. – 1997, № 1. – С. 3-8.

2. **Демін Ю.В., Кірпа Г.М.** Технічне забезпечення контрейлерних перевезень міжнародними коридорами України// Залізничний транспорт України. – 1997, № 1. – С. 28-32.

3. **Кирпа Г.Н., Демин Ю.В.** О возможных путях развития комбинированных перевозок грузов в Украине// Проектування, виробництво та експлуатація транспортних засобів і поїздів: Праці Західного наукового центру ТАУ. – 1995, т. 2. – С. 64-66.

4. **Майника Э.** и др. Алгоритмы оптимизации на сетях и графах// Под ред. Е.К. Масловского – М.: Мир, 1981. – 322 с.

5. **Кірпа Г.М.** Підвищення ефективності використання рухомого складу для інтенсифікації перевезень у міжнародному сполученні// Праці Західного наукового центру ТАУ: Проектування, виробництво та експлуатація транспортних засобів і поїздів. – 2006, № 13. – С. 40-50.

## Аннотация

Контейнерные и контрейлерные перевозки являются одним из самых удобных средств транспортировки грузов. Для небольших партий товаров контейнерные перевозки лучший, а иногда, и единственно возможный вариант. Контрейлерные перевозки ускоряют доставку, удобство и комфорт для водителей и сопровождающих особ, способствуют сохранению и даже улучшению состояние внешней среды, уменьшению нагрузки на автодороги, экономии топлива и времени. Эти перевозки для Украины являются самым важным сегментом экспортно-импортной деятельности.

## Abstract

Containers and piggybacks are one of the most convenient means of transportation. For smaller consignments container shipping best, and sometimes the only possible variant. Piggyback accelerate delivery, convenience and comfort for drivers and accompanying persons, promote the maintenance and even improvements of the state of external environment, and reduce load on roads, saving fuel and time. These transportations to Ukraine are the most important segment of the export-import activities.

УДК 711.5

кандидати архітектури Ідак Ю.В., Франків Р.Б.,
Національний університет «Львівська політехніка»

# ТВОРЧИЙ МЕТОД ВИРАЖЕННЯ ЛЬВІВСЬКОЇ АРХІТЕКТУРИ СФОРМОВАНОЇ В ПЕРІОД ІСТОРИЗМУ ТА ТОТАЛІТАРИЗМУ

*Виявлено спільність у підходах до вираження об'ємно-просторової структури об'єктів архітектури Львова сформованої в період кінця XIX – початку XX століть та періоду тоталітаризму – 1945-55 років. Окреслено основні композиційні прийоми та реальні межі творчих можливостей архітекторів у створенні і реалізації композиційних ідей. Виявлено, що розуміння незалежного досягнення формотворчих прийомів архітекторами львівської школи кінця XIX – початку XX століть та архітекторами сталінського періоду має важливе значення для розуміння цих явищ і в першу чергу для проблеми трактування спадщини тоталітарної архітектури в контексті міст Центрально-Східної Європи.*

***Ключові слова:*** *архітектура кінця XIX – початку XX століть, період тоталітаризму, архітектурні деталі, композиція, об'ємно-просторова структура, закономірності.*

**Постановка проблеми.** Існування архітектурних об'єктів так званої сталінської архітектури має неоднозначне трактування в контексті Центральної та Східної Європи, де процеси боротьби з тоталітаризмом та комунізмом мали особливо драматичну історію. Проте історія виникнення та розвитку творчої мови сталінської архітектури свідчить про її спорідненість із пошуками нових форм архітектурної виразності на Заході. Особливо цінним в цьому сенсі є вивчення таких пошуків у Східній Європі, яка може стати засобом переоцінки сталінського архітектурного досвіду в цьому регіоні, ставлення до якого зараз характерне негативною історичною пам'яттю.

**Мета статті.** На основі аналізу об'ємно-просторової структури визначити особливості та способи вираження архітектурно-просторової організації забудови Львова сформованої в період кінця XIX – початку XX ст. та періоду тоталітаризму – 1945-55 рр.; виявити їх спільні та розбіжні риси, а також сформулювати визначення онтологічної спільності їх творчого методу та специфіки образно-символічної мови.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Дослідження, які стосуються архітектурно-містобудівельних об'єктів не залишаються поза увагою і зараз. Аналіз джерел показав, що існує наукова необхідність дослідження

особливостей формування історичної забудови та опрацювання рекомендацій щодо методики її збереження. Це дає можливість характеризувати загальні тенденції у розвитку забудови міст. Методика аналізу об'ємно-просторової структури історичної забудови Львова опирається на теорію та принципи, які опрацьовані в численних працях вітчизняних і зарубіжних науковців М. Бевза [2004], Ю. Бірюльова [2008], В. Вечерського [1990], Е. Гутнова [1984], К. Зітте [1993], А. Іконнікова [1997], Р. Липки.[1995], С. Лінди [1999], К. Лінча [1982, 1986], Б. Посацького [2001], О. Степанова [1975], Б. Черкеса [1999], З. Яргіної [1984] та ін.

**Виклад основного матеріалу.** Динаміка розвитку будівельної техніки першої половини XX ст. змінює уяву про масштаб часу, який необхідний для розвитку міст. Швидкісні індустріальні способи будівництва та зміна суспільно-політичних поглядів підштовхують архітекторів до зміни методів творчої діяльності. Нові ідеї потребують нових пошуків і у вираженні об'ємно-просторової структури архітектурної форми, яка нас, з одного боку захоплює, а з іншого – шокує відступом від класичних методів вирішення художнього образу.

До середини XIX ст. проблем цілісності витвору архітектури, інтеграції факторів, які впливали на її формотворення не існувало. Існували системи критеріїв, опрацьовані довготривалим досвідом закріпленим професійною і загальнокультурною традицією. Ці системи визначали і відношенню до функції, і конкретні способи впорядкування та інтеграції форми [1].

В кінці XVIII – на початку XX ст. у Львові підхід до архітектури був доволі прагматичним. Архітектура перш за все була фасадною площиною. Індивідуальність художнього образу забудови підсилювали за рахунок ґрунтовного опрацювання деталей на площині стіни: стіна „одягалась" накладною декорацією із ліпнини декору та архітектурних деталей (рис.1). Стилі окремих будинків об'єднувала ордерна система та використання традиційних будівельних матеріалів. Ні зміна форми віконних прорізів на поверхах, ні виділення рустом центрального ризаліту, ні різниця в оздобленні стін різних поверхів або різна форма обрамлень не порушувала однорідності фасадів, своєрідної повторюваності, відкритості їх композиції.

У львівській архітектурі 70-90-их рр. XIX ст. переважали стильові спрямування класичного напрямку: користувалися попитом форми італійського та французького неоренесансну. Композиції фасадів будинків ґрунтувалися на принципах рівнозначності, рівномірності і симетрії, головна вісь або була відсутня зовсім, або слабо простежувалась. У композиціях фасадів переважала горизонтальність. Широкий вибір декоративних елементів давав можливість багато оздоблювати фасади. На зламі 80-90-их рр. відбулися зміни у розвитку

стильових спрямувань. Вже наприкінці 80-их рр. неоренесансні мотиви все частіше стали сполучатися з необароковими, а у 90-их рр. необароко стало домінуючим стильовим спрямуванням в архітектурі Львова. Змінюється композиція фасадів прибуткових будинків, зникає симетричність фасадного розв'язку, вертикальні членування починають переважати над горизонтальними [2].




Рис.1. Підсилення архітектурної виразності забудови сформованої в період кінця XIX – початок XX століть (проспект Т.Шевченка, Львів)

Для житлових будинків 1908-1914 рр. характерні виражена пластичність форм і монументальність, стилізація мотивів різних архітектурних стилів, застосування скульптурних та розмаїтих вінцевих елементів – високих дахів та куполів, щипців та аттиків.

У багатьох особняках кінця XIX століття помітний відступ від класичної схеми палацового будівництва й перехід до асиметричних композицій, зумовлених міркуванням зручності та функціональним призначенням приміщень [3].

В архітектурі Львова сформованої в період кінця XIX – початок XX ст. об'ємно-просторова організація фронтальної площини забудови легко прочитується та утворює своєрідність міста. Художню виразність, як правило, посилюють виразні властивості елементів об'ємної форми: *ризаліти, аттики, еркери, мезоніни, шпилі* та ін. та елементи в площині стіни – *міжповерхові пояски, карнизи, сандрики, портали.* Безпосередній вплив на формування композиції фронту забудови мають *колір, світлотінь, фактура* та *декор,* які різною мірою здатні візуально підсилити просторове положення декількох елементів головного фасаду, що розгруповують його загальний об'єм.

У перші роки XX ст. у Львові поширюється модерн (сецесія). На першому етапі львівський модерн позначений кількома загальними для

європейської архітектури формальними ознаками: підкреслено нетрадиційними формами, лінеарним характером орнаменту, застосуванням поліхромії. Останній етап характеризувався переходом від формальних прийомів до більш своєрідних і індивідуальних архітектурних вирішень, поверненням до форм історичної архітектури [4].

Протиставили свої творчі ідеї модерну і еклектиці новаторські течії перших років післяреволюційного періоду. В архітектурі набуло поширення використання простих геометричних форм, кольору та нових матеріалів скла і металу [5]. Уже в період 30-их рр. відбувається розрив з основними принципами композиційної побудови 20-их рр. В архітектурі стають привабливими ті напрямки, для яких повернення до традиційних засобів архітектурної композиції і їх більш грунтовніше використання є важливим засобом вирішення ідейно-художнього змісту [6].

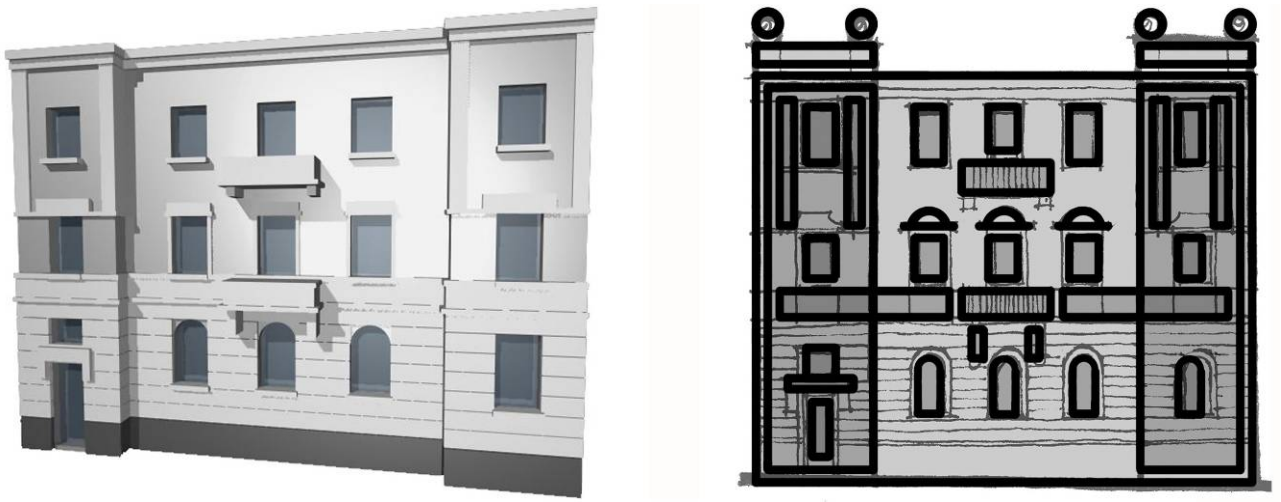


Рис. 2а. Стереометричне окреслення забудови сформованої в період кінця XIX–початку XX століть

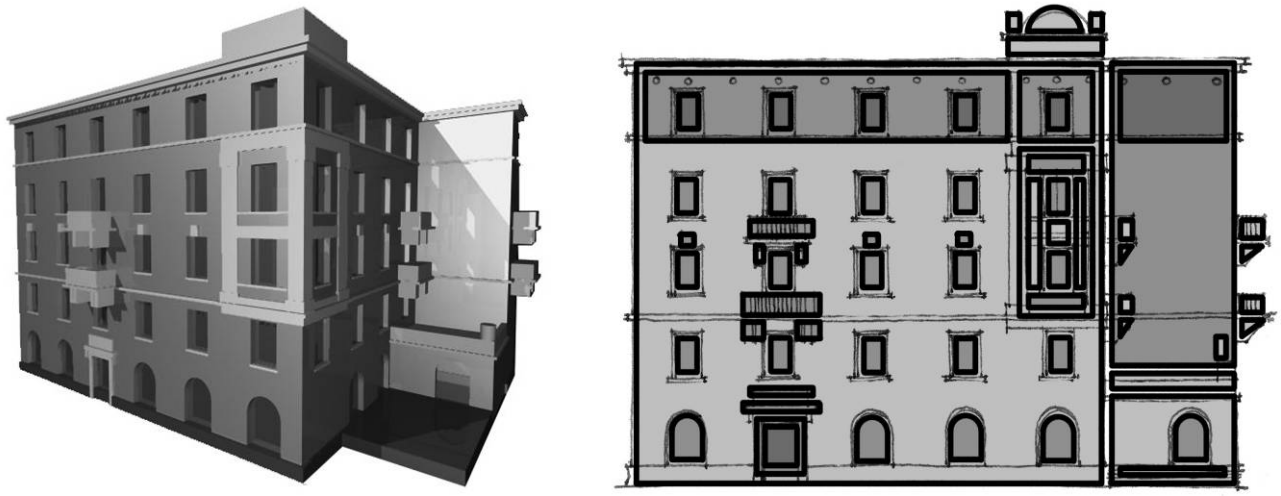


Рис. 2б. Стереометричне окреслення забудови сформованої в період тоталітаризму *(на прикладі будинку № 1 по вул. Я. Мудрого)*

В архітектурній теорії об'ємно-просторова структура є специфічним елементом архітектурної композиції, яка володіє об'єктивними закономірностями формоутворення. До її основних візуальних властивостей включено: геометричні характеристики форми, величину, положення в просторі, масу, колір, фактуру та світлотінь [7].

У забудові періодів історизму та тоталітаризму найпоширенішою є фронтальна композиція, в якій елементи і частини композиції розподілені по ширині та висоті. Глибинна координата має підпорядковане значення; виражається в архітектурних деталях, якими насичена фасадна площина і визначається положенням забудови в просторі, яке продиктоване необхідністю вписати „витвір" у вже сформоване архітектурне середовище на кут або в систему рядової забудови. Характер фронтальної композиції залежить від стереометричного окреслення фасадної площини та співвідношення її розмірів. Композиційні елементи складаються з простих геометричних вирішень, утворених паралельно-перпендикулярними площинами – кубом та паралелепіпедом. В окремих випадках в основі вирішення віконних пройм, сандриків та аттиків присутні форми організовані криволінійними поверхнями (рис. 2). В залежності від співвідношення величин архітектурні деталі є площинними та об'ємними.

Архітектурно-просторова організація елементів фасадної площини забудови, досліджуваних періодів, визначається відношенням до домінуючої осі та один до одного [8]. По відношенню до композиційної осі елементи можуть мати горизонтальну *(наприклад, карнизи, тяги, ритмічний ряд віконних пройм та ін.)* та вертикальну спрямованість *(наприклад, вісь ризаліту та порталу, ордерні системи та ін.);* по відношенню один до одного – нашаровуватися *(наприклад, міжповерховий поясок + балкон + портал, ризаліт – сандрики + ордерні системи та ін.) (рис. 3)* або знаходитися на деякій відстані один від одного (*наприклад, вікна, сандрики, балкони та ін.),* забезпечуючи при цьому певний порядок, структуру та взаємне розташування. Ці закономірності виступають як класичні засоби архітектурної композиції: єдність та підпорядкованість *(композиційні осі),* повторення *(ритмічні ряди елементів з однаковими формами або інтервалами)*, пропорційність, колір тощо.

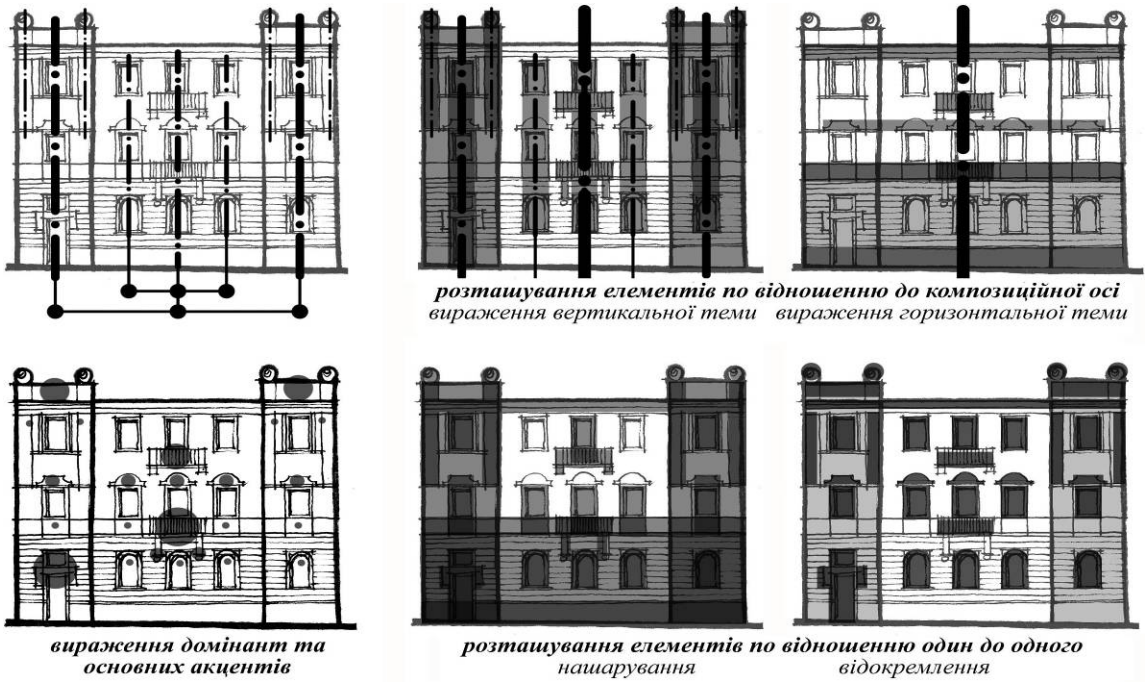



Рис. 3а. Закономірності архітектурно-просторової організації елементів фасадної площини *(на прикладі забудови сформованої в період кінця XIX – початку XX століть)*

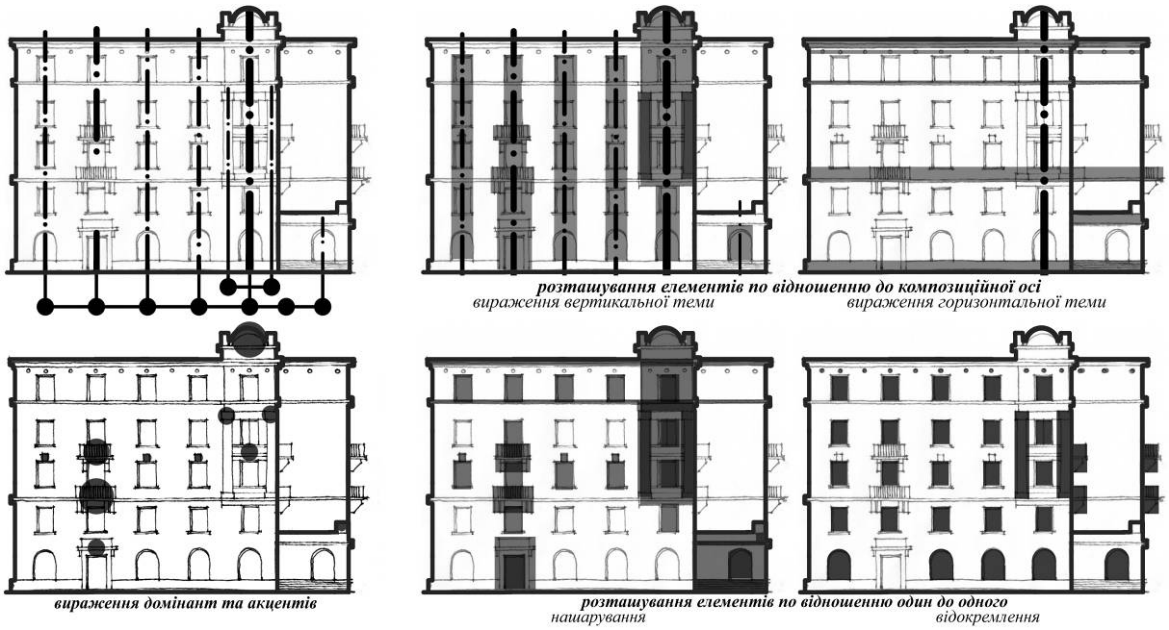



Рис. 3б. Закономірності архітектурно-просторової організації елементів фасадної площини *(на прикладі забудови сформованої в період тоталітаризму)*

Однією з основних властивостей об’ємно-просторової структури архітектурної форми є маса. В художньо-композиційному сенсі ця властивість розглядається як масивність із низкою особливостей: велика за розмірами будівля поряд із малою по відношенню до глядача сприймається масивною; розчленована – сприймається мізернішою за нерозчленовану *(наприклад, подрібнене розчленування архітектурного об’єму зменшує масштаб, хоча*

*враження великої фізичної величини буде підсилене надлишком членувань);* форма з однаковою кількістю матеріалу сприймається масивнішою чим з різною; максимальне використання пройм зберігає легкість форми; з двох рівних за величиною споруд буде здаватися вища та, яка має більше членувань, і, навпаки, чим малочисельні аналогічні по характеру членування *(наприклад, тяги),* тим споруда здається відносно нижчою, хоча значно більшою по масштабу; на масивність також впливає колір, фактура та матеріал з якого зроблена форма. Те ж саме можна сказати і про будинки, в яких по різному організована вхідна частина: будинок із звичайними дверима може здаватися більшим за будинок з багато оздобленим центральним ризалітом чи репрезентативним порталом (рис. 4).



*Буд. по вул. С.Крушельницької* *Буд. № 1 по вул. Ярослава Мудрого*

*Фасад будівлі розчленований поповерхово ярусами пілястр буде візуально збільшувати фізичні розміри будівлі і навпаки – фізичні розміри будуть зменшені, якщо на фасаді присутній ордер, що об'єднує два-три поверхи*

Рис. 4. Особливості сприйняття фронтальної композиції
*(на прикладі забудови сформованої в період кінця XIX – початку XX століть та в період тоталітаризму)*

Допоміжними, але суттєвими виразниками фронтальної композиції є світлотінь, колір та фактура. Всі три фактори завжди зустрічаються разом, так як без світла ми ніколи нічого не побачимо, будь-яка форма має свій колір, будь-який матеріал – свою фактуру. При цьому значення і роль кожного з них в композиції можуть бути різними в залежності від підбору кольорів, фактури матеріалу та інтенсивності чи характеру освітлення (рис.5).

Найбільш важливе значення переважно має світлотінь, за допомогою якої можна підкреслити форму та окремі її деталі. В наших географічних умовах при сонячному освітленні пластика горизонтальних елементів є виразнішою, ніж вертикальних.

Принцип колористичного вирішення залежить від стилю та ідеологічних

впливів. Колористичне вирішення відповідало тектоніці будівлі. Архітектурно важкий цоколь підкреслений темнішим кольором. Площина стіни фасаду будинку вирізняється легшою колористичною тональністю. Колір підкреслює архітектурні елементи та деталі. Для забудови Львова сформованої в період кінця XIX – початку XX ст. притаманна забудова, окремі елементи або площина стіни якої оздоблена плиткою, цеглою чи природнім каменем. Така забудова вирізняється багатством та індивідуальністю. Для забудови періоду тоталітаризму є характерним використання однотонного тиньку на всю площину фронтальної композиції.

Першорядним засобом архітектурної виразності в забудові Львова сформованої на межі XIX – XX ст. є *фактура*, яка на початку XX ст. витіснила декор. До прийомів компонування фактур в архітектурі Львова належать: пропорціонування *(взаємоузгодження розмірів площин, на яких застосовані контрастні типи фактур)*, ритмізація *(повторення того самого типу фактури через певні проміжки),* членування *(поділ фасаду на окремі частини шляхом зміни типу фактури)* та акцентування *(виділення певним типом фактури окремих частин архітектурної форми)* [9].



Рис. 5а. Вплив світлотіні, кольору та фактури на формування фасадної площини *(на прикладі забудови сформованої в період кінця XIX – початку XX століть)*



Рис. 5б. Вплив світлотіні, кольору та фактури на формування фасадної площини (*на прикладі забудови сформованої в період тоталітаризму)*

**Висновки.** Наведений аналіз, дає змогу говорити про наявність очевидної спільності у творчому підході до інтерпретації класичної греко-римської класики представників течії львівського неоісторизму та архітекторів періоду тоталітаризму, яку прийнято називати сталінською. Індивідуальність визначається візуальними – кольором та відносними – масштабом характеристиками архітектурної форми в цілому.

Для них характерне досить вільне трактування декоративних та знакових засобів, монументальність та офіційність виражена у контрастах розвинених ордерних елементів та чистих поверхонь стін. До відмінних рис обох напрямків належать надання архітектурі монументального характеру (потужні стіни, які несуть навантаження виявляють монументальний об'єм), способом використання відповідних засобів архітектурної композиції: масштабу (споруди масивні – не масштабні до людини (на мою думку), деталі часто не співрозмірні між собою, проте відповідають масштабу загальної форми будівлі, а вікна відповідають масштабу внутрішніх приміщень), кольору (темно-сірий) та відношення архітектурної форми до окремих її складових.

**Подальший напрямок дослідження.** Наведені висновки не вичерпують тему дослідження спорідненості творчих методів в архітектурі львівського неоісторизму та тоталітаризму. Перспективним напрямком слід визнати дослідження міжвоєнного періоду (1918-1939 рр.), коли спільні риси між архітектурою тоталітарних режимів Європи, що якраз в цей час розвивались і архітектурними проявами львівської школи продовжували розвиватись.

## Література

**1.** Иконников А.В. Функция, форма, образ в архитектуре / А.В.Иконников. – М.: Стройиздат, 1986. – 288 с.: ил. – С.54.

**2.** Лінда С. Житлове будівництво Львова у другій половині XIX століття / С.Лінда // Записки наукового товариства ім. Т.Г.Шевченка. - том CCXLI – Львів, 2001. С.126-153. - С.130.

**3.** Трегубова Т.О. Львів. Архітектурно-історичний нарис / Т.О.Тригубова, Р.М.Мих. - К.: Будівельник, 1989. - 272: іл. - С.108; Бірюльов Ю. Мистецтво львівської сецесії / Ю.Бірюльов. – Львів: „Центр Європи", 2005. – 184 с., 385 іл. - С.9.

**4.** Трегубова Т.О. Львів. Архітектурно-історичний нарис / Т.О.Тригубова, Р.М.Мих. - К.: Будівельник, 1989. - 272: іл. - С.140

**5.** Теория композиции в советской архитектуре / Л.И.Кириллова, А.А.Стригалев, С.О.Хан-Магомедов и др.; Под ред. Л.И.Кирилловой; ЦНИИ теории и истории архитектуры. – М.: Стройиздат, 1986. – 256 с.: ил. – С.19.

**6.** Там само. – С. 26.

**7.** Объемно-пространственная композиция в архитектуре. Под ред. А.В.Степанова и М.А. Туркуса. – М.: Стройиздат, 1975. – 192 с.: ил. – С.20.

**8.** Там само. – С. 23**.**

**9.** Казанцева Т.Є. Типи фактур в архітектурі Львова 1870-х – 1930-х рр. та принципи її сучасного збереження. Автореферат дис. ... канд. архітектури: 18.00.01 / Т.Є.Казанцева // Національний університет „Львівська політехніка”. – Львів, 2004. – 20 с. – С.7.

**Аннотация**:

В статье выявлено общность у подходах до выражения объемно-пространственной структуры объектов архитектуры Львова сформированной в период конца XIX – начала XX века и периода тоталитаризма – 1945-55 годов. Очерчено основные композиционные приемы и реальные границы творческих возможностей архитекторов львовской школы конца XIX – начала XX века и архитекторами сталинского периода имеет важное значение для понимания этих явлений и в первую очередь для проблемы толкования наследия тоталитарной архитектуры в контексте городов Центрально-Восточной Европы.

**The summary**:

The article revealed commonality in approaches to express the spatial structure of objects of city architecture prevailing during the late nineteenth - early twentieth centuries and the period of totalitarianism - 1945-55 years. The article outlines the basic compositional techniques and creative possibilities beyond the real architects in the creation and implementation of compositional ideas. Here is revealed an independent development of morphological techniques in Lviv school architects of the late XIX - early XX centuries and architects of the Stalinist period, that is important to understand and treatment of heritage issues in the context of totalitarian architecture of cities of Central and Eastern Europe.

УДК 712.2.(477)(045)

Д.М. Ільченко,
Національний авіаційний університет, м. Київ

# ФАКТОРИ, ЩО ВИЗНАЧАЮТЬ ВИБІР ПОРУШЕНОЇ ТЕРИТОРІЇ ДЛЯ ІЇ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ПРИ ФОРМУВАННІ КОМПЛЕКСНОЇ ЗЕЛЕНОЇ ЗОНИ

*Стаття присвячена пошуку компенсуючих елементів серед порушених територій для відновлення цілісності комплексної зеленої зони. Сформульовано вимоги до вибираємих територій та фактори, що визначають цей вибір, для їхнього функціонального використання та подальшого розвитку у підсистемі озеленення вугледобувного регіону Донбасу.*

*Ключові слова: фактори, порушені території, комплексна зелена зона, підсистема озеленення.*

***Постановка проблеми.*** Сучасний стан міського середовища багатьох промислових регіонів України вимагає негайного втручання спеціалістів різних галузей для підвищення якості життєдіяльності людини в цих умовах. Зокрема, містобудівні системи Донбасу, що сформовані у період інтенсивного видобутку корисних копалин та мають різноманітні особливості розвитку та функціонування, поступово приходять в занепад. Неконтрольоване розростання селищ у межах видобутку вугілля, хаотична забудова на прилеглих до місць праці територіях у 20х роках минулого століття – саме це обумовило існуючу планувальну структуру міст з масою недоліків у своєї організації.

Недосконалість виявляється в першу чергу й у підсистемі озеленення, що була створена на особливому природному каркасі, який повсюди пронизували наслідки виробничої діяльності – порушені території. За визначенням І.В.Лазаревої *порушені території* – це території, настільки ушкоджені у процесі виробничої діяльності, що не можуть бути використаними у майбутньому без проведення спеціальних заходів [1]. О.В.Чемакіна пропонує більш широкий зміст поняття «порушені території» – це ділянки земної поверхні ушкоджені, забруднені, або виведені з господарського обороту в результаті антропогенного і техногенного впливу… Згідно з цим визначенням, порушеними прийняті таки території, землі яких зіпсовані, або зайняті смітниками, звалищами, відстійниками, ярами, підтоплені, підроблені здобиччю корисних копалин, зайняті золовідвалами ТЕЦ, кар'єрами нерудних будівельних матеріалів, відвалами шахтних порід і вскриші, а також відходами підприємств, в тому числі металургійних і які не використовуються в

містобудівних цілях без проведення спеціальних заходів з їх відновлення та рекультивації [2].

*Порушені території* (ПТ) – основний фактор порушення міського середовища, зміни екологічної рівноваги в районі розробки родовищ та екологічної ситуації загалом. Аналіз розміщення ПТ у планувальних структурах міст Донбасу, проведений в рамках дослідження [3], виявив, що вони «пронизують» всі функціональні зони (сельбищні, промислові, рекреаційні, комунікаційні) та знаходяться у центрі, середині та на периферії міста, а також на позаміських територіях. Це негативно впливає на функціонально-планувальну і композиційну єдність міського середовища вугледобувного регіону та посилює переривчатість комплексної зеленої зони міст.

*Комплексна зелена зона міста* (КЗЗ) – це система озеленених територій та інших відкритих просторів, що безперервно сполучається із заміськими зонами, узгоджена з загальною планувальною структурою та системою культурно-побутового обслуговування, та виконує рекреаційну, природоохоронну, санітарно-гігієнічну, естетичну та соціальну функції для створення здорового довкілля, підтримки та збереження біорізноманітності та рекреаційної діяльності населення.

Крім зазначених проблем у функціонуванні підсистеми озеленення міст Донбасу, що вже ставить під загрозу теоретичне існування Її цілісності, треба додати до них ще й вилучення значних зелених територій із загального користування та їхній перехід в приватну власність; невідповідність перспективним планам розвитку, затвердженими генеральними планами міст, що дозволяє будувати споруди на місцях, зазначених під озеленення; а також загальну деградацію зеленого фонду, як на мікрорівні (групи дерев у доріг, квітників біля входу в будівлю), так і на макрорівні (занепад міських парків, не доглянутість водних об’єктів).

Формування комплексної зеленої зони не тільки поліпшить рівень екологічної складової через оздоровлення стану довкілля, це також створить повноцінні умови відпочинку людини та покращить сприятливий вигляд міських ландшафтів.

Відсутність резервних просторів у щільно забудованих районах змушує використовувати порушені території. Існує певний досвід вітчизняних та закордонних містобудівників у створенні на цих територіях (після проведення необхідних заходів з рекультивації) об’єктів рекреації тощо. Це масштабні проекти – Олександрійський парк у Орджонікідзе, парк «Голбачіха» у Кишиневі, сад «Червоний камінь» у Дніпропетровську, терасований парк у Тернівці та ін., що дають можливість по-новому оцінити високу якість парку (або саду) та його затребуваність серед жителів. Однак частіше за все, ці

території були включені в комплексну зелену зону після того, як виникала необхідність «погашення» негативного впливу від неї або через високий містобудівний потенціал ділянки. У даному дослідженні пропонується виходити через потребу в компенсації відсутніх складових частин системи озеленення за рахунок збільшення площі зелених територій, які можуть бути створені на ушкоджених ділянках землі. Аналіз практики проектування, будівництва й експлуатації рекреаційних об'єктів на ПТ показав, що на їхній вибір та планувальну організацію впливають групи факторів, без зазначення та урахування яких не можливо спрогнозувати подальше функціонування як самого об'єкту, так і перетвореної таким чином комплексної зеленої зони міста загалом.

***Мета*** дослідження полягає у визначенні факторів, що обумовлюють вибір ПТ для її функціонального використання при формуванні КЗЗ.

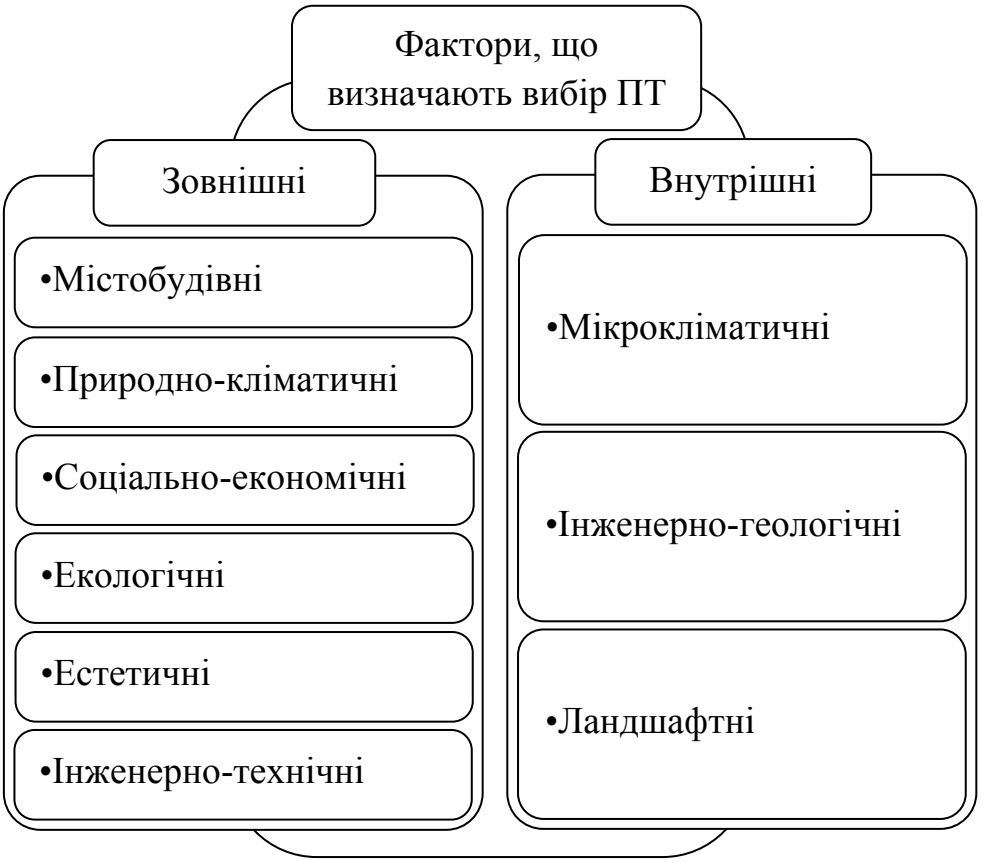
***Аналіз досліджень та публікацій.*** Питання містобудівного і рекреаційного освоєння порушених територій розглядались у наукових роботах Ю.О. Бондаря, І.Д. одічкіна, І.В. азарєвої, В.Т. Маєвської, М.П. Ждахіної, О.В. Чемакіної, Т.В. Таболіної, І.М. Лобова; проблеми ландшафтознавства та ландшафтної архітектури багатосторонньо розглянуті у роботах А.П. Вергунова, В.В. Владімірова, Н.І. Крижановської В.П. Кучерявого, Л.С. Залеської, О.М. Микуліної, Дж. Саймондса та ін.

***Викладення основного матеріалу дослідження.*** Вибір ПТ, що може бути включена у підсистему озеленення, як компенсуючий елемент порушеної цілісності, потрібно починати зазначив ряд вимог до обираємої території. Сформульовані вимоги визначать коло відповідних факторів. Отже основними вимогами, що висуваються до ПТ, яка може бути включена у комплексну зелену зону міста, як елемент, що відновить Її єдність та вдосконалить якість виконуючих функцій є:

- забезпечення найбільш зручного та раціонального використання об'єкту за його призначенням з урахуванням усіх конкретних природних та планувальних особливостей міста;
- досягнення нормативного рівня озеленення для району, у якому знаходиться територія;
- відтворення «перетікання» одного з елементів озеленення в інший (забезпечення принципу безперервності та взаємозв'язку);
- створення привабливої та художньо виразної території, що підкреслить самобутність Донецького регіону;
- підвищення рівня комфортності організації дозвілля населення.

Стратегія відновлюваних та поліпшуючих якості комплексної зеленої зони робіт тісно переплітається із трансформацією функціонально-планувальної

структури міста. У кожному проекті освоєння ПТ доцільним є складання схем розвитку порушень (існуючих та прогнозних) та схеми функціонального зонування. Це потрібно для оптимальної інтеграції відновлених ПТ у планувальну структуру міста у якості елементу системи озеленення. На основі цього та декількох вищеназваних вимог, було визначено зовнішні та внутрішні фактори, що визначають на вибір ПТ для її використання при формуванні КЗЗ.




Зовнішні:

*Містобудівні фактори* характеризують містобудівний потенціал ПТ, що враховує:

- розміщення ПТ у планувальній структурі міста (центр, середина, периферія);
- наближеність до центру, до місць відпочинку та прикладення праці, що позначить радіус доступності цієї території;
- забезпеченість (чи можливість забезпечення) інженерними комунікаціями, в тому числі транспорт та ін.;
- приналежність до функціональної зони міста (сельбищної, промислової, комунально-складської, рекреаційної тощо) та взаємозв’язок з прилеглими чи оточуючими зонами;
- наявність системи внутрішніх взаємозв’язків структурних елементів зеленої зони.

Саме містобудівне розташування ПТ у плані міста визначає необхідність та першочерговість проведення низки заходів щодо включення Її у КЗЗ. Найбільш цінними в аспекті проблеми, що розглядається, є ПТ, що розміщені на ділянках «розриву» зеленої зони та/або тісно сполучаються із Її складовими елементами. Такі території бажано мають бути забезпечені транспортними під'їздами та пішохідними доріжками. Доцільним буде озеленення любої ПТ, що примикає до житлової забудови або знаходиться на території виробництва; взаємозв'язок таких зелених ділянок забезпечується за допомогою безперервного ланцюга бульварів, спеціальних захисних полос, насаджень уздовж транспортних магістралей та прогулянкових пішохідних алей.

*Природно-кліматичні фактори*

Природні умови та кліматичні особливості місцевості із зазначеною територією зумовлюють створення, відповідно до цих умов, елемента зеленої зони зі своїми особливими насадженнями. Дані про регіон, відповідну йому температуру та вологість необхідні при підбиранні дерев та чагарників.

*Соціально-економічні фактори*

Як відомо, система озеленення міста повинна задовольнити потребу його населення у зелених насадженнях усіх категорій. Відповідно до цього кількість насаджень у розрахунку на 1 жителя нормується державними документами в залежності від призначення та категорії міста, розміру його території, щільності забудови, кліматичних умов тощо. Для рівномірного забезпечення міста насадженнями недостатньо створити приблизно рівні за площею озеленені території з певними інтервалами. Різні райони міста мають різну густоту населення, тому площа насаджень має бути прямо пропорційна кількості населення у даному районі. Крім того, необхідно враховувати, що в районах, де розташовані крупні заклади, промислові підприємства, вокзали, гіпермаркети тощо, скупчується велика кількість людей, значно більша, ніж число його постійних жителів [5].

Отже, виходячи з потреби населення у озелененні визначається потрібна площа зеленої території, а активність населення та його потреба у різноманітному дозвіллі визначить функціональне призначення ПТ у структурі КЗЗ.

Економічно доцільним стане використання ПТ у якості міського парку, як елементу КЗЗ, у тому випадку, коли існує потреба в забезпеченні жителів міста обраним об'єктом рекреації та при сприятливих містобудівних умовах Її розміщення. Тільки при затребуваності такого парку у міського населення факт благоустрою ПТ отримає високий економічний ефект.

*Екологічні фактори*

Донецька область відноситься до найбільше екологічно напружених регіонів України. Найбільш гострими проблемами області є забруднення повітряного й водного басейнів, нагромадження шкідливих відходів.

Із-за відвалів погіршуються мікрокліматичні умови, запилюються та отруюється продуктами горіння атмосферне повітря на значної відстані від них. В районі видобутку корисних копалин відмічається погіршення і навіть токсичність життєвої середи [1]. Ситуація погіршується тим, що санітарно-захисні зони, сформовані навколо джерел забруднення – ПТ, промислових територій – частково втратили свої якості, а іноді і зовсім не забезпечують зазначену функцію охорони довкілля.

Вибір ПТ для включення Її у комплексну зелену зону повинен ґрунтуватись на встановлені екологічного балансу району та підвищені екологічної ситуації регіону загалом. Поглинаючі «діри» у КЗЗ та формуючи за рахунок ПТ Її цілісність, взаємозв'язок та рівнодоступність, зелені насадження почнуть виконувати свої захисні функції у повній мірі. Необхідно чергувати насадження з відкритими ділянками для посилення провітрювання території у вертикальному напрямку. Відтворення єдності зеленого «поясу» навколо міста не тільки захистить його від негативних кліматичних впливів ззовні та покращить мікроклімат міста, але й перешкодить подальшому злиттю приміських населених пунктів.

*Естетичні фактори* або фактор візуального сприйняття враховується при виборі ПТ, що залучається до КЗЗ, як один з найвагоміших. Вплив естетичних якостей на людину, що є потенційним відвідувачем відтвореного об'єкту рекреації на ПТ, не можливо недооцінювати. Насолоджуючись дивовижним ландшафтом та його краєвидами людина отримує позитивний заряд енергії та почувається психологічно розвантаженою. Саме такий ефект потрібно очікувати від звичного для жителів Донбасу техногенного ландшафту «переодягнений» у нову функцію. ПТ підкреслюють самобутність регіону, його особливість та несхожість на інші регіони України. Вони сприймаються з різних точок міста та служать орієнтирами, домінантами або навіть об'єктами «підкорення» для залазячих туди місцевих та іногородніх жителів. Естетичної «ваги» надають порушеним територіям наближені до них, (або розташовані у безпосередній близькості) цінні ландшафти, водойми, існуюча рослинність.

При виборі ПТ необхідно визначити умови сприйняття не тільки самої зазначеної території, але й саме місто та його планувальні зони з позиції ПТ повинні виглядати найбільш привабливо. Особливе значення у цьому сенсі отримують порушені території, що розташовані на під'їздах до центрів системи

розселення – водних шляхах та автодорогах, де розкриваються зовнішні фасади міста.

*Інженерно-технічні фактори*

При умові створення на ПТ об'єкту рекреації – парку, саду, тощо – необхідно простежити можливість забезпечення його та притаманних йому споруд інженерно-технічними комунікаціями – водопостачанням, каналізацією, енерго- та теплопостачанням. Така можливість існує для територій наближених до сельбищних, промислових зон міста, або тієї, що є транзитною між ними. Недоцільним буде оснащувати ізольовану від інженерних мереж та віддалену від «цивілізації» територію.

Внутрішні:

*Мікрокліматичні фактори:*

Порушена територія має свій мікроклімат, що обумовлюють Її рельєф, присутність та рівень ґрунтових вод, експозиція схилів тощо. Увігнуті ділянки (кар'єри) нагріваються на 4-6º більше ніж опуклі (відвали, терикони). Рельєф впливає на перерозподіл атмосферних опадів, що призводить до диференціації запасів вологи на схилах різноманітної експозиції: південні схили мають менший, а північні та східні – більший запас вологи [4].

Правильно підібрані насадження можуть впливати на температурний режим та рівень вологості повітря, вони захистять від сухих та пильних вітрів в степу, в умовах якої є досліджуваний регіон Донбас. Загалом, ПТ озеленюються газостійкими, не вимогливими до ґрунту та вологі рослинами.

*Інженерно-геологічні фактори*

За типом порушення, розмірами, конфігурацією та складом ґрунту визначаються засоби відновлюваних робіт (рекультивації) та можливість використання ПТ у двох напрямках зеленого будівництва – організації місця відпочинку людей (рекреаційна зона) або створення «зелених масивів» для загального оздоровлення району.

Поодинокі, групи і локальні порушені території можуть займати площу від 25м$^2$ та перевищувати 100м$^2$. В рекреаційних цілях території погаслих шахтних відвалів, кар'єри із положистим падінням пластів та низьким рівнем підземних вод, а також за умовою стабілізованих нерухливих грантів, можливо використовувати після проведення двох етапів рекультивації (технічного та біологічного) у якості міських спеціалізованих парків різного призначення, але найбільш відповідають такої формі та розміру спортивні та екстрим-парки.

*Ландшафтні фактори* особливо важливі та можуть стати основою для архітектурно-композиційного рішення зеленої зони, що може бути відтворена на порушеній території.

***Висновки.*** При формування комплексної зеленої зони міста за рахунок включення до Її структури порушених територій, необхідно при виборі ушкоджених ділянок враховувати зовнішні фактори – містобудівні, природно-кліматичні, соціально-економічні, екологічні, естетичні, інженерно-технічні; та внутрішні – мікрокліматичні, інженерно-геологічні та ландшафтні фактори.

**Література:**

1. Лазарева И.В. Восстановление нарушенных территорий для градостроительства. – М.: Стройиздат, 1972. – С. 3, 22.
2. Чемакіна О.В. Ефективність містобудівного використання порушених територій в містобудівних системах вугледобувних регіонів // Містобудування та територіальне планування. Науково-технічний збірник КНУБА. – 2009. – Вип. №32. – С. 457-463.
3. Чемакіна О.В., Ільченко Д.М. Моделювання підсистем озеленення порушеного міського середовища Донбасу // Вісник ХДАДМ. – 2009. – Вип. №16. – С. 154-159
4. Довідник «Інженерний захист та освоєння територій» - К.: «Основа», 2000. – 297 с.
5. Лунц Л.Б. Городское зеленое строительство. Учебник для вузов. Изд. 2-е, доп. и перераб. – М.: Стройиздат, 1974. – 65 с.
6. Горохов В.А. Зеленая природа города: Учеб. пособие для вузов. Издание 2-е, доп. и перераб. – М.: Архитектура-С, 2005. – 528 с., ил.

**Аннотация**

Статья посвящена поиску компенсирующих элементов среди нарушенных территорий для возобновления целостности комплексной зеленой зоны. Сформулированы требования к выбираемым территориям и факторы, которые определяют этот выбор, для их функционального использования и дальнейшего развития в подсистеме озеленения угледобывающего региона Донбассу.

Ключевые слова: факторы, нарушенные территории, комплексная зеленая зона, подсистема озеленения.

**The summary**

Article is devoted search of compensating elements among the broken territories for renewal of integrity of a complex green zone. Requirements to chosen territories and factors which define this choice, for their functional use and the further development in a subsystem of gardening of coal-mining region Donbass are formulated.

Keywords: the factors, the broken territories, a complex green zone, a gardening subsystem.

УДК 620.18:666.7

к.т.н., професор Керш В.Я., к.т.н. Холдаева М.И.,
Творогов А.В., Задворный Я.И., Худик Н.Н.,
Одесская государственная академия строительства и архитектуры

# ВЛИЯНИЕ СОСТАВА НА СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЕ И СВОЙСТВА ПОЛИСТИРОЛБЕТОНА

*Приведены результаты исследований влияния компонентов смеси, в том числе пластифицирующих и воздухововлекающих добавок, на структурообразование и свойства полистиролбетона.*

В практике современного строительства одной из важнейших задач на обозримую перспективу является обеспечение качественной теплозащиты зданий. К числу наиболее эффективных теплоизолирующих материалов можно отнести полистиролбетон (ПСБ) - композиционный материал, основой состава которого является цементное вяжущее и сверхлёгкий заполнитель – вспученный полистирол. В зависимости от соотношения в смеси раствора и гранул пенополистирола можно получать ПСБ плотностью от 200 до 700 кг/м$^3$. Данный материал имеет ряд преимуществ перед другими конструкционно–теплоизоляционными материалами: удовлетворительные прочностные характеристики при низкой плотности, пониженную теплопроводность и сорбционную влажность, улучшенные показатели по водонепроницаемости, морозостойкости, химической и биологической стойкости.

На формирование физико-механических характеристик полистиролбетона оказывают влияние следующие факторы:

- свойства цемента;
- свойства и количество полистирольного заполнителя;
- свойства и количество наполнителя (при его наличии);
- химические добавки.

**Влияние вяжущего на свойства ПСБ.** По аналогии с практикой ячеистых бетонов, для приготовления качественного полистиролбетона выбирают высокоактивные цементы с целью обеспечения необходимых прочностных характеристик бетона при относительно низком расходе вяжущего. Это объясняется тем, что зависимость прочности полистиролбетона от активности цемента носит линейный характер, то есть прочность полистиролбетона повышается с увеличением марки цемента при замене цемента марки 500 цементом марки 600 прочность полистиролбетона возрастает на 20%. Однако осуществление данного приёма за счет

увеличения расхода цемента ограничено в связи с повышением плотности полистиролбетона.

**Влияние заполнителя на свойства ПСБ. Для и**зготовления полистиролбетона используется вспененный фракционный бисерный стирол. Влияние свойств и содержания полистирола на прочность полистиролбетона принципиально отличается от влияния обычных пористых заполнителей на прочность легких бетонов. Для ПСБ характерными являются пластические деформации, обусловленные большой деформативностью гранул полистирола, релаксирующих возникающие в бетоне напряжения. Пористость вспененных гранул составляет 97-98% при плотности 0,02-0,06 г/см$^3$ и зависит от свойств сырья и режимов вспенивания. Экспериментальные исследования показывают, что повышение плотности полистирольных гранул при одновременном уменьшении их размеров увеличивают прочность полистиролбетона на 35-80% (при отсутствии фактора влияния прочности цементного камня). Чем меньше размеры гранул полистирола, различия в их размерах и плотности, а также выше плотность и прочность гранул, тем выше прочность полистиролбетона. Оптимальным размером гранул, обеспечивающим нормативную прочность полистиролбетона, принято считать 0,3-3мм. Согласно имеющимся данным, снижение плотности гранул заполнителя снижает прочность полистиролбетона от 10% (при средней плотности 0,06 г/см$^3$) до 30% (при средней плотности 0,02 г/см$^3$).

Это дает возможность снизить объемную массу ПСБ, повышая его теплотехнические свойства (табл. 1).

Таблица 1

**Свойства полистиролбетона**

| **Плотность, кг/м$^3$** | **Прочность, МПа** | | **Коэффициент теплопроводности, Вт/м$^0$К** | **Водопоглощение за 24 часа по объёму, %** |
|---|---|---|---|---|
| | на сжатие | при изгибе | | |
| 400 | 1,85 | 0,87 | 0,100 | 7 |
| 500 | 2,74 | 1,26 | 0,123 | 6 |
| 600 | 3,12 | 1,57 | 0,137 | 4 |

**Влияние наполнителя на свойства ПСБ.** В качестве наполнителя в полистиролбетоне обычно применяется кварцевый песок, однако плотность, а, следовательно, и теплопроводность такого ПСБ, значительно возрастает. При введении в состав полистиролбетона продуктов отсева золы-уноса (микросфер) удается существенно снизить плотность и теплопроводность материала.

В результате эксперимента установлено, что введение в ПСБ наполнителя в виде микросфер позволяет повысить его теплозащитные и прочностные качества.

Микросферы совместно с полистирольными гранулами образовывают надежную и равномерную смесь, которая не проседает и не вздувается, а также обеспечивают равнораспределенные термические и механические свойства материала. Внедрение наполнителя в виде микросфер в цементные перегородки перераспределяет статические нагрузки и ведет к повышению прочности. Вместе с тем, введение микросфер повышает водопотребность смеси, поэтому для снижения расхода воды целесообразно использование пластифицирующих добавок.

**Влияние добавок на свойства ПСБ.** Применение химических добавок является эффективным средством целенаправленного регулирования свойств бетона.

*Пластифицирующие добавки.* Снижение водопотребности и увеличение подвижности цементных систем обеспечивается за счет применения пластифицирующих добавок, позволяющих снизить водопотребность более чем на 15 - 20%. Пластификаторы нового поколения, так называемые суперпластификаторы и гиперпластификаторы, позволяют снизить данный показатель более чем на 30%. Эффективность пластификаторов существенно зависит от удельной поверхности цемента, его минерального состава и от физико-химических особенностей наполнителей. Учитывая многообразие имеющихся добавок, проведены предварительные испытания отечественных и зарубежных пластификаторов. Эффективность пластификатора оценивали по комплексу факторов: увеличению подвижности бетонной смеси; сокращению расхода цемента; повышению прочности бетона.

Наибольший пластифицирующий эффект установлен при использовании модифицированного гиперпластификатора "FK 63.30".

Введение в состав полистиролбетонной смеси указанной добавки позволяет получить самоуплотняющиеся, не требующие вибрации бетонные смеси за счет снижения водосодержания, а при неизменной подвижности смеси - бетоны повышенной прочности. При этом марка цемента может быть снижена на более низкую.

Влияние добавки на кинетику структурообразования цементного теста изучали на бездобавочном цементе марки 500 и дозировках добавки от 0,1 до 1,25% от массы цемента. Одновременно оценивали кинетику тепловыделения на ранних стадиях гидратации. В начальный период пластифицированные образцы характеризуются некоторым замедлением процессов гидратации,

что хорошо можно проследить по интегральному тепловыделению цементного теста с различным количеством добавки.

Исследовано влияние гиперпластификатора "FK 63.30" на технологические свойства бетонов. Выявлена зависимость подвижности бетонной смеси и возможного снижения расхода воды при получении равноподвижных смесей от дозировки добавки.

Исследования показали, что применение добавки при сохранении водоцементного отношения благоприятно сказывается на однородности смеси, значительно уменьшая ее водоотделение и расслоение по сравнению с равноподвижной смесью без добавки. Подвижные бетонные смеси с добавкой "FK 63.30" сохраняют высокий пластифицирующий эффект в течение 1-1,5 ч.

Исследования вели в двух направлениях: на бетонах из смесей с одинаковым водоцементным отношением, а также на бетонах, приготовленных из равноподвижных с эталоном бетонных смесей. В качестве эталона применялся бетон без добавок. Прочность на сжатие бетона нормального твердения испытывали в возрасте 3, 7 и 28 сут, пропаренного - через 24 ч с момента приготовления, а также в 28-суточном возрасте. Прочность бетонов из равноподвижных бетонных смесей с добавкой во все сроки испытания оказалась выше прочности эталона на 40-80%.

Результаты испытаний показали, что введение гиперпластификатора "FK 63.30" в бетонную смесь при изготовлении полистиролбетона позволило увеличить прочность на сжатие на 40-64% по сравнению с бетоном с добавкой С-3 при одновременном снижении расхода цемента на 10-12% и увеличении подвижности бетонной смеси в 1,5-2,5 раза. При этом водопотребность бетонной смеси может быть снижена на 20-45%.

Применение гиперпластификатора "FK 63.30" даже при уменьшении расхода цемента позволяет сократить режим тепловлажностной обработки бетона на 10-30-% по сравнению с принятыми режимами.

*Воздухововлекающие добавки.* Наиболее простое и относительно управляемое формирование пористой структуры цементной матрицы может быть достигнуто за счёт воздухововлечения при перемешивании смеси. факторами, влияющими на воздухововлекающую способность добавок и характер пористой структуры материала, являются вид, концентрация добавки, водотвердое отношение, температура раствора, конструкция смесительного аппарата и режим перемешивания, дисперсность и вид компонентов.

Предварительная обработка гранул пернополистирола ПАВ позволяет значительно увеличить адгезию между гранулами и цементным тестом, что

дает возможность повысить прочность материала в 1,5-2 раза. Образованная при этом гидрофобная плёнка снижает водопоглощение пенополистирола, повышает вязкость смеси, равномерность распределения в смеси обработанных гранул пенополистирола, а также увеличивает поверхность контактов срастания последних с цементным тестом.

Особый интерес представляло сравнение различных по принципу формирования пористой структуры добавок: пенообразующих и воздухововлекающих. Учитывая особенности технологии строительных материалов, добавки подвергались испытаниям в интервале температур 20-$60^0$С.

Повышение температуры раствора от 20 до $45^0$С увеличивает воздухововлечение, однако дальнейшее повышение температуры ведет к резкому уменьшению объёма вовлечённого воздуха, хотя скорость процесса воздухововлечения при этом увеличивается.

Для определения пористой структуры материала были изготовлены серии образцов, отличающиеся перечисленными параметрами. Оказалось что вид добавки определённо влияет на средний диаметр пор и распределение их по размерам. Так наиболее мелкие поры ($d_{ср}$=0,13мм) при дозировке добавки 1,5% имеет бетон приготовленый с Centrament Air, наиболее крупные поры ($d_{ср}$=0,24-0,3мм) при такой же дозировке характерны для ПАВ «Пенообразователь-С». Кроме того, в зависимости от вида добавки меняется характер кривой распределения пор по размерам.

Установлено, что изменение концентрации воздухововлекающей добавки Centrament Air от 0,5% до 1,5% (от массы сухих веществ смеси) способствует повышению объёма вовлеченного воздуха однако дальнейшее увеличение концентрации до 2% не приводит к заметному изменению воздухововлечения; увеличение водотвердого отношения от 0,3 до 0,6 при длительности перемешивания 15 мин. приводит к неуклонному возрастанию воздухововлечения с 17до 43% и уменьшению размера пор 0,18 до 0,08мм.

Результаты исследований позволили выбрать более эффективные добавки, определить целесообразные дозировки и режимы их применения и использованы при формировании плана многофакторного эксперимента для оптимизации структуры и свойств полистиролбетона.

**Литература**

1. Холдаева М.И. Полистиролбетон – новое качество энерго-ресурсосберегающего строительства / М.И. Холдаева // «Розвиток житлової та дорожньої сфери одеського регіону»: Міжнародний науково-технічний семінар. – Одеса:«ОДАБА», 2009, С.76-80.

2. Керш В.Я. Структура и свойства бетонов на сверхлегких заполнителях/ В.Я. Керш, М.И. Холдаева, А.В. Штец //Вісник ОДАБА. – Одеса: «Місто майстрів», 2009. - вип. №35. - С.176-181.

3. Патент на корисну модель №39515 Україна, МПК (2009)UA C 04 B 14/02.Суміш для приготування полістиролбетону/ Дорожкін В.В., Керш В.Я., Керш Д.В., Холдаєва М.І. заявл. 31.10.2008; опубл. 25.02.09, Бюл. № 4, 2009р.

**Анотація**

Приведені результати випробувань впливу складу, у тому числі пластифікуючих та повітрявтягуючих добавок, на структуроутворення и властивості полістиролбетону.

**Abstract**

Results on the effect of including additives and plasticizers which involve air, on the structure and properties of polystyrene concrete.

УДК 624.011
к.т.н., профессор **Клименко В.З., Коваленко М.С.,**
Киевский национальный университет строительства и архитектуры

# РАСЧЕТ ЭЛЕМЕНТОВ, РАБОТАЮЩИХ НА СЖАТИЕ С ИЗГИБОМ, ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

*Рассмотрен расчет деревянных элементов, работающих на сжатие с изгибом в разных нормативных документах и учебно-методической литературе.*

*Ключевые слова: деревянные элементы, сжато-изгибаемые элементы, крупнопанельные деревянные фермы.*

Считаем не лишним начать статью с характеристики изложенного научного положения, данного А.И. Китайгородским в предисловии к четвёртому изданию «Физики для всех»[1]: «Это дедуктивность изложения, следования логики предмета, а не истории его развития». Темой статьи является расчет элементов, подверженных действию осевой силы изгиба, который функционирует уже более семидесяти лет. В деревянных конструкциях два типа таких элементов: сжато-изгибаемые и внецентренносжатые. Оба типа элементов сейчас согласно действующим СНиП II-25-80, рассчитываются по единой методике (п.4.17), основанной на теории краевых напряжений проф. К.С. Завриева (1930 г.) для сжато-изгибаемых стержней. В такой редакции только для сжато-изгибаемых элементов она приводится в учебниках под редакцией проф. Г.Г. Карлсена (1942г., 1952г., 1962г., 1975г., 1986г.) для схемы работы элементов показанных на рис.1.

И это тогда, когда в нормах проектирования эти элементы называются внецентренносжатыми: СНиП II-Б.5 и НиТУ 122-55, СНиП II-В.4-62, СНиП II-В.4-71, а в СНиП II-25-80 – внецентренносжатыми и сжато-изгибаемыми.

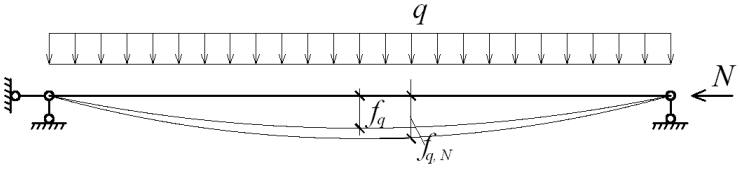



Рис. 1. Расчетная схема сжато-изгибаемого элемента

В учебно-методической литературе, посвященной деревянным конструкциям, встречаются первое и второе определения работы элементов. В отличии от них в учебниках проф. В.А. Иванова (1962г.) и проф. В.З. Клименко (1983г., 2000г.) элементы характеризуются, как работающие на сложные сопротивления, но при этом даются схемы сжато-изгибаемых и внецентренносжатых элементов (рис.2).

Короткий экскурс в историю развития расчета элементов сделан из того соображения, что физические явления, происходящие в сжато-изгибаемом и внецентренносжатых элементах, настолько разные [1], что применение для них

[1] Д.Ландау, А.И, Китайгородский. Физика для всех: Физические тела. – М.: Наука. 1982. – 268 с.

единой методики расчета врядли оправданно. Распространение теории краевых напряжений на внецентренно сжатые элементы не отвечает «логике предмета», теория не адекватна физическому явлению в элементах.

Как тут не вспомнить предупреждение Рене Декарта: «Определяйте значение слов и вы освободите человечество от половины его заблуждений».

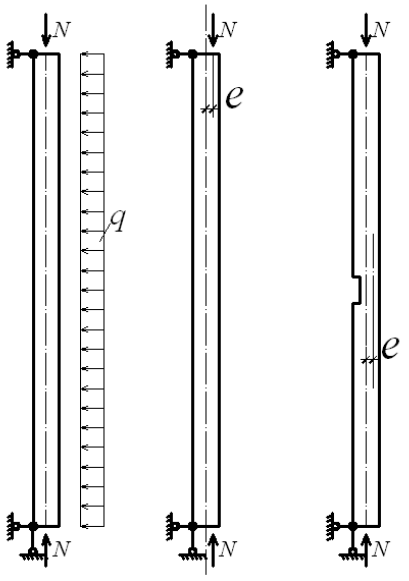



Рис. 2. Расчетная схема элемента, работающего на изгиб и внецентренное сжатие с положительным эксцентриситетом

Не берем на себя смелость судить о том, откуда появилось заблуждение в определении элементов, работающих на сжатие с изгибом: в нормах как внецентренносжатые, в учебнометадической литературе как сжато-изгибаемые. Это разные элементы и, если теория проф.К.С. Завриева разработана для элементов сжато-изгибаемых и она приведена в нормах проектирования, то и называть эти элементы надо соответственно, а не внецентренно сжатыми. Предполагаем, что заблуждения можно было избежать, если бы расчеты в нормах сопровождались расчетными схемами элементов. Отсутствие их мы считаем серьёзным недостатком норм проектирования.

В СНиП II-Б.5 расчет внецентренно сжатых элементов (п.7.10) производится по формуле (5.13)

$$\frac{N}{m_c R_c F_{\text{нт}}} + \frac{M}{m_u \xi R_u W_{\text{нт}}} \le 1 \qquad (1)$$

Объяснение того что такое *M* не дается.

В НиТУ 122-55, разработанному в развитие главы СНиП II-Б.5, дается такой же расчет (п.50). Любопытным представляется примечание 1 к пункту 50, которое процетируем полностью:

Примечание1. Формула (5.13) для внецентренно сжатых стержней, подвергающихся воздействию продольной сжимающей силы N и изгибающего момента M (от продольной силы или поперечной нагрузки), после преобразований и подстановки $R_c/R_u=1$ и $m_c=1$ может быть приведена к виду

$$\frac{N}{F_{\text{нт}}} + \frac{M}{m_u \xi W_{\text{нт}}} \le R_c \qquad (2)$$

Текст в скобах означает, что аутентичными считаются схемы элементов, показаные на рис.3. Считаем возможным отметить противоречие заключенное в содержании примечания. Речь идет о внецентренно сжатых стержнях, а в скобках говорится об изгибающем моменте от продольной силы, имея ввиду что она приложена с эксцентриситетом, (предполагая рис. 3, *а*) или поперечной нагрузка (рис. 3, *б*) при центрально действующей продольной силе. Разъяснения, содержащиеся в скобках, содержат физическое несоответствие предмету, которому посвящено примечание, а именно, формулировке «внецентренно-сжатые стержни». Отметим что подобное противоречие нежелательно в нормативных документах.

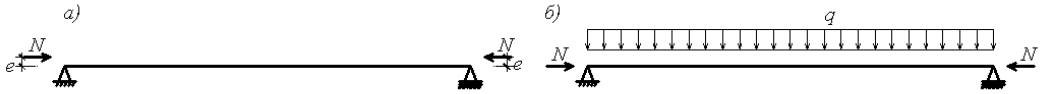



Рис. 3. Схема элементов к примечанию 1

В элементе по схеме «*а*» действует момент, равным $N \cdot e$, и нельзя говорить о дополнительном прогибе, который появляется в схеме «*б*» от момента $N \cdot f_q$. На элемент по схеме «*а*» не может быть распространена теория профессора К.С. Завриева, а следовательно и формула расчета (2). Расчетная формула должна быть однотипна формуле (2) без коэффициента $\xi$. Это отвечает «логике предмета» – физическому явлению, происходящему во внецентренно-сжатом элементе по схеме рис. 3,*а*.

В СНиП II-В.4-71 дается, как говорилось выше, расчет только внецентренно сжатого элемента (п.4.14) по формуле однотипной формуле (1), без объяснения физического смысла *М*. В тоже время в п.6.22, в котором говорится о фермах, упоминаются сжато-изгибаемые их элементы, но не упоминаются элементы внецентренно сжатые. Подобных неопределенностей лучше избегать в нормативном документе. А где в деревянных конструкциях внецентренно сжатые элементы по схеме рис. 3,*а*? Она может появится в тех случаях, когда иное конструктивное решение опирания элемента или передача продольного усилия на него центрировано затруднено или невозможно.

Наконец, СНиП II-25-80 дает расчет обеих типов элементов, подверженных действию осевой силы с изгибом, по формуле (28)

$$\frac{N}{F_{\text{äàñ÷}}} + \frac{M_{\text{Ä}}}{W_{\text{äàñ÷}}} \le R_{\text{ñ}} \qquad (3)$$

где $M_Д$ – изгибающий момент, определяемый по деформированной схеме и равен $M_Д = M/\xi$. Здесь $M$ – изгибающий момент без учета дополнительного момента от продольной силы. То-есть, момент от поперечной нагрузки $q$ в схеме элемента по рис. 3,*б*. Дополнительный момент от продольной силы появляется от её выгиба, равного прогибу от ($q$), составляющего $f_q$. В схеме элемента по рис. 3,*а* это момент $N \cdot e$, дополнительный момент в элементе не появляется. В учебно-методической литературе встречается элемент, работающий по схеме на рис. 4, хотя трудно найти в деревянных конструкциях подобный элемент, но теоретически он возможен. В его деформируемой схеме

дополнительный изгибающий момент от продольной силы появляется при плече силы $N$, равном $(e+f_q)$.

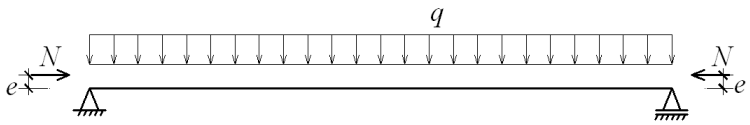



Рис. 4. Расчетная схема элемента, работающего на изгиб и внецентренное сжатие с положительным эксцентриситетом

Нам кажется, что следствием неконкретности и недостаточности формулировок пункта норм проектирования, касающегося расчета элементов, работающих на изгиб со сжатием, и отсутствием расчетных схем в [2] в примере 1 проектирование рамы, показанной на рис. 5,*а*, стало выполнение расчета стойки по расчетной схеме, показаный на рис. 5,*в*.

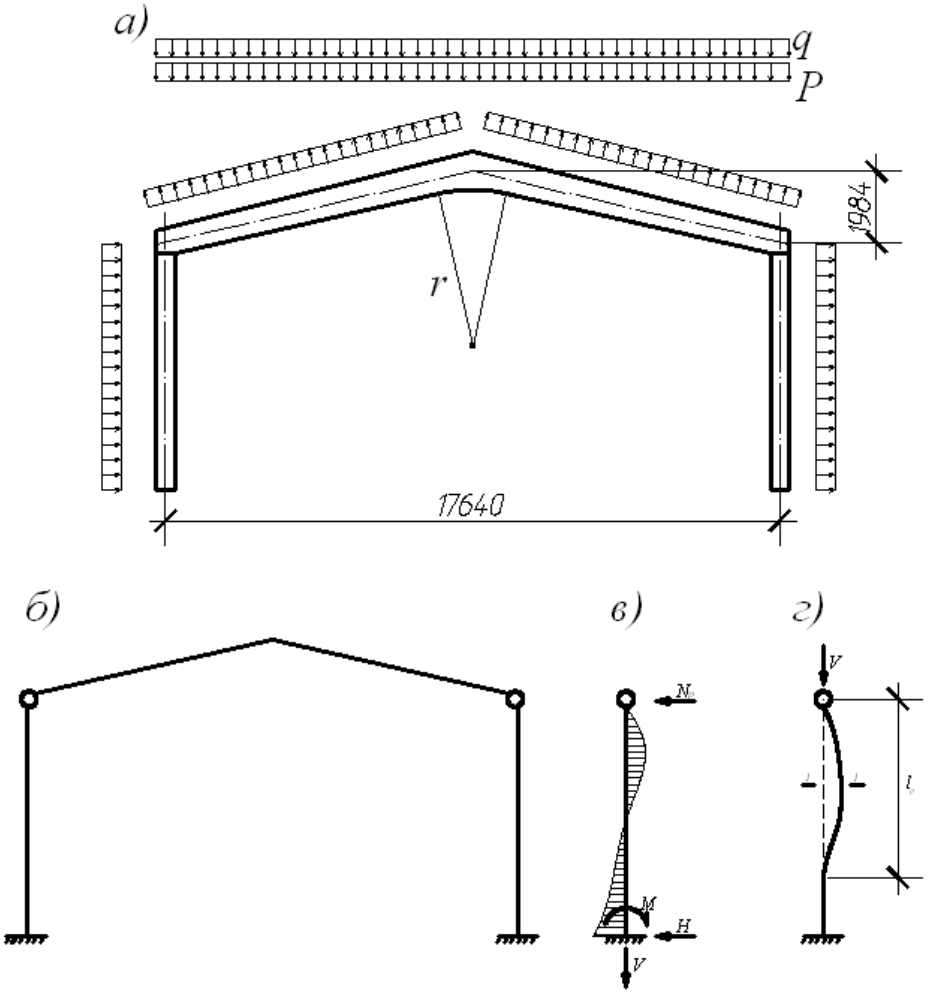



Рис. 5. Схема рамы и расчетная эпюра изгибающего момента в стойке
*а* – схема рамы; *б* – геометрическая схема рамы;
*в* – расчетная схема стойки; *г* – деформированная схема стойки

На основании того, что в результате статического расчета двухшарнирной рамы при заданных геометрических её размерах и внешних нагрузках наиболее напряженным оказалось сечение стойки в защемлении на фундаменте, сделана его проверка по формуле (28) СНиП с определением

$M_{защ}=M_Д$. Но коэффициент $\xi$, как известно, учитывает дополнительный момент от продольной силы вследствие прогиба элемента. Деформированная схема стойки показана на рис. 5,*г*. Прогиба стойки на некотором участке её длины возле защемления нету. Вызывает большое сомнение правомочность использования здесь для проверки стойки формулы для сжато-изгибаемого элемента. Эту формулу следует использовать для проверки сечения 1-1, в котором появляется дополнительный изгибающий момент от вертикальной силы *V*. Расчетным оказалось бы то сечение стойки, в котором расчетный изгибающий момент больше. В рассматриваемом примере $M_Д$ в сечении 1-1 оказался меньше, так что расчетным оказалось все равно сечение в защемлении. В зависимости от высоты стойки и ветровой нагрузки изгибающий момент в сечении 1-1 может быть одного порядка, а, не исключено, и превышать $M_{защ}$. В таких случаях надо или выполнить сравнение моментов $M_{Д.1-1}$ и $M_{защ}$, или в качестве расчетного принимать сразу сечение 1-1.

Рассмотренный пример интересен еще и следующими двумя обстоятельствами. Первое. При расчете стойки коэффициент $\varphi$ в формуле (30) СНиП для $\xi$ оказался равным $\varphi=0,229<1$, что естественно при гибкости стойки $\lambda=114,4$. При расчете ригеля с гибкостью $\lambda=51<\lambda_{гр}=75$ коэффициент $\varphi=1,16>1$, больше единицы – !. Серьезная претензия к подобной методике расчета сжато-изгибаемых элементов высказывалась в [1, 3, 4, 5], в [1] предлагается расчет с устранением весьма нежелательного методологического диссонанса.

Второе обстоятельство. Проверка прогиба ригеля выполнена с учетом влияния деформаций сдвига по формуле (50) СНиП II-25-80. Прогиб от нагрузки *q* на ригель составил $f_0=27,4$ мм, а по формуле (50) $f=52,6$ мм – почти вдвое больше. Это при соотношении пролёта ригеля к его высоте $l/h=17,64/1,2=14,7$. Соотношение $l/h=14\div18$ обычны для верхних поясов крупнопанельных ферм, поэтому учет деформаций сдвига на прогиб для них так же обязателен. Это обстоятельство становится важным при расчете по действительной деформированной схеме, показанный на рис. 6. внецентренносжато-изгибаемых элементов с отрицательным эксцентриситетом, каковыми являются верхние пояса ферм и треугольных распорных систем, о чем говорится в [6, 7].

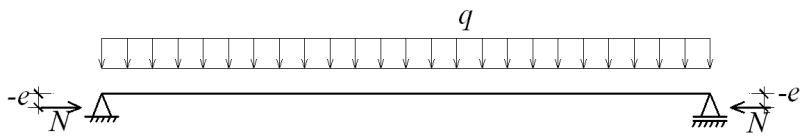



Рис. 6. Расчетная схема элемента, работающего на изгиб и внецентренное сжатие с отрицательным эксцентриситетом

В фермах и треугольных распорных системах при использовании для них клееной древесины появились элементы – панели верхних поясов, работающие на сжатие внутренним продольным усилием и изгиб от внеузловой нагрузки. Расчетные пролеты этих элементов при пролётах конструкций от 18 м до 36 м (могут быть и больше) достигают 5÷18 м. С увеличением длины элементов их прогибы возрастают пропорционально длине в четвертой степени. Выгиб элементов становится очень существенным, от этого растет дополнительный

момент от продольной силы. Нормы проектирования деревянных конструкций в разделах, посвященных основным указаниям по проектированию, не акцентируют внимание на расчете верхних поясов крупнопанельных конструкций. Нам кажется, что характеристика их как элементов, работающих на сжатие с изгибом, с рекомендациями по их расчету по соответствующим пунктам норм должна быть обязательной в подразделе касающемся ферм. Действительная деформированная схема панелей верхних поясов конструкций отличается от той, которая предполагается в п. 4.17 СНиП II-25-80, учитываемая коэффициентом $\xi$. Подробно о деформированных схемах внецентренносжато-изгибаемых элементов с отрицательным эксцентриситетом говорится в публикациях [6, 7].

## Литература


1. Клименко В.З. Устранение методологического десонанса в расчете деревянных элементов, работающих на изгиб со сжатием / Часопис «Промислове будівництво та інженерні споруди»№2 – К. 2010. – С. 41-44
2. Пособие по проектированию деревянных конструкций (к СНиП II-25-80) / Строиздат. – М.1986. – 216с.
3. Клименко В.З. Философическая и методологическая основы расчета сжато-изогнутых элементов деревянных конструкций / В сб. научных трудах Международного симпозиума. – Брест. – 2009. – С.119-122.
4. Клименко В.З., Козовенко А.М. Расчет сжато-изогнутых деревянных элементов / Там же. – С.123-126.
5. Клименко В.З. Развитие методики расчета сжато-изогнутых элементов в историческом аспекте / Збірник наукових праць УкрНДІПСК ім. В. М. Шимановського. Вип. 5. – К. – 2010. – С. 130-139.
6. Михайловський Д.В., Коваленко М.С., Кліменко В.З. Розрахунок верхніх поясів ферм з клеєної деревини // Сборник научных трудов «Современные строительные конструкции из металла и древесины» ОГАСА – Одесса, ООО«Внешрекламсервис», 2010, – 157-162.
7. Коваленко М.С. Верхние пояса крупнопанельных ферм из клееной древесины // Строительные материалы и изделия.–2010. – №3 – С.25-27.


## Анотація

Розглянуто розрахунок дерев'яних елементів, що працюють на стиск зі згином в різних нормативних документах та навчально-методичної літератури.

## Abstract

Reviewed the calculation of wooden compressed-bended elements in the different documents and teaching-methodical materials.

УДК 624.011

к.т.н, професор Кліменко В.З.,
Коваленко М.С., Коваль А.В.,
Київський національний університет будівництва та архітектури

# КОЕФІЦІЄНТ ПОВЗДОВЖНЬОГО ЗГИНУ В РОЗРАХУНКУ СТЕРЖНІВ, ЩО ПРАЦЮЮТЬ НА СТИСК ЗІ ЗГИНОМ

*Розглянуто методики визначення коефіцієнтів повздовжнього згину в розрахунках стержнів, що працюють на стиск зі згином за різними нормативними документами та літературними джерелами. Виконано числове дослідження та порівняння цих методик.*

*Ключові слова: коефіцієнт повздовжнього згину, стиснуто-зігнуті стержні, гіпербола Ейлера.*

В [1] один з авторів цієї статті висловив сумнів в доцільності збереження в методі розрахунку за граничним станом незмінним відношення $E/R^{вр}$, яке використовується при обчисленні стійкості поздовжньо стиснутих дерев'яних стержнів. Коефіцієнт $\varphi$, в свою чергу, використовується в розрахунку стержнів, що працюють на стиск зі згином. За прийнятою в нормах проектування методикою їх розрахунку при гнучкості стержнів $\lambda = 30 \div 50$, звичайних для елементів дерев'яних конструкцій, коефіцієнт $\varphi$ становитиме більше одиниці. Це викликає небажаний в нормативному документі методологічний дисонанс, що полягає в порушенні одного з основних положень розрахунку будівельних конструкцій. В [2] тим же автором запропоновано, яким чином усунути неметодологічність розрахунку. В цій пропозиції усувається тільки зовнішня формалізована неметодологічність розрахунку, а по суті зміст його залишається не адекватним фізичному явищу, що відбувається в елементах, що працюють на стиск зі згином. Зроблену в [2] пропозицію можна порівняти з тим, як викладається визначення коефіцієнту $\xi$ в СНиП II-В.4-71 – 1, СНиП II-25-80 – 2 і в Посібнику [5] до СНиП – 3:

| по 1 | по 2 | по 3 |
|---|---|---|
| $\xi = 1 - \frac{\lambda^2 \cdot N}{3100 \cdot R_c \cdot F_{бр}}$ | $\xi = 1 - \frac{N}{\varphi \cdot R_c \cdot F_{бр}}$ | $\xi = 1 - \frac{N_c}{N_э}$ |

З яких міркувань при заміні одного нормативного документу на інший змінився запис формули не беремося судити. З методологічної позиції запис за 1 краще ніж по 2. В ньому в якійсь мірі завуальовано коефіцієнт $\varphi$, користувач може не помітити того, що для деяких стержнів, що працюють на стиск зі згином, $\varphi > 1$. Використовуючи формулу по 2, питання про те, чому коефіцієнт $\varphi$ стає більше за одиницю, уникнути не можливо. Нормативний документ не зобов'язаний пояснювати фізичний зміст розрахункових формул. Посібник до

СНиП також не дає пояснення, чому $\varphi > 1$. Розкриваючи фізичний зміст розрахунку стержнів за деформованою схемою в Посібнику по 3, слід сказати що $N_э$ – критична стискаюча сила по Ейлеру. Ніде в літературі не ставиться питання про взаємозв'язок сил $N_c$ та $N_э$. Коли ці сили відносяться до стержнів, що працюють на стиск зі згином, за гнучкістю до межі пропорційності напружень ($\lambda_{гр}$ на графіку $\varphi - \lambda$) формула для $\xi$ по 3 адекватна фізичному явищу в стержні. При гнучкості стержнів $\lambda < \lambda_{гр}$ ця адекватність порушується: $N_э$ відноситься до Ейлеревого стержня з коефіцієнтом $\varphi$ для нього на гіперболі Ейлера, а $N_c$ – зусилля в реальному стержні з коефіцієнтом $\varphi$ для нього на ділянці графіку $\varphi - \lambda$, описаного формулою Кочеткова. В формулах для $\xi$ по 1, 2 та 3 при $\lambda \le 55$ відбувається штучне об'єднання двох різних фізичних явищ.

Нам, здається, достатньо було сказати, що при розрахунку стержнів, які працюють на стиск зі згином, і мають маленькі гнучкості коефіцієнт $\varphi$ має інший фізичний зміст, що це вже не коефіцієнт повздовжнього згину, і тому він може бути >1.

Збереження однієї і тієї ж формули для $\xi$ у всьому діапазоні гнучкості дерев'яних стержнів, що працюють на стиск зі згином, завдяки її структурі, не науково і не правильно з методологічної позиції.

Коефіцієнт $\varphi$ в межах пружної роботи деревини знаходиться так:

$$\varphi = \frac{N_{кр}}{F \cdot R^{вр}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I}{l^2 \cdot F \cdot R^{вр}},$$

а з урахуванням, що $l/\sqrt{I/F} = \lambda$ та $E/R^{вр} = const = A$, формула для $\varphi$ набуває вигляд:

$$\varphi = \frac{\pi^2 \cdot \frac{E}{R^{вр}}}{\lambda^2}. \qquad (1)$$

А.Б. Губенко в [3], ввівши замість, застосовуваних до нього дослідниками експериментальних залежностей абсолютних величин "$\sigma - \varepsilon$", наведені діаграми, встановив, що межа пропорційності, яка є межею застосовності формули Ейлера $N_{кр} = \pi^2 EI/l^2$, дорівнює $0{,}5R^{вр}$. Перейшовши в наведених діаграмах від абсолютних значень напружень по осі ординат до відношення $\varphi = \sigma/R^{вр}$ він встановив за графіком "$\sigma - \varepsilon$" в масштабі $\varphi$, що $E = 0{,}5/\varepsilon = 0{,}5/0{,}0016 = 312$, отже справедливе відношення $E/R^{вр} = 312$ (рядок 4 в таблиці). В цій же роботі він привів результати досліджень ЦАГИ, згідно яких це відношення становить 308.

Використовуючи формулу Енгессера для критичної сили Ейлера,

$$N_{кр} = \frac{\pi^2 EI}{l^2}\tau, \qquad (2)$$

в якій $\tau = \dfrac{n}{\left(\sqrt{\dfrac{E}{E_\sigma}}+1\right)^2}$, де $E_\sigma$ – "модуль повздовжнього згину", вираз (1)

записується так $\varphi = \dfrac{\pi^2 \cdot \dfrac{E}{R^{вр}}}{\lambda^2}\tau$ або $\varphi = \dfrac{A}{\lambda^2}\tau$. (3)

Прослідкуємо, як змінювалось уявлення про величину $A$ та коефіцієнта $\varphi$ за час розвитку методики розрахунку дерев'яних стержнів на повздовжній згин. В [4] наведені такі відомості: в ТУиН Дерев'яні конструкції та споруди, 1928 р. гранична гнучкість, при якій застосовна формула Ейлера, прийнято $\lambda = 100$, якій відповідала межа пропорційності $s = 0,3$ (рядок 1 таблиці).

В [4] на основі дослідів академіка К.К. Сімінського дано коефіцієнт пропорційності $s = 0,7R^{вр}$ при $R^{вр} = 350\,кг/см^2$ та $E = 110000\,кг/см^2$. Тоді з формули $\pi^2 E/\lambda^2 = s \cdot R^{вр}$ отримуємо, що $\lambda_{тр} = 3,14\sqrt{110000/0,7 \cdot 350} = 66,5$ (рядок 3 в таблиці).

Результати дослідів А.Б. Губенко, які увійшли у всі нормативні документи аж до СНиП II-В.4-71, розглянуті вище (рядки 4 та 6 в таблиці). В нормативних документах величина $A = 3100$ залишалась незмінною для умовної деревини, хоча тимчасові опори її стиску вздовж волокон змінювались. В таблиці наведені характеристики деревини, що використовуються в розрахунку дерев'яних стержнів на повздовжній стиск.

Таблиця 1

| | Рік і джерело | Коеф. пропорційності | Тимчасовий опір стиску, $кг/см^2$; $МПа$ | Модуль пружності, $кг/см^2$; $МПа$ | $E/R^{вр}$ | $\lambda_{гр}$ | $A^{**)}$ | | $\varphi = A/\lambda^2$ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | $A = \pi^2 (E/R^{вр})$ | по нормах | фак. | по нормах |
| 1 | 1928 ТУиН | 0,3 | - | - | - | 100 | - | - | - | - |
| 2 | 1931 ТУиН [4] | 0,3 | 333 | 100000 | 300 | 100 | - | 3000 | - | 0,3 |
| 3 | 1934 [4] | 0,7 | 350 | 110000 | 314 | 66,5 | 3096 | - | 0,698 | - |
| 4 | Енгессер-Карман [4] | 0,4 | 300 | 100000 | 333 | 63 | - | - | 0,67 | - |
| 5 | 1939, ТУиН | 0,5 | 320 | 100000 | 312 | - | - | - | - | - |
| 6 | 1940 [3] | 0,52 | 320 | 100000 | 312 | 78 | 3076 | - | 0,505 | - |
| 7 | СНиП-II-В.4-71 | 0,55 | 400 | 100000 | 250 | 75 | 3944 | 3100 | - | 0,551 |
| 8 | СНиП II-25-80, для 3х сортів цільної деревини | ≈ 60 | 440*) | 100000 | 227 | 70 | 2238 | 3000 | 0,457 | 0,612 |
| | | | 330 | | 303 | | 2987 | | 0,609 | |
| | | | 310 | | 322 | | 3175 | | 0,648 | |
| | | | 220 | | 454 | | 4476 | | 0,913 | |
| 9 | Посібник до СНиП для 3х сортів клеєної деревини | | 34,5 | 10000 | 290 | 70 | 2859 | 3000 | 0,583 | 0,612 |
| | | | 32,0 | | 312 | | 3076 | | 0,628 | |
| | | | 23,5 | | 425 | | 4190 | | 0,855 | |
| 10 | В розрахунках | | | | 300 | | 2956 | 3000 | 0,612 | 0,612 |

*) 44 МПа – $R_ч^{вр}$ чистої деревини стандартних зразків

**) Постійна $A$ в формулі $\varphi = A/\lambda^2$

З введенням в діючих СНиП трьох сортів цільної та клеєної деревини методологія розрахунку стержнів на стиск збережена з фіксованою величиною

$A = 3000$ при різних $R^{ep}$ для різних сортів деревини при однаковому модулі пружності.

Данні таблиці цікаві в контексті статті в зв'язку з головною її темою. Не було та немає зараз стабільної думки про ті механічні характеристики деревини, які впливають на коефіцієнт повздовжнього згину, а через нього на розрахунок стержнів, що працюють на стиск зі згином.

На рис.1 показані графіки коефіцієнта $\varphi$ від першого – графіка 3, запропонованого Тетмаєром, до залежності $\varphi - \lambda$ за діючими нормами СНиП II-25-80 –графік 1. Залежність Тетмайєра взята з [4]. Сам Тетмайєр результати своїх дослідів на повздовжній згин.

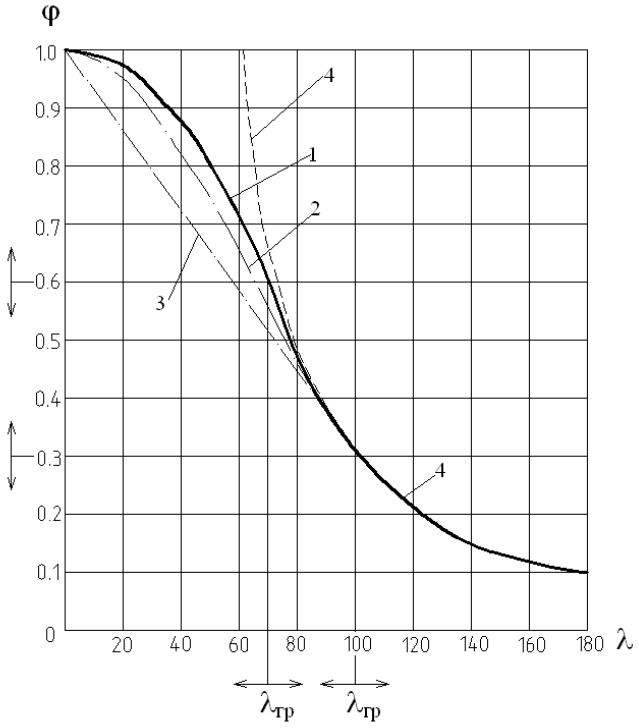



Рис.1. Графіки $\varphi - \lambda$:
1 – за СНиП II-25-80;
2 – за ТУиН, 1931р. (за Енгессером-Карману);
3 – дослідної за Тетмайєром;
4 – гіпербола Ейлера

стержнів з деревини різних порід не розділив за породами та отримав середню залежність $\sigma - \lambda$ у вигляді прямої (результати випробувань наведені в [3]) в інтервалі гнучкості $0 \le \lambda \le 100$. За характеристиками деревина, що прийняті в ТУиН Дерев'яні конструкції (1931р.), рядок 2 в таблиці в [4] дана крива 2, на якій ділянка при $100 < \lambda$ отримана за формулою Енгессерра-Кармана [3] з урахуванням змінного «модуля повздовжнього згину». В інтервалі гнучкості $\lambda > 70$ для графіку 1 та $\lambda > 100$ для графіку 2 результати відповідають гіперболі Ейлера. В діапазоні $70 \le \lambda \le 80$ різниця у величині коефіцієнту повздовжнього згину невелика, практично її немає при $70 \le \lambda \le 100$. Різниця помітно зростає при гнучкості $30 \le \lambda \le 60$, які характерні для конструкцій з деревини, в особливості з клеєної деревини.

В Посібнику до СНиП [5] відмічається наступне: відношення $E/R^{вр}$, як і в попередніх нормах, прийнято за константу, незалежно від сорту деревини – $E/R^{вр}=300$. І далі. Такий підхід слід розглядати як відоме припущення Насправді $R^{вр}$ впливає на зміну відношення $E/R^{вр}$ переважно в більшу сторону. З таблиці видно, що для деревини 1-го сорту $E/R^{вр}$ практично співпадає, а для деревини клеєної це відношення вже менше. Воно значно більше для цільної та клеєної деревини 3-го сорту. Ігнорувати різницю у відношенні $E/R^{вр}$ при розрахунках елементів на стиск з різних сортів деревини, нам здається, не зовсім виправдано. Так, наприклад, при проектуванні центрально стиснутих стійок з цільної деревини або колон з клеєної деревини 3-го сорту перевитрата матеріалу при коефіцієнті повздовжнього згину відповідно 0,913 та 0,855 в порівнянні з $\varphi=0,612$ при рівній гнучкості елементів вже достатньо помітна.

В [5] говориться, що при розрахунку елементів за другою групою граничних станів, значення модуля пружності також прийнято однаковим в незалежності від сорту деревини, однак в майбутньому необхідна його диференціація. Нам здається, також необхідна диференціація модуля пружності в розрахунках стиснутих елементів на стійкість, згідно рекомендації СНиП II-25-80 по визначенню $E$ за формулою $E'=300R_c$ з обчисленням коефіцієнта повздовжнього згину по формулі (1) або за формулою (3) з введенням поправкового коефіцієнту, враховуючи відношення модулів пружності при визначенні $A=3000\dfrac{300R_c}{10000}$.

Повернемося до дослідження А.Б. Губенко. В межах пружності, $(\varphi<0,5)\,E_\sigma=E$, формула (3) прийняла відомий вираз

$$\varphi=3100/\lambda^2 \qquad (4)$$

Використовуючи апроксимуючі рівняння зведених діаграм стиску, їм отримано теоретичний графік для коефіцієнту $\varphi$, що показаний на рис.2.

Графік добре співпадає з результатами численних випробувань дерев'яних стержнів на повздовжній згин. Помітне розходження спостерігається в області малих гнучкостей $\lambda<50$. На цій ділянці залежності $\varphi-\lambda$ на зміну формули $\varphi=3100/\lambda^2$ була прийнята нормативна залежність, запропонована Д.А. Кочетковим, $\varphi=1-0,8(\lambda/100)^2$.

Величина межі пропорційності $\varphi=0,5$ на графіку відповідає гнучкості стержня $\lambda\approx 78$. В нормах 1939 р. та подальших ця величина прийнята рівною $\lambda=75$. До цієї гнучкості діє формула Ейлера для находження коефіцієнту $\varphi$, а для $\lambda\le 75$ працює формула Кочеткова. Норми регламентували знаходити коефіцієнт $\varphi$ при розрахунку стержнів, що працюють на стиск зі згином на всьому діапазоні гнучкостей за формулою (4). Не зрозуміло, чому не дали пояснення тому, що в діапазоні гнучкостей $25<\lambda<55,7$ коефіцієнт $\varphi$ стає більше одиниці, а при $40<\lambda$ – набагато більше одиниці. Не дивлячись на це, у

всіх нормах, включаючи діючі, в розрахунку стержнів що працюють на стиск зі згином, обчислення коефіцієнту $\xi$ рекомендується за формулою $\xi = 1 - \left( N / \varphi R_c F_{бр} \right)$ з визначенням коефіцієнта $\varphi$ за єдиною формулою $\varphi = 3000 / \lambda^2$ в СНиП II-25-80 при будь який гнучкості стержня. Це, на наш погляд, серйозна методологічна претензія до норм проектування. Її можна було уникнути обчисленням коефіцієнта $\varphi$ за формулою Кочеткова з використанням для знаходження коефіцієнта $\xi$ іншої формули або діючої з корегуючим коефіцієнтом [2]. Але, як зазначалося вище, методологічний дисонанс знімається тільки зовні.

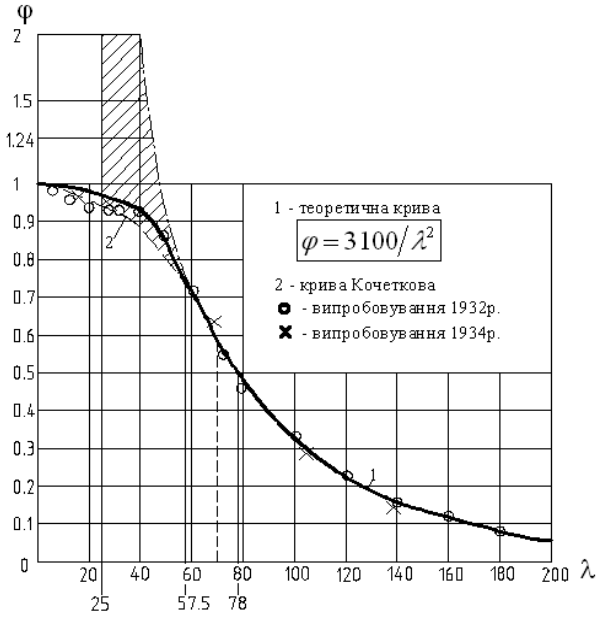



Рис. 2. Графік залежності $\varphi$ від $\lambda$

Втрата стержнями, що працюють на повздовжній стиск, стійкості має феноменологічний характер, представлений на графіку $\varphi - \lambda$ дослідними точками. Як фізичне явище втрата стійкості не залежить від математичних рівнянь ділянок кривих $\varphi$. На кожній ділянці в інтервалі визначувальних гнучкостей стержня рівняння відповідають своєму феноменологічному змісту. Апроксимація увігнуто-опуклої кривої $\varphi - \lambda$ однією математичною формулою навряд чи можлива. Графік $\varphi - \lambda$ з точки зору на нього як на фізичне явище ділиться на дві частини з межею між ними, що відповідає переходу роботи деревини з пружної стадії в непружну.

Енгессер першим вирішив питання стійкості стержня за межею пружності (1889р.) та запропонував розповсюдити формулу Ейлера на непружну область шляхом введення замість постійного модуля пружності «модуля повздовжнього згину» $E_\sigma$. Він керувався такими міркуваннями. Якщо стержню, попередньо стиснутому до напруження за межею пропорційності, надати деяке викривлення, то з увігнутої сторони перерізу напруження стиску декілька

збільшиться, а з розтягнутої сторони – зменшиться. Напруження на увігнутій стороні перерізу стає функцією змінного модуля $E_\sigma$, на опуклій – вони продовжують залишатися залежними від постійного модуля $E$. Замінивши ломану епюру напружень в перерізі прямокутною, що дає той же внутрішній момент, Енгессер (1895р.) для стержня прямокутного перерізу отримав $E_к = E\tau$.

Фізичні явища в межах пружної та за межами пружної роботи матеріалу зовсім різні. В першому випадку справедливе рішення стійкості стержня Ейлера. В другому випадку рішення стійкості стержня в класичній постановці неприйнятне без його зміни.

Карман дослідним шляхом встановив, що рішення повздовжнього згину в непружній області може базуватися на диференційному рівнянні пружної лінії

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{N \cdot y}{E' \cdot I}, \qquad (5)$$

якщо замінити постійний модуль пружності «результуючим модулем». Він дослідним шляхом прийшов до рішення Енгессера та запропонував свою формулу для критичних напружень

$$\sigma_{кр} = \frac{\pi^2 E'}{\lambda^2}. \qquad (6)$$

Різні фізичні явища по обидва боки $\lambda_{\text{гр}}$ описані різними математичними функціями. На ділянці $\lambda > 70$ при фіксованому відношенні $E/R^{ер} = A = const$ для умовної деревини для $\varphi$ формулою (8) СНиП II-25-80. А в 4.17 СНиП ця формула розповсюджується на всі значення $\lambda$ без пояснення з яких міркувань таке можливе. На короткій перехідній ділянці аналітичної залежності $\varphi - \lambda$ дають приблизно однакові результати. Це логічно, тому що в реальному стержні різкої границі між двома фізичними явищами не може бути.

Таке довге пояснення суті двох частин графіку $\varphi - \lambda$ дано з тих міркувань, що коефіцієнт повздовжнього згину, який використовується в розрахунку стержнів, що працюють на стиск зі згином, за деформованою схемою, в формулі (30) СНиП не може знаходитися за однією формулою (8) при будь якій гнучкості. Це є фактом проти визнання формули (30) для обчислення коефіцієнта $\xi$ адекватною фізичному явищу в стержнях, що працюють на стиск зі згином, які мають різну гнучкість. При $\lambda < 57{,}5$ графік $\varphi$ різко зростає, заштрихована його частина відноситься до віртуального стержня, що не може існувати в природі. Здається ніщо не заважало використовувати на ділянці $\lambda \le 70$ формули Кочеткова, але вона давала за формулою (30) рішення, що не відповідає фізичному явищу. З сорокових років минулого століття нормативним зберігається розрахунок за методикою с використанням формули (30) СНиП з серйозною претензією до неї з методологічного позиції.

Феноменологічний підхід до математичної інтерпретації роботи стержнів, що працюють на стиск зі згином, повинен основуватися не з точки зору історичного розвитку методики [6], а слідуючи з фізичного явища.

В публікаціях [1, 2, 6, 7] докладно розглянуто фізичний сенс коефіцієнта $\varphi$ на різних ділянках графіка $\varphi - \lambda$, розкрита причина функціонування існуючої методики розрахунку стержнів що працюють на стиск зі згином. Розглянуті різні методики розрахунку стержнів. Для практичного застосування пропонуються дві з них: одна на основі методики СНиП, але з усуненням в ній методологічного дисонансу; друга на основі методу початкових параметрів, яка є самою точною. Труднощів в її використанні зараз немає, оскільки результати інтегрування диференційного рівняння зогнутої осі стержня, що працює на стиск зі згином, є в довідниковій літературі для різних розрахункових схем пружних стержнів.

## Література

1. Клименко В.З. Развитие методики расчета сжато-изогнутых элементов в историческом аспекте / Збірник наукових праць УкрНДІПСК ім. В. М. Шимановського. Вип. 5. – К. – 2010. – С. 130-139.
2. Клименко В.З. Устранение методологического десонанса в расчете деревянных элементов, работающих на изгиб со сжатием / Часопис «Промислове будівництво та інженерні споруди»№2 – К. 2010. – С. 41-44
3. Губенко А.Б. Устойчивость центрально сжатых цельных деревянных стержней / В сб.: Исследование прочности и устойчивости деревянных стержней. – Стройиздат Наркомстрой. – 1940. – С.3-13.
4. Инж. Пинаджан В.В. Расчет деревянных стержней на одновременное действие изгиба и осевого сжатия. – ЗИС. – 1934. – С.37-38.
5. Пособие по проектированию деревянных конструкций (к СНиП II-25-80) / Строиздат. – М.1986. – С.30-31.
6. Клименко В.З. Философическая и методологическая основы расчета сжато-изогнутых элементов деревянных конструкций / В сб. научных трудах Международного симпозиума. – Брест. – 2009. – С.119-122.
7. Клименко В.З., Козовенко А.М. Расчет сжато-изогнутых деревянных элементов / Там же. – С.123-126.

**Аннотация.**

Рассмотрены методики определения коэффициентов продольного изгиба в расчетах стержней, которые работают на сжатие с изгибом за разными нормативными документами и литературными источниками. Выполнено числовое исследование и сравнение этих методик.

**Abstract.**

Methods for determining the coefficients in the calculation of buckling of rods, which operate on the compression curve for different regulations, and literary sources. Holds the numerical study and comparison of these methods.

УДК 624.011

к.т.н, професор Клименко В.З.,
Коваленко М.С., Коваль А.В.,
Киевский национальный университет строительства и архитектуры

# РАССУЖДЕНИЯ О МЕТОДИКЕ РАСЧЕТА ДЕРЕВЯННЫХ ВНЕЦЕНТРЕННОСЖАТО-ИЗГИБАЕМЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

*Рассмотрены разные методики расчета деревянных внецентренносжато-изгибаемых элементов в разных нормативных документах и учебно-методической литературе.*

*Ключевые слова: деревянные элементы, сжато-изгибаемые элементы, крупнопанельные деревянные фермы, сегментные фермы.*

Указания п. 6.11 предыдущих СНиП II- В.4-71 и п. 6.10 действующих СНиП II- 25-80, позволяющие «эксцентричное соединение элементов» деревянных конструкций, когда это «уменьшает действующий в расчетном сечении изгибающий момент», понято как стыкование панелей верхних поясов сквозных конструкций частью их торцов для создания отрицательного эксцентриситета действия продольных усилий. Этот конструктивный прием создания в сжато-изгибаемых панелях верхних поясов ферм и треугольных распорных систем встречного разгружающего момента получил широкое распространение в учебно-методической литературе. Практически без дополнительных материальных затрат достигается большой положительный эффект, являющийся экономической категорией в виде снижения материалоемкости верхних поясов конструкций. С позиции законов развития технических систем [1] подобное развитие конструкций является эволюционным.

Появился новый с позиции статики конструкций элемент, работающий на изгиб со сжатием. Но в отличие от элемента сжато-изгибаемого, в том числе с положительным эксцентриситетом, расчет которого регламентируется п. 4.17 СНиП, в новом элементе действует не догружающий, а, наоборот, разгружающий момент. Физические явления в двух типах элементов совершенно различные. Для нового типа элемента должна быть оригинальная методика расчета.

Нормы не содержат конкретных указаний на какие конструкции распространяется указанный конструктивный прием и методики их расчета. Нету этого и в Пособии к СНиП II- 25-80 [2]. Возможно по этой причине в учебно-методической литературе, посвященной деревянным конструкциям, встречается различная интерпретация методики расчета.

В учебнике [3, стр. 261] в распорной системе треугольного очертания узлы: «решаются с эксцентриситетом, благодаря чему уменьшается расчетный изгибающий момент». Формулировка не четкая и недостаточная. Объясним нашу позицию. Решение узлов стержневых конструкций с эксцентриситетом имеет в виду такое присоединение слабо работающих стержней решетки к поясам ферм, когда в поясах в зоне узлов появляются местные изгибающие моменты, оказывающие влияние на размеры поперечного сечения поясов. Нормы требуют центрировать элементы в узлах, стыках и на опорах, но это не всегда практически выполнимо. В п. 6. 10 СНиП II- 25-80 надо говорить не о «эксцентричном соединении элементов» обезличенных, а о внецентренном стыковании в узлах на опорах панелей верхних поясов ферм и треугольных распорных систем. Нормы не обязаны давать объяснение физическому явлению, а в учебно-методической литературе это объяснение обязательное. Физическое явление рассматриваемого решения заключается в том, что в панелях появляется разгружающий изгибающий момент, направленный навстречу изгибающему моменту от внеузловой поперечной нагрузки, и происходит встречный выгиб панелей.

Здесь же в [3] расчетный изгибающий момент предлагается находить по формуле

$$M_{расч} = M_q - M_N = M_q - N \cdot e, \qquad (1)$$

где $M_q$ – момент от поперечной нагрузки; $M_N$ – разгружающий момент от продольной силы; $e$ – эксцентриситет.

Ничего не говориться о деформированной схеме панелей верхнего пояса, рассмотрение которого выполнено ранее на стр. 127-130.

Дальше на стр. 280 дается описание конструктивного приема по созданию отрицательного эксцентриситета в верхнем поясе ферм. Предлагается назначать его из условия равенства абсолютных значений момента в пролете (надо понимать по длине панели верхнего пояса) и момента от эксцентриситета

$$M_q / \xi = N \cdot e; \quad e = M_q / N \cdot \xi. \qquad (2)$$

Здесь упоминается деформированная схема появлением коэффициента $\xi$, без объяснения её формирования.

Сопоставляя расчеты верхних поясов треугольной распорной системы и ферм, складывается мнение, что деформированная схема в треугольной распорной системе не учитывается сознательно. Но как раз для нее надо обязательно учитывать деформированную схему и проводить её анализ, сравнивая величины прогиба панели и создаваемого отрицательного эксцентриситета. Как это предлагается в статье [4]. В некоторых учебниках условие равенства моментов выражается формулой отличной от формулы (2).

В теории краевых напряжений профессора Завриева К.О., положенной в основу методики расчета сжато-изгибаемых элементов, дополнительный изгибающий момент равен $M_{доп}=N{\cdot}f_q$ (рис.1). От него появляется дополнительный прогиб $f_{доп.1}$ и так до тех пор пока установится равновесие системы с $f_{доп}$ с учетом изгибной жесткости элемента.

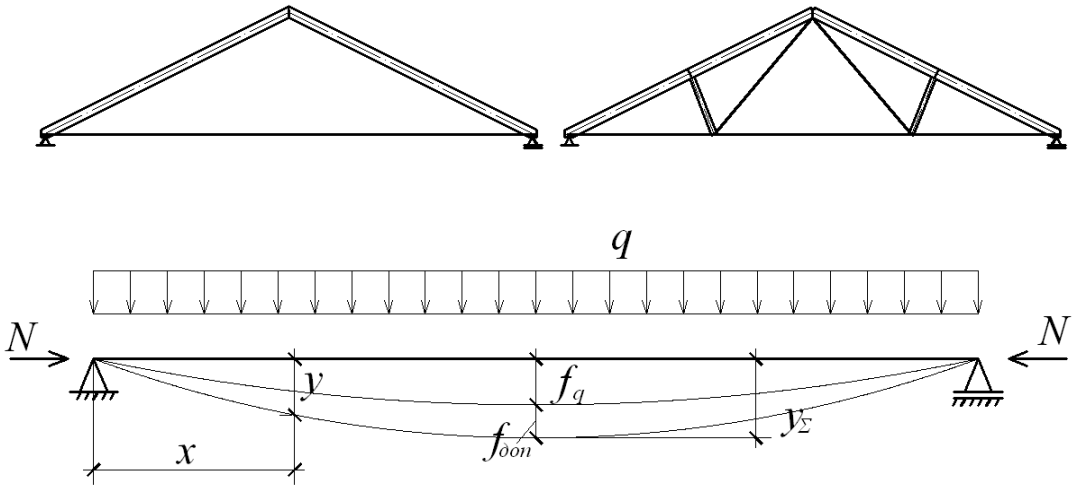



Рис. 1. Прогибы сжато-изгибаемого элемента

$f_q$ – прогиб от поперечной нагрузки q; $f_{доп}$ – прогиб от дополнительного момента $M_{доп}$; $y_\Sigma$ – максимальный суммарный прогиб.

Само понятие деформированная схема в методике расчета сжато-изгибаемых элементов с нулевым эксцентриситетом в стыках предполагает учет изгибающего момента от продольной силы с вычислением расчетного изгибающего момента по формуле $M_д = M_q / \xi$. Коэффициент $\xi$ учитывает появление максимального дополнительного момента, равного

$$M_{доп,\max} = N \cdot y_\Sigma . \qquad (3)$$

В теории Завриева К.О. уравнение изогнутой оси сжато-изогнутого элемента находится по аналитическому выражению при условии, что кривая задана быстросходящимся тригонометрическим рядом, из которого с достаточной для расчета точностью взят только первый член ряда

$$y = f_\Sigma \sin\left(\frac{\pi x}{l}\right), \qquad (4)$$

где $f_\Sigma$ – максимальная ордината первого члена ряда.

После всех выкладок получен результат для приближенного определения полного прогиба

$$f_\Sigma = M_q / \left(N_{кр} - N\right), \qquad (5)$$

где $N_{кр}$ – Эйлерова критическая сила в плоскости изгиба элемента; $N$ – продольное усилие в элементе.

Формула для определения краевых напряжений имеет вид

$$\sigma_c = \frac{N}{A_{расч}} + \frac{M_q}{\xi W_{расч}} \le R_c . \qquad (6)$$

Во внецентренносжато-изгибаемом элементе (такое определение элемента дано в [4]) образование деформированной схемы (рис. 2) происходит иначе, чем в сжато-изгибаемом элементе.

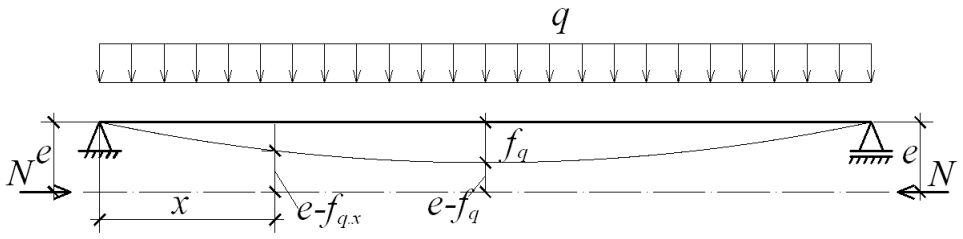



Рис. 2 Деформированная схема внецентренносжато-изгибаемого элемента

Из возможных соотношений количественных значений $f_q$ и $-e$, рассмотренных в [4], интерес представляет такое соотношение, когда $[e] > f_q$, и появляется разгружающий момент. От этого момента происходит встречный изгибу от нагрузки $q$ выгиб элемента $f_{-e}$. Встречный изгибающий момент равен $M_{вст.x}=N\cdot(e-f_{q.x})$, эпюра которого по длине элемента имеет вид, показанный на рис. 3.

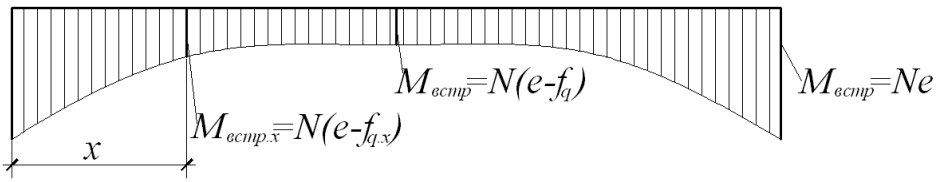



Рис. 3. Эпюра встречного момента

Искривленная (параболического очертания) изогнутая ось элемента под действием встречного момента приобретает неопределенный вид. Она не может быть представлена тригонометрическим рядом и уравнением подобным уравнению (4) с обратным знаком.

В статье [5] дан расчет внецентренносжато-изгибаемого элемента по аналогии с расчетом проф. Завриева К.О. в предположении, что встречный выгиб описывается так же тригонометрическим рядом. На самом деле этого делать нельзя и предлагаемый расчет не может быть применен для внецентренносжато-изгибаемого элемента с отрицательным эксцентриситетом.

В учебно-методической литературе (библиография обширная) в расчете внецентренносжато-изгибаемого элемента расчетный изгибающий момент находится, как правило, по формуле

$$M_{расч} = \frac{M_q - N \cdot e}{\xi}, \qquad (7)$$

где $M_q$ – изгибающий момент от поперечной нагрузки; $N \cdot e$ – разгружающий изгибающий момент.

Формула (7) для внецентренносжато-изгибаемого элемента теряет физический смысл, так как коэффициент $\xi$ по своему физическому содержанию не имеет никакого отношения к моменту $M_{разгр.}=N \cdot e$. Дополнительный догружающий момент теоретически может вообще не возникнуть в деформированной схеме элемента на рис. 2 или он возникает, не согласуясь с теорией краевых напряжений К.О. Завриева.

Встречается в учебно-методической литературе, например [6, 7], вариант определения изгибающего момента по деформируемой схеме по формуле

$$M_{расч} = \frac{M_q}{\xi} - N \cdot e_{факт}, \qquad (8)$$

где $e_{факт}$ – фактический эксцентриситет, равный $e$-$f_q$ в середине пролета элемента (верхнего пояса фермы).

Формула (8) по формальным признакам вроде бы лучше соответствует физическому явлению во внецентренносжато-изгибаемом элементе, но в ней присутствует коэффициент $\xi$, исходя из теории краевых напряжений. Применение методики с коэффициентом $\xi$ и формулы (8) нежелательно. Вот какую характеристику такого расчета сжато-изгибаемых элементов дал проф.Серов Е.Н. в [7, стр. 38]: «Приближенный расчет элементов по формуле (30) СНиП для сжато-изгибаемых стержней имеет ряд недостатков, приводящих к увеличению напряжений в сечениях конструкций до 20%. Основную погрешность расчета дает коэффициент $\xi$, учитывающий влияние дополнительного изгибающего момента от действия нормальной силы на деформированный стержень (геометрическую нелинейность).»

Геометрическая нелинейность деформированной схемы внецентренносжато-изгибаемого элемента обусловлена не только его прогибом от поперечной нагрузки, но и встречным выгибом от момента $M_{встр}$.

В рассмотренном варианте расчета не учитывался встречный выгиб элемента.

В примере проектирования треугольной распорной системы в [6, стр. 165] встречный выгиб учитывается и фактический эксцентриситет в середине длины панели верхнего пояса находится так

$$e_ф = e_к - f_q + f_{встр}, \qquad (9)$$

где $e_к$ – величина эксцентриситета, назначенная исходя из рекомендации $e_к = (1/4)h$ ($h$ – высота сечения верхнего почса);

$f_q$ – прогиб от поперечной нагрузки;

$f_{встр}$ – выгиб от встречного момента, определяемый методом сил строительной механики.

Затем, правда, для нахождения момента $M_Д$ автор [6] воспользовался формулой (7), относительно адекватности которой применительно к внецентренносжато-изгибаемым элементам выше высказано сомнение.

Приведенные два примера расчета верхнего пояса относятся в первом случае к четырехпанельной ферме, а во втором к треугольной распорной системе, в которой длина ската вдвое больше длины панели фермы. Поэтому прогиб $f_q$ в первом примере намного меньше, чем прогиб $f_q$ во втором примере, а встречный выгиб во втором примере корректирует величину эксцентриситета $e_ф$.

Насколько существенна численно эта корректировка покажут расчеты верхних поясов ферм разных пролетов на разные нагрузки. Влияние встречного выгиба с учетом очертания эпюр изгибающих моментов от нагрузки $q$ и $M_{встр}$ на рис. 3 можно считать не очень существенным по сравнению с напряжениями только от $M_q$. Стоит ли усложнять расчет внецентренносжето-изгибаемого элемента. Но так же не стоит применять расчет не адекватный физическому явлению в этом элементе. Последняя реплика гораздо более серьезная.

Представляется логичным в обеих примерах находить расчетный изгибающий момент по формуле

$$M_{расч} = M_q - N \cdot e_ф, \qquad (10)$$

с уточнением величины $e_ф$ за счет встречного выгиба.

Условие проверки краевых напряжений во внецентренносжато-изгибаемом элементе будет иметь вид обычный для сложного сопротивления

$$\sigma_c = \frac{N}{A_{расч}} + \frac{M_{расч}}{W_{расч}} \le R_c, \qquad (11)$$

что, как нам кажется, объективнее оценивает физическое явление, происходящее в нем.

С учетом высказанного выше соображения о несоответствии физических явлений в сжато-изгибаемых и внецентренносжато-изгибаемых с отрицательным эксцентриситетом элементах, выразим сомнения в правомочности расчета криволинейных элементов, работающих на изгиб от поперечной нагрузки и сжатие от продольной силы – это панели верхних поясов сегментных ферм из клееной древесины (рис.4). Коэффициент $\xi$ в формуле

$$M_{расч} = \frac{M_q - N \cdot f}{\xi}, \qquad (12)$$

не имеет никакого отношения к моменту $N \cdot f$, где $f$ – стрела выгиба панели. Кажется не логичным вычислять расчетный момент по формуле

$$M_{расч} = \frac{M_q}{\xi} - N \cdot f \,. \qquad (13)$$

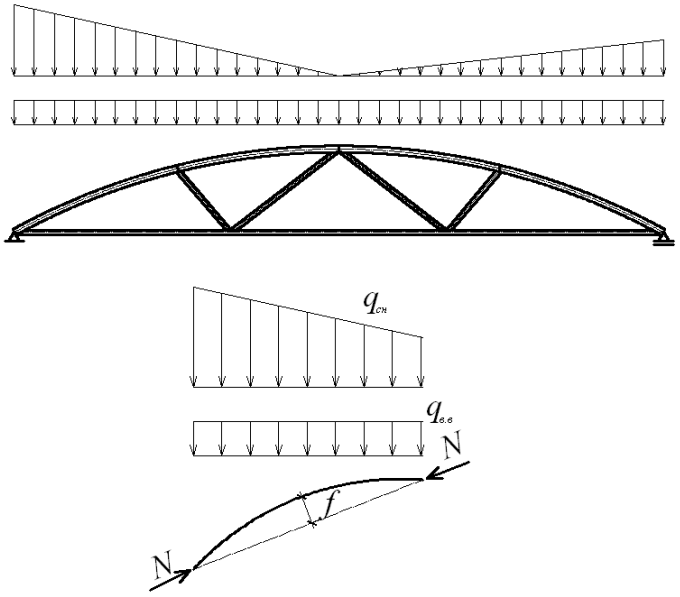



Рис. 4

При несимметричной нагрузке на покрытии (от снега) на одном скате момент $N \cdot f$ может быть сопоставим, а не исключено, что может оказаться больше $M_q$ ($q$ – собственный вес покрытия). В таком случае использование формул (12) или (13) становиться абсурдом.

Вероятно более адекватна физическому явлению в криволинейных сжато-изгибаемых элементах формула

$$M_{расч} = M_q - N \cdot f \,, \qquad (14)$$

с уточнением $f$ по теории расчета упругого стержня.

Тема статьи вызвана неопределенностью а точнее отсутствием, в Нормах проектирования указаний, расчета элементов, рассмотренных в статье. В разделе Норм «Указания по проектированию» следует дать четкие рекомендации относительно методик расчета верхних поясов крупнопанельных ферм, треугольных распорных систем и сегментных ферм из клееной древесины с учетом действительной деформированной схемы панелей верхних поясов.

## Литература

1. Кліменко В.З. Будівельна біоніка. Закони розвитку технічних систем. Будівельні конструкції. / Навч. посібник – К.: В-во «Сталь». 2010. – 299 с.

2. Пособие по проектированию деревянных конструкций (к СНиП II- 25-80) / ЦНИИСК им. Кучеренко. – М.: Стройиздат, 1986. – 216 с.
3. Конструкции из дерева и пластмасс: Учеб. для вузов / Под ред. Г.Г. Карлсена. М.: Стройиздат, 1986. – 543 с.
4. Михайловський Д.В., Коваленко М.С., Кліменко В.З. Розрахунок верхніх поясів ферм з клеєної деревини // Сборник научных трудов «Современные строительные конструкции из металла и древесины» ОГАСА – Одесса, ООО«Внешрекламсервис», 2010, – 157-162.
5. Клименко В.З. Анализ деформированной схемы внецентренно сжато-изгибаемых элементов крупнопанельных конструкций из клееной древесины / В.Сб. «Современные строительные конструкции из метала и древесины». Одесса. – 2006. С.96-103.
6. Кліменко В.З. Проектування дерев’яних конструкцій / Навч. посібник. – К.: ІЗМН. – 1998. – 432 с.
7. Серов Е.Н. Проектирование клееных деревяных конструкций Ч III. Проектирование рам с криволинейными участками и арок – С-Пб. – 1999. – 160 с.

**Анотація**

Розглянуто різні методики розрахунку дерев'яних позацентровостисненото-зігнутих елементів у різних нормативних документах і учбово-методичній літературі.

**Abstract**

Considered different methods of calculating the wooden eccentric compressed bending elements in different documents and teaching-methodical materials.

УДК 624.011
к.т.н, професор Кліменко В. З., Коваль А. В.,
Київський національний університет будівництва і архітектури

# РОБОТА ЕЛЕМЕНТІВ НА СТИСК ЗІ ЗГИНОМ У СЕГМЕНТНИХ ФЕРМАХ

*В статті розглянуто роботу панелей верхнього поясу сегментних ферм, що працюють на стиск зі згином. Виконано порівняння розрахунку криволінійних та прямолінійних елементів.*

*Ключові слова: сегментні ферми, криволінійні елементи, клеєна деревина, панелі верхніх поясів сегментних ферм.*

Сегментні ферми привабливі тим, що внаслідок збігу їхнього обрису із кривою тиску, поздовжнє зусилля у верхньому поясі по його довжині змінюється мало, а стержні ґрат слабо навантажені. Ці обставини дозволяють виконувати верхній пояс із однакових (стандартних) блоків із клеєної деревини і стержні ґрат приєднувати до поясів через парні листові накладки за допомогою одного вузлового болта. Розкоси ґрат виконуються центрованими у вузлах, тим самим виконується важлива вимога СНиП II-25-80, п. 6.24. Сегментні ферми дозволяють перекривати великі прольоти [1]. Серед плоских наскрізних балкових ферм сегментні ферми є найраціональнішою конструктивною формою. Слабка навантаженість стержнів ґрат дозволяє стиснуті розкоси робити великої довжини, завдяки цьому ґрати стають розрядженими і блоки верхнього пояса можуть бути великорозмірними. Останній обставині сприяє використання нового ефективного в порівнянні із суцільною деревиною матеріального ресурсу – деревини клеєної [2]. Сегментні ферми – приклад ефективної дії згортання технічної системи в результаті чинності закону розгортання-згортання технічної системи (ТС) [3]. Згортання сегментних ферм, як ТС, супроводжується спрощенням внутрішньої структури ТС, виключенням окремих підТС системи (елементи ґрат), укрупненням інших підТС (панелей верхніх поясів). У результаті повного згортання зникають взагалі розкоси ґрат. Це явище без застосування визначень, властивих законам розвитку технічних систем (ЗРТС) [3], називалося в техніці «виродженням» окремих елементів. Такий шлях у випадку із сегментними фермами привів до їхньої трансформації в нову раціональнішу конструктивну форму – арки. Не випадково в літературі зустрічалось визначення арок з затяжками як безрозкісних ферм. Згортання забезпечило підвищення ступеня ідеальності ТС (це також один зі ЗРТС) у рамках існуючої конструктивної концепції – геометрія пологих арок повністю збігається з геометрією сегментних ферм. Ступінь ідеальності ТС у процесі її еволюції тим вище, чим менше на це потрібно

матеріальних витрат. При переході від сегментних ферм до арок отримуємо економію матеріальних витрат і при цьому ефективніше використовується «порожнеча». Тут «порожнеча» виступає фізично у вигляді відстані між центрами поясів у фермах або в арках. Чим ефективніше використовується «порожнеча», тим ідеальнішою є ТС. В цьому відношенні сегментні ферми ідеальніше, наприклад, ферм трикутних і трапецеїдальних.

Коротке звертання до філософії техніки зроблено з наміром обґрунтування того, що сегментні ферми із клеєної деревини заслуговують на велику увагу з боку проектувальників. Зараз, на нашу думку, вони незаслужено обділені увагою. У діючих СНиП II-25-80 вони навіть не згадуються, втім, як і в попередніх СНиП II-В.4-71. На противагу цьому хочеться згадати НиТУ 122-55, у яких даються докладні рекомендації із проектування сегментних ферм на цвяхах. Природно, ті ферми дуже трудозатратні, менш надійні й ними перекриваються обмежені прольоти. Зараз клеєна деревина дозволяє проектувати великопрольотні великопанельні сегментні ферми (рис. 1), завдяки пластичності деревини й легкості вигину тонких дощок при формуванні з них багатошарового пакета монолітного перерізу.

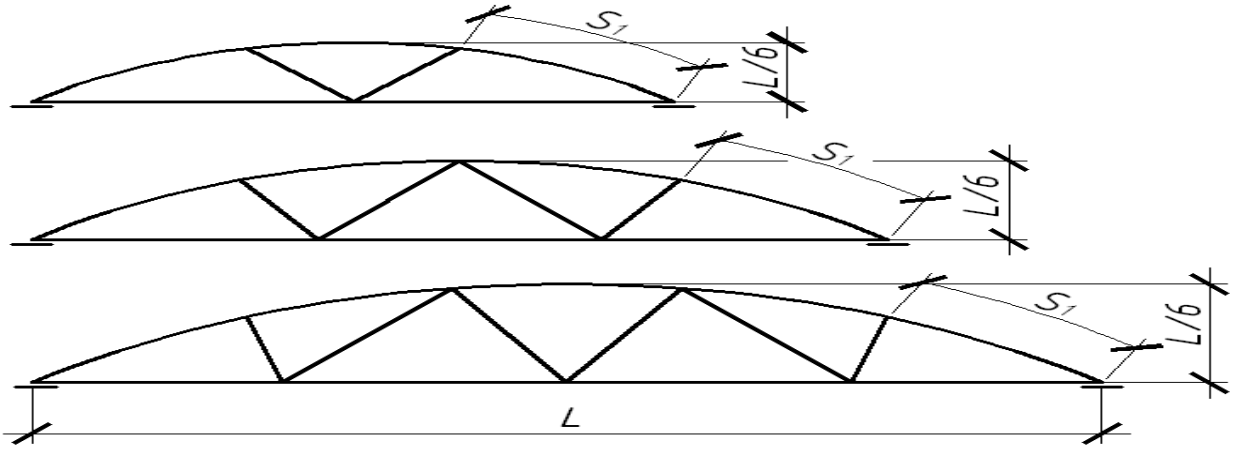



Рис. 1. Сегментні ферми з верхнім поясом
зі стандартних панелей

За характером роботи панель верхнього пояса у фермі під навантаженням в учбово-методичній літературі класифікується як елемент, що працює на стиск зі згином [4, 5]. Це відповідає дійсній роботі елементів, показаних на рис. 2.

Але роботи цих двох елементів різні. В елементі за схемою «*а*» у результаті дії згинального моменту, що дорівнює $N \cdot f_n$, збільшується вигин елемента. Робота елемента за схемою «*б*» інша. Від поперечного навантаження $q$ діє згинальний момент $ql^2/8$, від якого з'являється вигин назустріч кривизні елемента.

Цьому перешкоджає вигин від моменту $N \cdot f_n$, спрямований по напрямку кривизни. Деформована схема елемента залежить від кількісного співвідношення моментів $ql_n^2/8$ і $N \cdot f_n$ й, отже, від геометрії елемента $l_n$ і $f_n$.

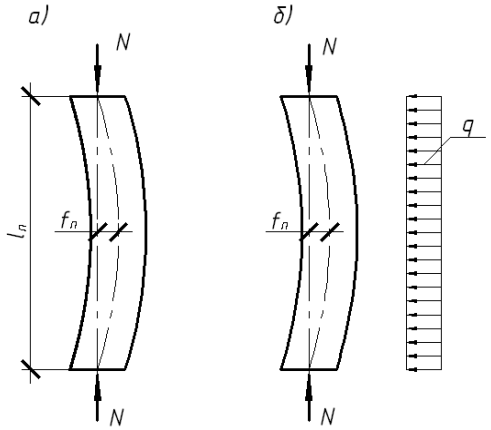



Рис. 2. Схеми криволінійних елементів,
що працюють на стиск зі згином

У сегментній фермі згинальні моменти є функціями прольоту і навантаження від снігу не тільки від його величини, але й від схеми на покритті. Це цікаві для проектувальників питання і вони вимагають досліджень як чисельних, так і експериментальних.

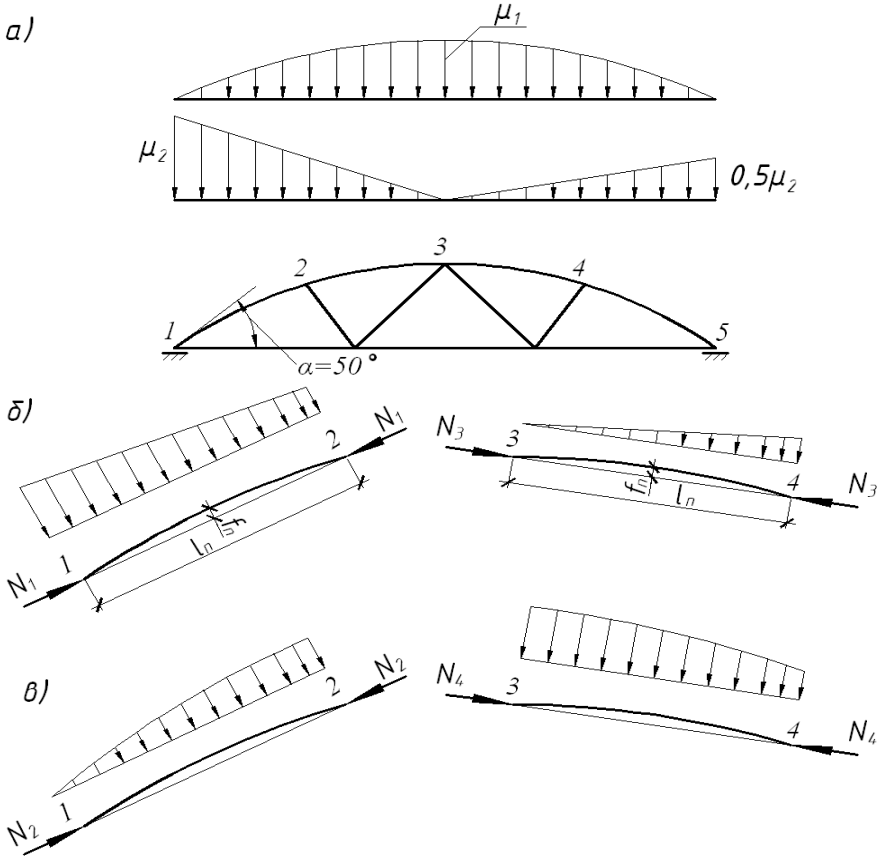



Рис. 3. Схеми снігового навантаження на фермі
і розрахункові схеми панелей верхнього пояса

Залежно від кількості панелей верхнього пояса можливі різноманітні їхні розрахункові схеми. На рис. 3, наприклад, показані два варіанти сполучення пар панелей при двох схемах снігового навантаження на чотирьохпанельну ферму (навантаження від власної ваги в панелях змінюється мало). Пари панелей ви-

бираються для обох варіантів снігового навантаження на покритті. На рис. 3, *б*, *в* показані можливі пари для несиметричного снігового навантаження. При симетричному сніговому навантаженні, очевидно, що за розрахункові треба приймати панелі 2-3, 3-4. При несиметричному навантаженні потрібен ретельний аналіз роботи різних панелей. Цілком можливий випадок, коли на скаті з меншим снігом момент $N \cdot f_n$ буде одного порядку, а, можливо, і перевищить момент від поперечного навантаження. Деформована схема елемента, що працює на стиск зі згином, абсолютна інша в порівнянні з випадком, коли $M=ql_n^2/8 > M=N \cdot f_n$. Крім цього, якщо у верхньому поясі з'являється стиснута внутрішня грань (при симетричному навантаженні стислою завжди виявляється верхня грань), це спричиняє зміну схеми зв'язків просторової жорсткості покриття. Це надзвичайно важливий факт.

Класифікація панелей верхніх поясів великопанельних ферм будь-якого обрису, як таких елементів, що працюють на стиск зі згином (стиснуто-згинальних) визначає відповідно цьому їхній розрахунок згідно п. 4.17 СНиП II-25-80:

$$\frac{N}{F_{расч}} + \frac{M_q}{\xi} \cdot \frac{1}{W_{расч}} \le R_c. \qquad (1)$$

Коефіцієнт $\xi$ враховує те, що в елементі з'являється додатковий згинальний момент, що довантажує, від поздовжньої сили внаслідок прогину елемента (рис. 4) – $N \cdot f_q$.

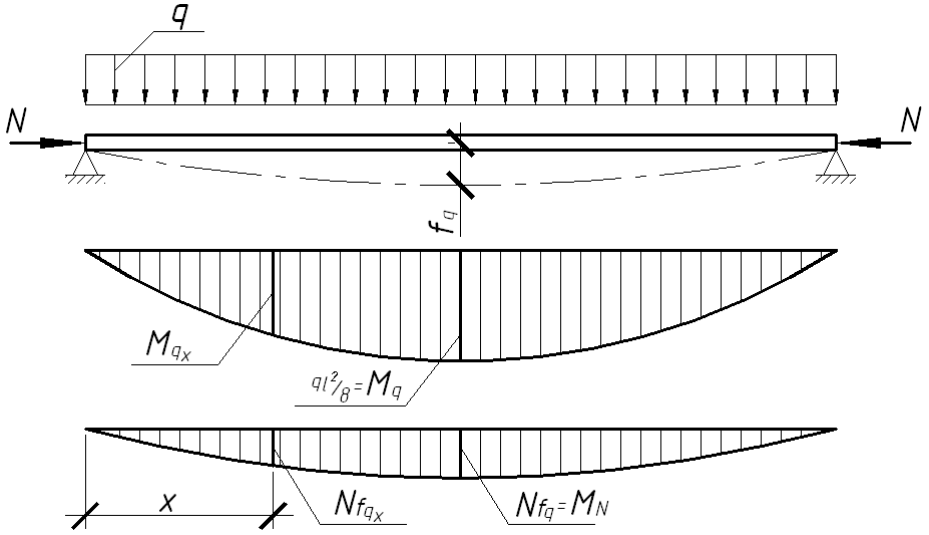



Рис. 4. Схема роботи елемента, що працює на стиск зі згином

Сумарний згинальний момент елемента в будь-якому перерізі по довжині:

$$M_x = M_{qx} + N \cdot f_{qx} \qquad (2)$$

Значення прогину $f_{qx}$ може бути знайдено інтегруванням диференціального рівняння вигнутої осі елемента. У тридцяті роки минулого сторіччя проф. К. С. Завр'єв запропонував теорію крайових напружень для стиснуто-згинальних

елементів замість інтегрування рівняння невідомої вигнутої осі, оскільки рішення для прогину представлялося складним. У результаті з того часу у нормах проектування дерев'яних конструкцій дається наближена методика з розрахунковою формулою (1), у якій $M/\xi \approx M_q + M_N$.

Розглянемо легітимність застосування формули (1) для розрахунку криволінійних стиснуто-зігнутих елементів, схема роботи яких показана на рис. 5.

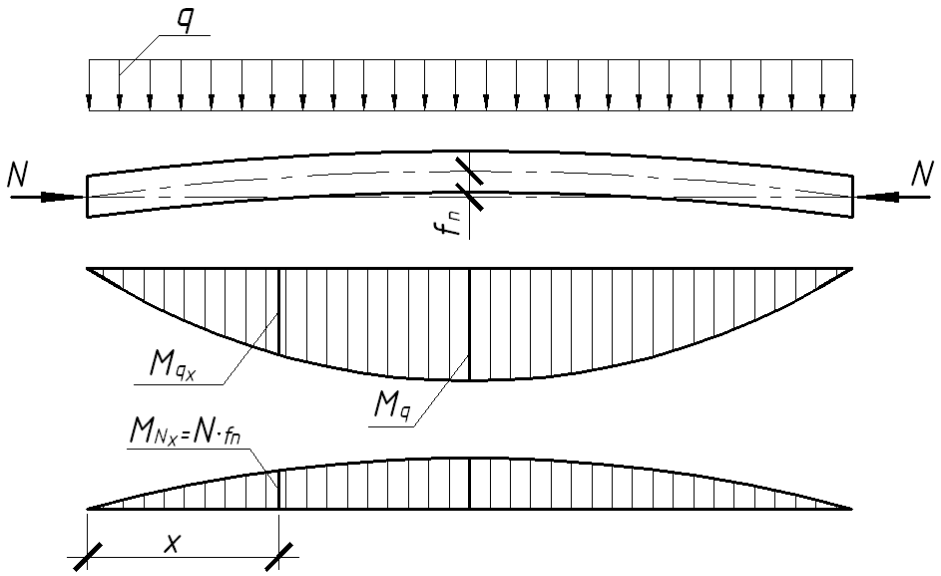



Рис. 5. Схема роботи криволінійного стиснуто-згинального елемента

Як і в прямолінійному елементі діє згинальний момент $M_{qx}$. Від кривизни елемента з'являється згинальний момент $M_{Nx} = N \cdot f_{nx}$. Цей додатковий момент не довантажує, як у прямолінійному елементі, а, навпаки, розвантажує момент $M_{qx}$. Розрахунковий момент дорівнює

$$M_{розр} = M_q - N{\cdot}f_n \qquad (3)$$

У прямолінійних і криволінійних елементах при стиску зі згином відбуваються різні фізичні явища. Для криволінійних стиснуто-згинальних елементів немає підстав застосовувати теорію крайових напружень проф. К. С. Завр'єва. В цих елементах крайові напруження треба знаходити по формулі (3). В учбово-методичній літературі зустрічаються різні варіанти формули (3) з коефіцієнтом $\xi$, але вони не адекватні роботі криволінійних стиснуто-згинальних елементів.

Криволінійність елементів викликає появу в них радіальних напружень, напрямок яких залежить від розрахункового згинального моменту. Згинальний момент залежно від розрахункових схем панелей верхнього пояса (рис. 3) може бути спрямований назустріч кривизні (рис. 6, схема *а*) й по напрямку кривизни (рис. 6, схема *б*).

У першому випадку виникають радіальні напруження розтягу впоперек волокон деревини; у другому – стиску впоперек волокон. Особливо небезпечні напруження $\sigma_{r.p.90}$, опір деревини яким дуже слабкий.

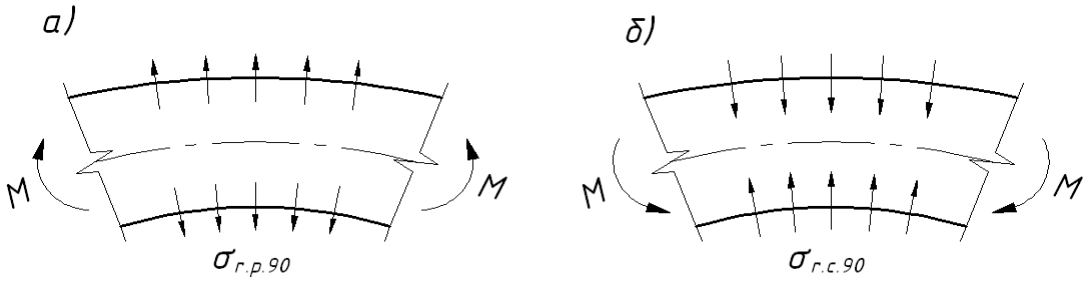



Рис. 6. Радіальні напруження в криволінійному елементі

Для забезпечення міцності панелей верхнього пояса недостатньо виконати перевірку радіальних напружень по формулі (21) СНиП II-25-80, як це рекомендується в навчально-методичній літературі, наприклад, в [6]. Варто враховувати сумісність дій різних напружень: від поздовжньої сили $\sigma_c$, згинального моменту $\sigma_{зг}$, радіальних $\sigma_{r.90}$ відповідно до нової концепції проектування конструкцій із клеєної деревини [7].

## Література:

1. Кліменко В. З. Конструкції з клеєної деревини. Світовий досвід // «Промислове будівництво та інженерні споруди» № 1 – 2009. – С. 39-43.
2. Кліменко В. З. Ефективний конструкційний матеріал – клеєна деревина // «Будівництво України» № 9-10 – 2009. – С. 16-20.
3. Кліменко В. З. Будівельна біоніка. Закони розвитку технічних систем. Будівельні конструкції: навчальний посібник – К.: ТОВ «Видавництво «Сталь» 2010. – 299 с.
4. Конструкции из дерева и пластмасс: Учебник для вузов. Под ред. Г. Г. Карлсена и Ю. В. Слицкоухова, 5-е изд., – М.: Стройиздат, 1986. – 543 с.
5. Кліменко В. З. Конструкції із дерева і пластмас: Підручник. – К.: Вища школа, 2000. – 304 с.
6. Кліменко В. З. Проектування дерев'яних конструкцій: навчальний посібник. – К.: ІЗМН, 1998. – 432 с.
7. Проектирование современных конструкций из клееной древесины на принципах новой концепции. Научная публикация. Клименко В. З., Найчук А. Я., Фурсов В. В., Михайловский Д. В. – К.: Издательство «Сталь», 2010. – 24 с.

**Аннотация**.

В статье рассмотрена работа сжато-изгибаемых панелей верхнего пояса сегментных ферм. Выполнено сравнение расчета криволинейных и прямолинейных элементов.

**Abstract.**

The article describes the work of compressed-bent panels of the upper belt segment girders. The comparison of calculation curvilinear and rectilinear elements was made.

УДК 624.072.012
д.т.н., проф. Климов Ю.А., Солдатченко А.С.,
Киевский национальный университет строительства и архитектуры

# ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЧНОСТИ И ЖЕСТКОСТИ ИЗГИБАЕМЫХ ЭЛЕМЕНТОВ, АРМИРОВАННЫХ КОМПОЗИТНОЙ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКОЙ БАЗАЛЬТОПЛАСТИКОВОЙ АРМАТУРОЙ

*Приводятся результаты испытаний опытных балок, армированных стержневой композитной базальтопластиковой арматурой, включающие в себя данные о напряженно-деформированном состоянии бетона и арматуры, характере разрушения, прочности и деформативности балок.*

**Постановка проблемы.** В современной мировой строительной практике все более широкое применение находит композитная неметаллическая арматура, одним из основных преимуществ которой является более высокая коррозионная стойкость по сравнению с традиционной стальной арматурой.

Композитная неметаллическая арматура представляет собой основной несущий стержень и внешний слой, формирующий периодический профиль арматуры. Несущий стержень создается с гладким профилем из тонких волокон стекла, базальта или других материалов диаметром 14…16 мк, пропитанных связующей термореактивной смолой (пластиком). Композитная арматура производится методом пултрузии – протяжкой пропитанных связующим волокон через формообразующую фильеру или методом нидлтрузии – без использования фильеры. Периодический профиль поперечного сечения формируется путем вдавливания обмоточного жгута во внешний формообразующий слой, или путем спиральной обмотки уступами несущего стержня обмоточным жгутом. Временное сопротивление композитной арматуры, в зависимости от вида волокон основы, стеклянных либо базальтовых, составляет соответственно 600…800 МПа и 800…1200 МПа, модуль упругости – 40..55 ГПа и 60…70 ГПа, относительное удлинение после разрыва – 2,0 %, плотность – 2,03 т/м$^3$. Для арматуры характерна линейная зависимость напряжения – деформации с хрупким разрушением образцов при испытании на растяжение.

В последние годы в Украине освоено промышленное производство композитной неметаллической стеклопластиковой и базальтопластиковой арматуры, для применения которой в строительстве необходимо проведение комплекса целенаправленных экспериментально-теоретических исследований

механических характеристик, сцепления с бетоном, прочности, жесткости и трещиностойкости конструкций.

Настоящая работа посвящена экспериментальному исследованию прочности и жесткости изгибаемых элементов, армированных композитной неметаллической базальтопластиковой арматурой.

**Анализ последних исследований.** К настоящему времени проведен ряд экспериментально-теоретических исследований физических и механических свойств композитной арматуры, ее долговечности, прочности, жесткости и трещиностойкости элементов армированных композитной арматурой и сцепления с бетоном с целью написания нормативных документов. Результаты проведенных исследований нашли свое отражение в ряде нормативных документах по проектированию ACI 440.1R-06 [1], CAN/CSA-S806-02 [2], JSCE (1997) [3] и отчете обобщающем отчете Международной организации по бетону (*fib*) [4].

В ACI 440.1R-06 [1] изложены, основанные на проведенных исследованиях, физические и механические характеристики композитной арматуры и используемых для ее изготовления материалов, данные о долговечности в агрессивных условиях, специфика технологии изготовления конструкций, общие положения по проектированию конструкций. В частности, расчет изгибаемых конструкций по [1] выполняется исходя из критерия достижения граничных деформаций бетона и арматуры, гипотезы плоских сечений и диаграммы напряжения-деформации для арматуры и бетона.

**Цель и задачи исследований.**

Целью настоящих экспериментальных исследований изгибаемых бетонных элементов, армированных композитной базальтовой арматурой, являлось установление закономерностей изменения напряженно-деформированного состояния бетона и композитной арматуры в процессе нагружения, характера деформирования и возможных форм разрушения элементов, получение данных о прочности, жесткости и трещинностойкости изгибаемых элементов при коэффициенте армирования больше уравновешенного - $\rho_f > \rho_{fb}$ [2].

В качестве опытных образцов были приняты балки прямоугольного сечения, армированные композитной базальтовой арматурой. Варьируемыми факторами при проведении экспериментальных исследований являлись коэффициент продольного армирования и расположение композитной арматуры в сечении балки.

Всего было испытано 3 серии образцов балок-близнецов. Первая (I) и вторая (II) серии включали в себя по 6 балок-близнецов, в которых композитная базальтовая арматура располагалась в растянутой зоне. Третья серия (III) включала в себя 7 балок-близнецов, в которых композитная арматура

располагалась в растянутой и сжатой зонах. В первой серии коэффициент армирования составлял 0,0059, во второй – 0,0086, а в третьей суммарный процент армирования растянутой и сжатой зон – 0,0146.

Данные о составе экспериментальных исследований приведены в таблице 1, а конструкция балок-близнецов – на рис.1-2. По результатам проведенных испытаний на растяжение временное сопротивление арматуры неметаллической базальтовой (АНБ) диаметром 10 и 12 мм соответственно составило 1115…1146 МПа и 863…1036 МПа. Для того чтобы избежать разрушения балок по наклонной трещине, в зоне действия поперечных сил опытных балок устанавливалась необходимая по расчету поперечная арматура класса А240С с шагом 75 мм.

Таблица 1

| № серии | Геометрические размеры образцов, мм | | | Продольное армирование | | Поперечное армирование (поз.3) | $\rho_f$ | $\rho_{fb}$ | Кол-во балок, шт. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | b | h | l | $A_s$ (поз.1) | $A'_s$ (поз.2) | | | | |
| I | 120 | 220 | 1300 | 2ø10 АНБ | 2ø8 А240С | ø8 А240С | 0,0059 | 0,0043 | 6 |
| II | 120 | 220 | 1300 | 2ø12 АНБ | 2ø8 А240С | ø8 А240С | 0,0086 | | 6 |
| III | 120 | 220 | 1300 | 2ø12 АНБ | 2ø10 АКБ | ø10 А240С | 0,0146 | | 7 |

Опытные балки поперечным сечением 120 х 220 мм и длиной 1300 мм изготавливались из бетона класса В30. Для определения фактической прочности бетона на сжатие (класс бетона) изготавливались образцы-кубы размерами 100х100х100 мм.

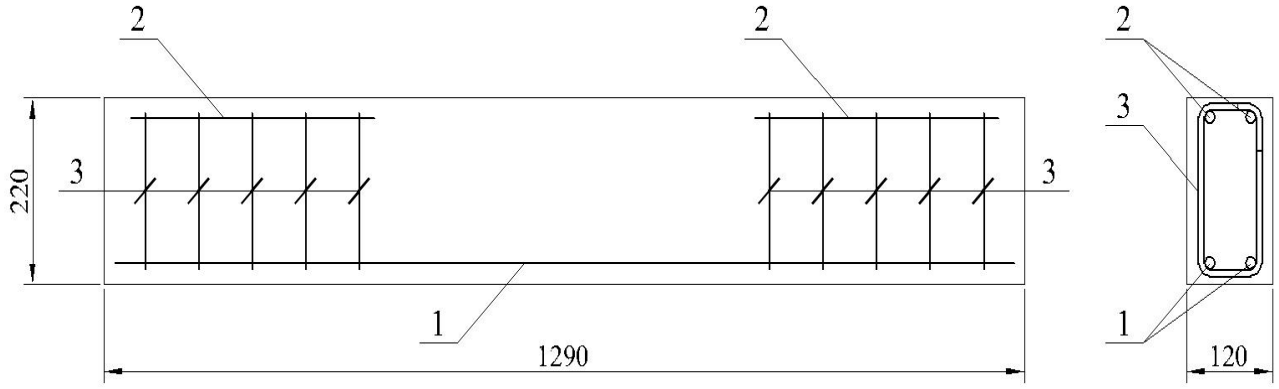



Рис.1. Конструкция опытных балок серии I и II:

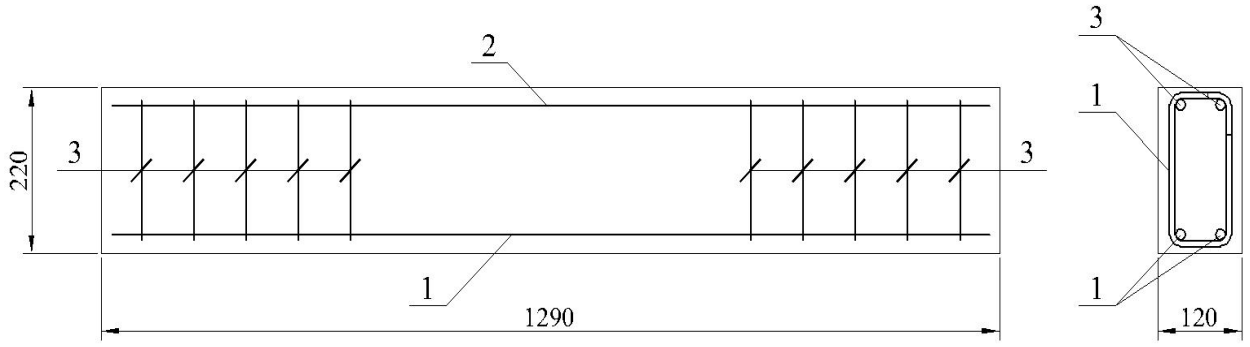



Рис.2. Конструкция опытных балок серии III:

Испытание образцов (балок и кубов) производилось после 28 суток.

Опытные балки испытывались как свободно опертые пролетом 860 мм. При этом одна из опор (шарнирно-неподвижная) допускала только поворот балки, а вторая (шарнирно подвижная) - поворот и перемещение в плоскости изгиба. Нагружение балок осуществлялось двумя сосредоточенными силами, расположенными на расстоянии 230 мм от опор, расстояние между силами (длина зоны чистого изгиба) составляла 400 мм (рис.3). Схема испытаний опытных балок и расстановка измерительной аппаратуры приведена на рис.3.

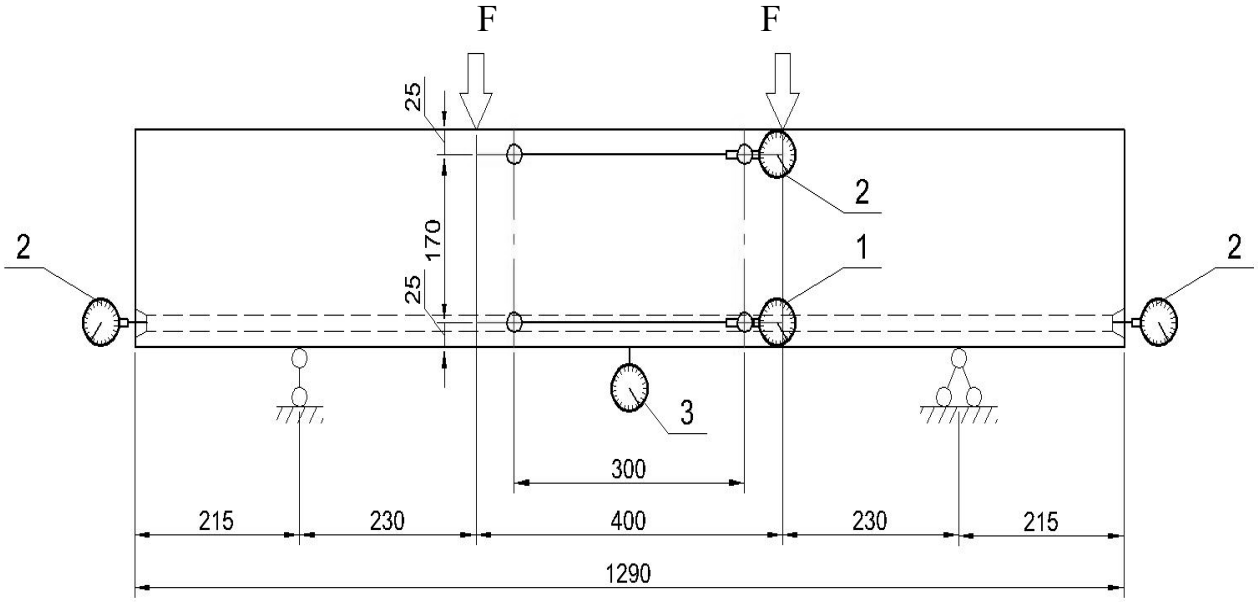



Рис.3. Схема испытаний опытных балок
и расстановка измерительной аппаратуры
1 - индикатор часового типа с ценой деления 0,01 мм;
2 - индикатор часового типа с ценой деления 0,001 мм;
3 - прогибомер часового типа с ценой деления 0,1 мм.

В процессе испытаний измерялись:

- деформации бетона сжатой зоны;
- деформации композитной арматуры растянутой зоны;
- вертикальные перемещения (прогиб) балки в середине пролета;

- количество и ширину раскрытия нормальных трещин;

- смещение (сдвиг) свободного конца композитной продольной арматуры растянутой зоны на торцах балки.

Нагружение образцов осуществлялось ступенями по 0,05…0,10 от предполагаемой разрушающей нагрузки. На каждой ступени нагрузка выдерживалась 2-3 минуты.

**Результаты экспериментальных исследований.** В процессе нагружения первыми образовывались нормальные трещины в зоне чистого изгиба. Образование трещин происходило при нагрузке 0,32…0,36 от разрушающей. При дальнейшем увеличении нагрузки происходило развитие по высоте и раскрытие нормальных трещин. Развитие нормальных трещин по высоте практически прекращалось при нагрузке 0,65…0,8 от разрушающей, а раскрытие трещин продолжалось вплоть до разрушения балки. При нагрузке 0,6…0,75 от разрушающей, которая соответствует уровню нормативной, принятой для оценки трещиностойкости конструкций, средняя ширина раскрытия трещин составляла 0,35…0,55 мм. Сдвига свободного конца композитной продольной арматуры на торце балки вплоть до ее разрушения зафиксировано не было, что свидетельствует об обеспечении сцепления арматуры с бетоном.

Разрушение всех опытных балок носило пластический характер и происходило в результате разрушения (раздробления) бетона сжатой зоны над нормальной трещиной.

Результаты проведенных экспериментальных исследований приведены в таблице 2 и на рис.4-5 в виде:

- средних по сериям экспериментальных данных о деформациях бетона сжатой зоны и композитной базальтовой растянутой арматуры на стадии предшествующей разрушению, значениях перемещений (прогибов) и ширины раскрытия трещин на стадии соответствующей нормативной нагрузке (порядка 0,5…0,6 от разрушающей) и стадии предшествующей разрушению, характере разрушения и величине разрушающей нагрузки (см. табл.2);

- средних по сериям графиков изменения деформаций бетона сжатой зоны и продольной композитной базальтовой арматуры растянутой зоны опытных балок в процессе нагружения (см. рис.4);

- средних по сериям графиков изменения прогибов опытных балок в процессе нагружения (см. рис.5);

Таблица 2

| № серии | Коэффициент армирования, $\rho_f$ | Относительные деформации $*10^3$ | | Прогиб f при нагрузке, мм | | Ширина раскрытия нормальных трещин, мм | Разрушающая нагрузка $M_u$, кНм | Характер разрушения |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $\varepsilon_b$ | $\varepsilon_s$ | $F_{ser}$ [1)] | $F_u$ [2)] | $a_{crc}$ | | |
| I | 0,0059 | 2,016 | 17,627 | 3,650 | 15,200 | 0,40…0,55 | 19,40 | Дробление бетона сжатой зоны |
| II | 0,0086 | 2,090 | 13,160 | 3,900 | 13,183 | 0,35…0,50 | 21,30 | |
| III | 0,0146 | 2,237 | 13,763 | 3,917 | 15,047 | 0,35…0,45 | 22,80 | |

Примечание: [1)] – нормативная нагрузка; [2)] – разрушающая нагрузка.

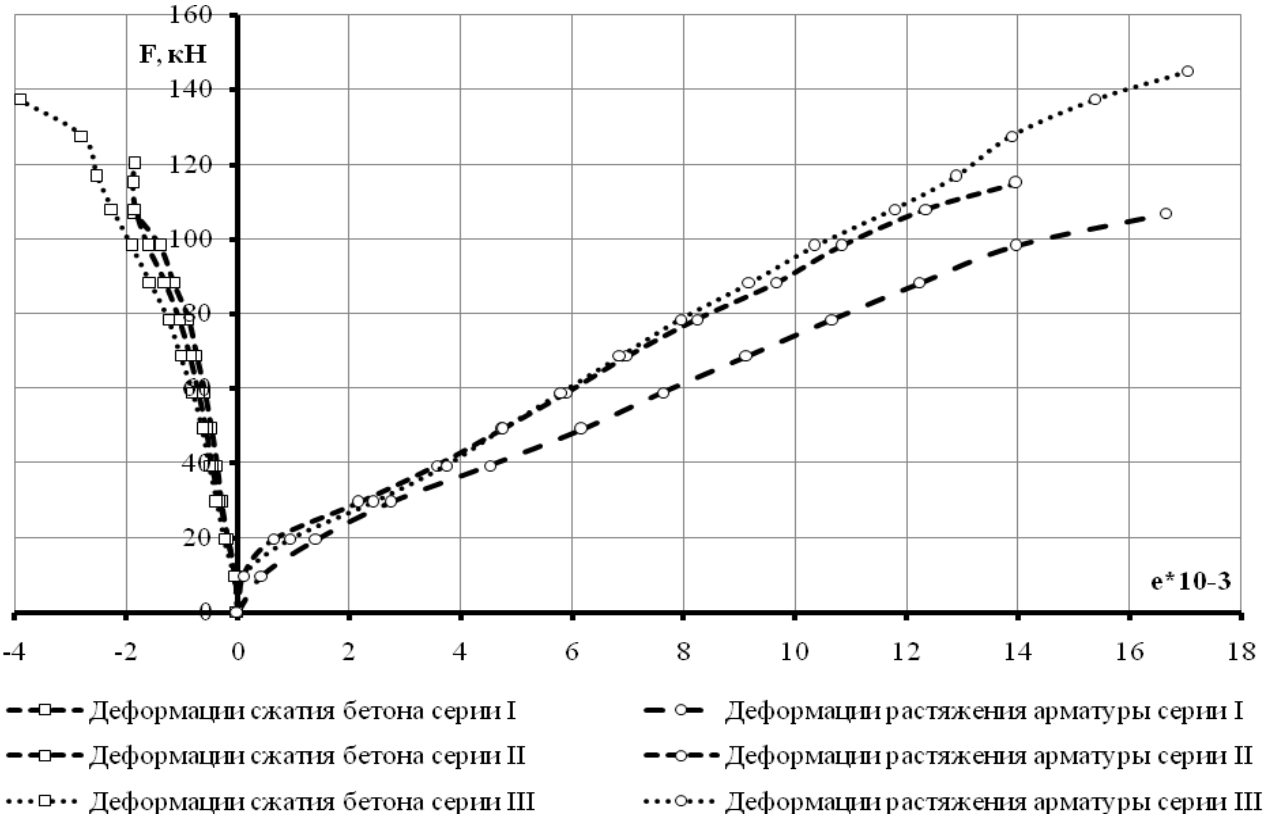



Рис.4. Изменение средних по сериям деформаций бетона сжатой зоны
и композитной базальтовой растянутой арматуры
опытных балок в процессе нагружения

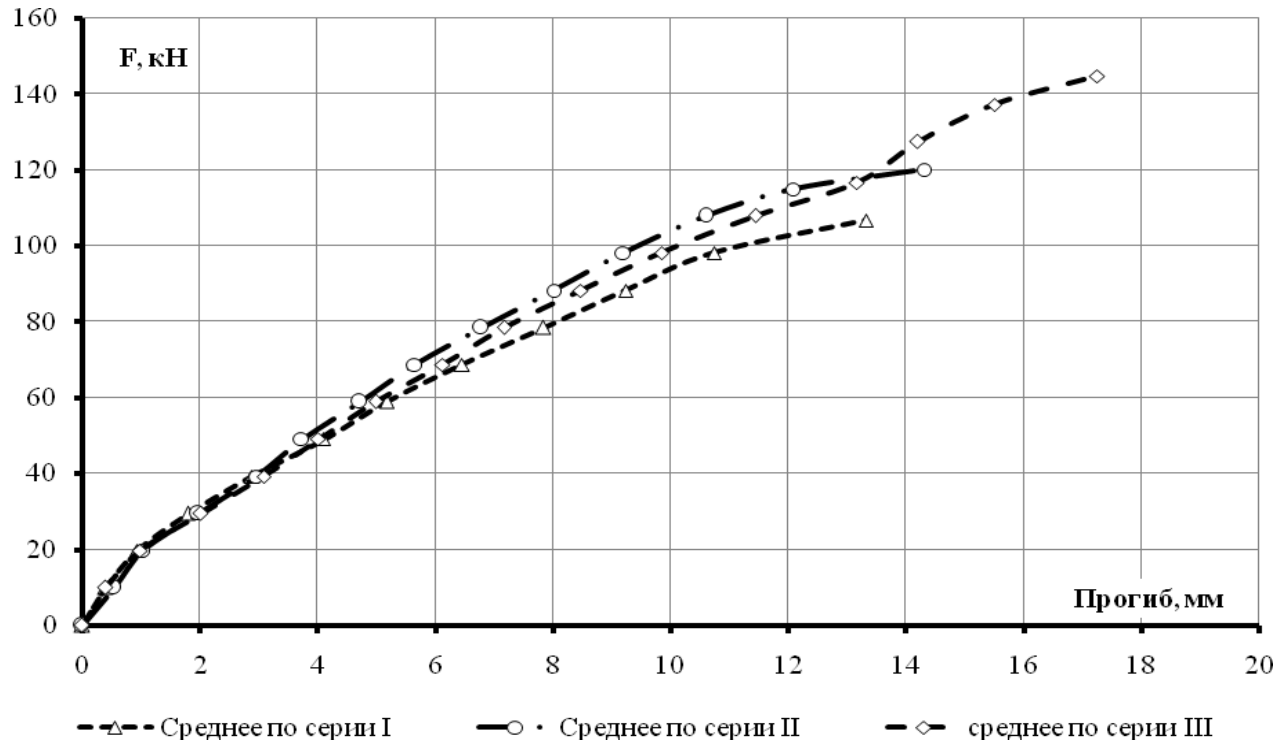



Рис.5. Средние по сериям графики изменения прогибов опытных балок в процессе нагружения

## ВЫВОДЫ

1. Закономерности изменения напряженно-деформированного состоянии бетона и композитной арматуры, полученные при испытаниях опытных балок, в целом соответствуют результатам ранее проведенных исследований, обобщенных в отчете [2].

2. Разрушение балок с композитной арматурой с одиночным и двойным армированием с коэффициентами армирования 0,0059…0,0086 и 0,0146 (см. табл.1) происходит по бетону сжатой зоны при деформациях в бетоне близким к предельным и напряжениях в композитной арматуре 0,50…..0,79 от временного сопротивления.

3. Прогибы опытных балок с композитной арматурой при нагрузке, соответствующей уровню нормативной (характеристической), составляли 2,7…4,9 мм (см. табл.2), что соответствовало (1/180…1/320) пролета, и в целом соответствует требованиям к предельным прогибам элементов со стальной арматурой.

4. Ширина раскрытия трещин опытных балок с композитной арматурой при нагрузке, соответствующей уровню нормативной (характеристической), составляла 0,45…0,55 мм, что выше предельных значений, установленных для стальной арматуры исходя из требований коррозионной стойкости в СНиП 2.03.01-84* [5].

5. Результаты проведенных исследований имеют практическую ценность для применения композитной неметаллической арматуры в строительной отрасли и могут быть использованы для создания нормативных документов по проектированию и конструированию бетонных элементов армированных композитной неметаллической базальтопластиковой арматурой.

## Список литературы

1. ACI 440.1R-06 Guide for the Design and Construction of Structural Concrete Reinforced with FRP Bars. — American Concrete Institute, 2006. — 44 p.
2. CAN/CSA-S806-02 (2002), Design and Construction of Building Components with Fiber Reinforced Polymers, Canadian Standards Association, Toronto, Ontario, Canada.
3. JSCE (1997), Recommendation for design and construction of concrete structures using continuous fiber reinforcing materials, research Committee on Continuous Fiber Reinforcing Materials, Japan Society of Civil Engineers, Tokyo, Japan.
4. FIB Bulletin 40: FRP reinforcement in RC structures. – International Federation for Structural Concrete 2007. – 160 p.
5. СНиП 2.03.01-84* Бетонные и железобетонные конструкции. – М.: Госстрой СССР, 1986. — 56 с.

## Анотація

У статті приведено результати випробування дослідних балок, армованих стрижневою композитною базальтопластиковой арматурою, включаючи данні о напружено-деформованому стані бетону і арматури, характері руйнування, міцності і деформативності балок.

## Annotation

In the articles described the results of tests of experimental beams, reinforced with basalt fiber reinforced polymer bars with information about the tense-deformed state of concrete and armature, character of destruction, durability and deformation of the beams.

УДК 69:338.26
к.т.н., доцент Крикун К.В., Оліферук С.Л.,
Київський національний університет будівництва і архітектури

# УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ РОЗРОБКИ УКРУПНЕНИХ ПОКАЗНИКІВ ВИЗНАЧЕННЯ КОШТОРИСНОЇ ВАРТОСТІ ВИРОБНИЧИХ РЕСУРСІВ У БУДІВНИЦТВІ.

*У статті розглянуто удосконалення укрупнених показників визначення кошторисної вартості, надані формули розрахунку трудовитрат нормативних, розрахункових і загальних, а також ключові показники кошторисних витрат.*

Основним завданням проектування і будівництва є підвищення ефективності капітальних вкладень через забезпечення економії фінансових та інших ресурсів, забезпечення оптимальних витрат необхідних ресурсів шляхом впровадження інноваційних досягнень вітчизняного і зарубіжного досвіду в будівельному виробництві, застосування нових матеріалів, виробів і конструкцій, організаційних заходів тощо.

Важлива роль у розв’язанні цих задач належить процесу визначення кошторисної вартості будівельно-монтажних робіт, окремих об’єктів і будівель в цілому, тобто вартості затрат виробничих ресурсів і ціни будівельної продукції, а отже і обсягів необхідних капітальних вкладень.

Разом з тим, в процесі структурної перебудови у будівельній галузі, корінним образом змінилися співвідношення кількісних і якісних характеристик галузевих архітектурно-будівельних рішень.

У зв’язку з цим, діюча система ціноутворення в будівництві не в повній мірі відповідає новим вимогам і потребує удосконалення. Взяти хоча б той факт, що кошторисна вартість прямих витрат розраховується за відповідними укрупненими показниками, а кошторисна вартість непрямих витрат розраховується за перехідними коефіцієнтами і усередненими показниками.

Як результат, це призводить до втрати послідовності та економічного збалансування при формуванні кошторисної собівартості і кошторисної вартості будівництва. Тобто формується економічна суть виробничих витрат і їх прибутковості.

Особливо деформується економічна послідовність і збалансованість кошторисної вартості виробничих ресурсів (собівартості БМР) і кошторисної вартості основних видів робіт.

На наш погляд, необхідно розробити укрупнені показники непрямих витрат (загальновиробничих і адміністративних), а також кошторисної прибутковості в єдиній, і послідовно збалансованій структурі кошторисної вартості.

Отже пропонується процес удосконалення визначення кошторисної вартості загальновиробничих і адміністративних витрат шляхом розрахунку готових укрупнених показників на основі діючих перехідних та інших коефіцієнтів.

Це дасть змогу прискорити і спростити процес складання кошторисної документації, підвищити якість і повноцінність визначення кошторисної вартості основних видів будівельно-монтажних робіт в збалансованій структурі.

Кошторисна вартість будівельно-монтажних робіт визначається за класичною формулою вартості товару, зокрема:

$$T_{БМР}=C_{БМР}+C_{БМР}\times P \qquad (1)$$

де $T_{БМР}$ – кошторисна вартість БМР, як товарна продукція;

$C_{БМР}$ – кошторисна вартість витрат виробничих ресурсів, собівартість БМР, $C_{БМР}=П_в+Н_{вз}+Н_{ва}$;

$П_в$ – прямі витрати виробничих ресурсів;

$Н_{вз}$ – непрямі витрати загальновиробничі;

$Н_{ва}$ – непрямі витрати адміністративні;

Р – рентабельність (прибутковість) витрат виробничих ресурсів.

Запропонований процес удосконалення укрупнених показників визначення кошторисної вартості здійснюється на прикладі загально будівельних робіт для групи об’єктів житлово-суспільного призначення.

Вихідними даними для розробки удосконалених економічно збалансованих укрупнених показників виступають укрупнені показники прямих витрат у тому числі нормативні трудовитрати у складі прямих витрат, які розраховуються за формулою:

$$T_{вн} = T_{во} + T_{вм}, \qquad (2)$$

де $T_{вн}$ – трудовитрати нормативні прямих витрат, люд-год;

$T_{во}$ – трудовитрати основних робітників, які не управляють механізмами, люд-год;

$T_{вм}$ – трудовитрати машиністів, люд-год.

У складі загальновиробничих витрат застосовуються трудовитрати розрахункові, які визначаються за формулою:

$$T_{вр} = T_{вн} \times K_{пзв}, \qquad (3)$$

де $T_{вр}$ – трудовитрати розрахункові у складі загальновиробничих витрат, люд-год;

$К_{пзв}$ – коефіцієнт перехідний від трудовитрат нормативних до трудозатрат розрахункових, $К_{пзв} = 0,12$.

При розрахунках укрупнених показників адміністративних витрат і кошторисного прибутку застосовуються трудовитрати загальні, які визначаються за формулою:

$$T_{вз} = T_{вн} + T_{вр}, \qquad (4)$$

де $Т_{вз}$ – трудовитрати загальні, які складаються із нормативних трудовитрат у складі прямих витрат і трудовитрат у складі загальновиробничих витрат, люд-год.

Виконаємо відповідні розрахунки на загально будівельні роботи для групи об'єктів житлово-суспільного призначення за наступною таблицею (див. табл. 1).

З метою удосконалення розрахунків кошторисних загальновиробничих витрат пропонується розробка укрупнених показників загальновиробничих витрат, які визначаються за наступною формулою:

$$Ó_{ïçâ} = Ç_{íçâ} + Ô_{îïê} \times Ê_{îâ} + Ò_{âí} \times Ó_{ðçâ} \qquad (5)$$

де $У_{пзв}$ – укрупнений показник загальновиробничих витрат;

$З_{пзв}$ – зарплата в загальновиробничих витратах:

$$З_{пзв} = Т_{вр} \times У_{св},$$

де $Т_{вр}$ – трудовитрати розрахункові, $T_{вр} = T_{вн} \times K_{пзв}$

$Т_{вн}$ – трудовитрати нормативні,

$К_{пзв}$ – перехідний коефіцієнт від трудовитрат нормативних до трудовитрат загальновиробничих ($К_{пзв} = 0,12$)

$У_{св}$ – усереднена вартість, люд-год. ($У_{св} = 21,77$ грн./ люд-год.)

$Ф_{опк}$ – фонд оплати праці кошторисний,

$$Ф_{опк} = З_{по} + З_{пм} + З_{пзв},$$

де $З_{по}$ – зарплата основна;

$З_{пм}$ – зарплата машиністів;

$З_{пзв}$ – зарплата загальновиробнича;

$К_{ов}$ – коефіцієнт обов'язкових відрахувань з фонду оплати праці, для прикладу $К_{ов} = 0,4$.

$У_{рзв}$ – усереднений показник решти статей загальновиробничих витрат, для прикладу $У_{рзв} = 2,73$ грн. / люд-год.

Таблиця 1

Ключові показники кошторисних витрат для розрахунків укрупнених показників непрямих витрат і кошторисного прибутку

| Об'єкти будівництва | Кошторисні трудовитрати, люд-год. | | |
|---|---|---|---|
| | нормативні | розрахункові | загальні |
| | (розраховані за формулою 1) | (розраховані за формулою 2) | (розраховані за формулою 3) |
| Житловий будинок 4-5-поверховий цегляний | 7,63 | 0,92 | 8,55 |
| Житловий будинок 9-10-поверховий цегляний | 11,05 | 1,33 | 12,38 |
| Житловий будинок 12-16-поверховий цегляний | 11,27 | 1,35 | 12,62 |
| Житловий будинок 14-16-поверховий монолітно-цегляний | 11,18 | 1,34 | 12,52 |
| Житловий будинок 18-20-поверховий монолітно-цегляний | 11,89 | 1,43 | 13,32 |
| Житловий будинок 20-23-поверховий монолітно-цегляний | 12,37 | 1,48 | 13,85 |
| Житловий будинок 24-26-поверховий монолітно-цегляний | 12,87 | 1,57 | 14,41 |
| Житловий будинок 27-28-поверховий монолітно-цегляний | 13,38 | 1,60 | 14,98 |
| Житловий будинок 29-30-поверховий монолітно-цегляний | 13,91 | 1,67 | 15,58 |
| Житловий будинок 31-33-поверховий монолітно-цегляний | 14,46 | 1,73 | 16,19 |
| Житловий будинок 34-36-поверховий монолітно-цегляний | 15,03 | 1,80 | 16,83 |
| Житловий будинок понад 36-поверховий монолітно-цегляний | 15,63 | 1,87 | 17,50 |
| Житловий будинок 4-5-поверховий великоблоковий | 8,00 | 0,96 | 8,96 |
| Житловий будинок 9-12-поверховий великоблоковий | 10,29 | 1,23 | 11,52 |
| Житловий будинок 14-16-поверховий великоблоковий | 10,73 | 1,29 | 12,02 |
| Житловий будинок 4-5-поверховий великопанельний | 8,00 | 0,96 | 8,96 |
| Житловий будинок 9-12-поверховий великопанельний | 10,29 | 1,23 | 11,52 |
| Житловий будинок 14-16-поверховий великопанельний | 10,73 | 1,29 | 12,02 |
| Готелі багатоповерхові великопанельні | 10,73 | 1,29 | 12,02 |
| Школи | 9,33 | 1,12 | 10,45 |
| Спортивні зали | 4,80 | 0,58 | 5,38 |
| Магазини | 5,86 | 0,70 | 6,56 |
| Універмаги | 6,67 | 0,80 | 7,47 |
| Криті ринки | 3,98 | 0,48 | 4,46 |

Кошторисна вартість непрямих адміністративних витрат також повинна бути послідовно збалансована в структурі собівартості окремих видів робіт і конструктивних елементів, окремих об'єктів і будівництва в цілому.

Удосконалений укрупнений показник адміністративних витрат пропонується розраховувати за наступною формулою:

$$У_{пав} = Т_{вз} \times У_{сав}, \qquad (6)$$

де $У_{пав}$ – укрупнений показник адміністративних витрат;

$Т_{вз}$ – трудовитрати загальні, які складаються з суми трудовитрат нормативних (прямих) і трудовитрат загальновиробничих розрахункових, $T_{вз} = T_{вн} + T_{вр}$ ;

$У_{сав}$ – усереднений показник адміністративних витрат, для прикладу $У_{сав}$ = 1,38 грн. / люд-год.

У складі даних адміністративних витрат розраховується та їх частина яка безпосередньо пов'язана з витратами на спорудження обєктів будівництва і яку необхідно було б відносити на собівартість БМР.

Кошторисний прибуток також належить визначати за укрупненим показником, який розраховується за наступною формулою:

$$У_{пкп} = Т_{вз} \times У_{спп}, \qquad (7)$$

де $У_{пкп}$ – укрупнений показник кошторисного прибутку;

$У_{спп}$ – усереднений показник кошторисного прибутку, для прикладу $У_{спп}$ = 1,97 грн. / люд-год.

На основі існуючих укрупнених показників прямих витрат та кошторисного прибутку створюється удосконалена база укрупнених показників, економічно збалансованих в єдиній послідовній структурі кошторисної вартості, приклад яких наводиться за наступною таблицею 2.

Застосування удосконалених економічно збалансованих укрупнених показників непрямих витрат і прибутковості дає можливість розраховувати кошторисну вартість і обсяги необхідних капітальних вкладень в єдиній структурі кошторисної вартості витрат виробничих ресурсів і кошторисної вартості будівництва, підвищити якість розрахунку та значно спростити і прискорити процес розробки кошторисної документації.

Таблиця 2

Удосконалені економічно збалансовані укрупнені показники структурних складових кошторисної вартості загальнобудівельних робіт на 1м$^3$ будівельного об'єму будівлі, грн.

| Об'єкти житлово-суспільного призначення | Кошторисна вартість, всього | Кошторисна собівартість | | | | | | | | | Кошторисний прибуток |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | всього з них | прямі витрати | | | | | непрямі витрати | | | |
| | | | разом | основні матеріали вироби, конструкції | основна заробітна плата | експлуатація машин | | Разом з них | загально-виробничі | Адміні-стративні | |
| | | | | | | всього | зарплата машиністів | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Житловий будинок 4-5-поверховий цегляний | 845,10 | 828,28 | 724,52 | 601,42 | 102,29 | 20,81 | 6,25 | 103,76 | 91,98 | 11,78 | 16,82 |
| Житловий будинок 9-10-поверховий цегляний | 1339,46 | 1315,07 | 1164,35 | 987,74 | 147,70 | 28,91 | 9,64 | 150,72 | 133,64 | 17,08 | 24,39 |
| Житловий будинок 12-16-поверховий цегляний | 1366,03 | 1341,17 | 1187,64 | 1007,50 | 150,65 | 29,49 | 9,83 | 153,53 | 136,11 | 17,42 | 24,86 |
| Житловий будинок 14-16-поверховий монолітно-цегляний | 1392,30 | 1367,64 | 1215,01 | 1028,62 | 147,70 | 38,69 | 12,10 | 152,63 | 135,35 | 17,28 | 24,66 |
| Житловий будинок 18-20-поверховий монолітно-цегляний | 1479,17 | 1452,93 | 1293,31 | 1103,20 | 150,65 | 39,46 | 12,34 | 159,62 | 141,24 | 18,38 | 26,24 |
| Житловий будинок 20-23-поверховий монолітно-цегляний | 1538,11 | 1510,83 | 1345,04 | 1147,32 | 156,68 | 41,04 | 12,83 | 165,79 | 146,68 | 19,11 | 27,28 |
| Житловий будинок 24-26-поверховий монолітно-цегляний | 1599,72 | 1571,33 | 1398,84 | 1193,21 | 162,95 | 42,68 | 13,34 | 172,49 | 152,61 | 19,88 | 28,39 |
| Житловий будинок 27-28-поверховий монолітно-цегляний | 1663,60 | 1634,09 | 1454,79 | 1240,93 | 169,47 | 44,39 | 13,87 | 179,30 | 158,63 | 20,67 | 29,51 |
| Житловий будинок 29-30-поверховий монолітно-цегляний | 1730,29 | 1699,60 | 1512,98 | 1290,57 | 176,25 | 46,16 | 14,42 | 126,62 | 165,12 | 21,50 | 30,69 |

Продовження табл. 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Житловий будинок 31-33-поверховий монолітно-цегляний | 1799,04 | 1767,15 | 1573,50 | 1342,19 | 183,30 | 48,01 | 14,50 | 193,65 | 171,31 | 22,34 | 31,89 |
| Житловий будинок 34-36-поверховий монолітно-цегляний | 1870,99 | 1837,84 | 1636,44 | 1395,88 | 190,63 | 49,93 | 15,08 | 201,40 | 178,18 | 23,22 | 33,15 |
| Житловий будинок понад 37-39-поверховий монолітно-цегляний | 1945,76 | 1911,29 | 1701,90 | 1451,72 | 198,25 | 51,93 | 15,68 | 209,39 | 185,24 | 24,15 | 34,47 |
| Житловий будинок 4-5-поверховий великоблоковий | 886,18 | 868,53 | 759,55 | 630,38 | 107,23 | 21,94 | 6,58 | 108,98 | 96,62 | 12,36 | 17,65 |
| Житловий будинок 9-12-поверховий великоблоковий | 1428,67 | 1405,98 | 1265,32 | 1088,27 | 133,38 | 43,67 | 14,56 | 140,66 | 124,76 | 15,90 | 22,69 |
| Житловий будинок 14-16-поверховий великоблоковий | 1486,60 | 1462,92 | 1315,97 | 1131,40 | 138,71 | 45,86 | 15,69 | 146,95 | 130,36 | 16,59 | 23,68 |
| Житловий будинок 4-5-поверховий великопанельний | 886,18 | 868,53 | 759,55 | 630,38 | 107,23 | 21,94 | 6,58 | 108,98 | 96,62 | 12,36 | 17,65 |
| Житловий будинок 9-12-поверховий великопанельний | 1428,67 | 1405,98 | 1265,32 | 1088,27 | 133,38 | 43,67 | 14,56 | 140,66 | 124,76 | 15,90 | 22,69 |
| Житловий будинок 14-16-поверховий великопанельний | 1486,60 | 1462,92 | 1315,97 | 1131,40 | 138,71 | 45,86 | 15,69 | 146,95 | 130,36 | 16,59 | 23,68 |
| Готелі багатоповерхові великопанельні | 1486,60 | 1462,92 | 1315,97 | 1131,40 | 138,71 | 45,86 | 15,69 | 146,95 | 130,36 | 16,59 | 23,68 |
| Школи | 1033,3 | 1013,34 | 886,24 | 735,86 | 125,12 | 25,26 | 7,58 | 127,10 | 112,68 | 14,42 | 19,96 |
| Спортивні зали | 531,32 | 521,04 | 455,52 | 377,92 | 64,31 | 13,29 | 3,99 | 65,52 | 58,10 | 7,42 | 10,28 |
| Магазини | 647,18 | 636,75 | 557,02 | 462,63 | 78,64 | 15,75 | 4,72 | 79,73 | 70,68 | 9,05 | 1,43 |
| Універмаги | 811,57 | 799,69 | 708,84 | 601,29 | 89,40 | 18,15 | 5,45 | 90,85 | 80,54 | 10,31 | 11,88 |
| Криті ринки | 438,46 | 431,37 | 377,08 | 312,94 | 53,24 | 10,90 | 3,39 | 54,29 | 48,14 | 6,15 | 7,09 |

## Список літератури:

1. Практика формування взаємовідносин у будівництві в умовах однорівневої системи ціноутворення. Збірник офіційних нормативних документів / Укладачі: А.В. Беркута, П.І. Губень, В.Г. Іванькіна, Т.О. Шарапова. К.: «Інпроект», 2002 – 320 с.

## Аннотация

В этой статье рассмотрено усовершенствование укрупненных показателей определения сметной стоимости, представлены формулы расчета трудозатрат нормативных, расчетных и общих, а также ключевые показатели сметных затрат.

## Annotation

The improvement of large-sized indexes of determination of estimate cost, given formulas of calculation of normative, calculation and general, and also key indexes of estimate charges, is considered in this article.

УДК 332.363: 711.144
к.т.н., доцент Лізунова А.П.,
Київський національний університет будівництва і архітектури

# НОВІ МЕТОДИ КОМПЕНСАЦІЇ ВІДПОВІДНО ДО ЗМІН У ШВЕДСЬКОМУ ЗАКОНОДАВСТВІ.

*В даній статті розглядаються основні поправки до законодавства Швеції, щодо примусового викупу земель та нарахування компенсації.*

***Ключові слова:*** *примусовий викуп, примусове відчуження, ринкова вартість, компенсація*

**Постановка проблеми.**

У Європейській конвенції про захист прав людини і основоположних свобод однією з фундаментальних правових передумов є те, що примусове відчуження може бути викликано в суспільних інтересах. Кожна фізична або юридична особа має право мирно володіти своїм майном. Ніхто не може бути позбавлений свого майна інакше як в інтересах суспільства і на умовах, передбачених законом і загальними принципами міжнародного права.

Європейська конвенція точно не вказує суму компенсації, яка виплачується. Таким чином, це питання відноситься до компетенції кожної окремої країні, вирішити яким встановити рівень компенсації та як законодавчо регулюються правила компенсації.

В 2005 році уряд Швеції створив Комітет, Дослідження Компенсації у випадку Експропріації, з метою контролю за "справедливістю" правил компенсації в існуючому Законі про Експропріацію. Комітет, у листопаді 2008 року, представило свої міркування і пропозиції за новим законодавством. Мета пропозиції, які, порівняно з чинним законодавством, досить радикальні.

**Виклад основного матеріалу дослідження.**

Основна ідея правила компенсації у багатьох країнах має такий вигляд, щоб змусити власника віддати землю, він повитен залишитись у тому ж економічному становищі, як якщо б обов'язкової купівлі ніколи не траплялося. Власник отримує компенсацію за збиток, від якого він страждає, і в цьому сенсі компенсація формується на основі принципу винагороди.

*Ринкова вартість.*

У відповідності з діючими положеннями Закону про Експропріацію, компенсація за придбане майно, повинна бути сплачена в сумі, еквівалентній ринкової вартості майна. Якщо експропріація стосується частини майна,

компенсація повинна бути виплачена на суму, еквівалентну скорочення ринкової вартості викликаної експропріацією. Якщо шкода у противному випадку, завдана власнику, компенсація виплачується також за таку шкоду.

Ринкова вартість повинна залишатися основною відправною точкою для того, як збиток визначається у випадку експропріації або будь-якій іншій формі обов'язкового придбання нерухомості. Крім того, компенсація, повинена бути виплачена у відношенні інших фінансових збиток, заподіяний при примусовому придбанні.

*Особиста цінність*

Метою законодавства з питань експропріації є попередження власника від того, щоб використовувати його або її монопольне становище, з тим щоб вимогати необгрунтовано високу ціна, коли придбання землі необхідне з точки зору спільної необхідності.

Власник добровільно не продасть його або її майно, якщо ціна не включає *особисту цінність*, яку він або вона відчуває до свого майно. Це значення часто вище, ніж ринкова вартість. Крім компенсації, що підлягає виплаті за ринковою вартістю і для інших можливих фінансових збитків, пропонується те, що компенсація повинна також включати компенсацію за *особисту цінність* для власника. Оскільки це значення не може бути визначено об'єктивно, пропозиціями Комітету щодо цієї компенсації є текі, щоб встановити в якості стандартного доповнення у розмірі 25 відсотків від ринкової вартості.

*Правило призумції та правило впливу*

Згідно чинного законодавства, існують два винятки з того принципу, що компенсація повинна бути виплачена за ринковою вартістю. У так званому правилі презумпції, тільки очікувана вартість повинна бути компенсована, якщо зміни вже існували десять років до експропріації.

*Тягар доказу у разі експропріації*

Закон про Експропріацію не містить конкретної норми про тягар доказу у випадку питань, що стосуються компенсації. Це означає, що у випадках, які стосуються питання визначення компенсації відповідно до Закону про Експропріація, суд повинен визначити вартість майна в межах, встановлених сторонами, хоча в суд не надаються докази з досить чіткою інформацією про вартість. Якщо власник стикається з труднощами у компенсації видимих пошкоджень, це можливо для суду, відповідно до Судово-процесуального кодексу, для оцінки збитку при розумній вартості.

Комісія вважає що немає ніякої причини, щоб запропонувати спеціальні правила для доказів, для розгляду питань компенсації в контексті експропріації.

*Пропозиція про компенсацію витрат на зйомку*

У разі обстежень, проведеня зйомки агентством, зацікавлені сторони в даному випадку не мають право на компенсацію за свої витрати. В деяких випадках, повинна існувати можливість заплатити певну компенсацію зацікавленим сторонам за їх витрати на адвоката і представників, для їх власних досліджень та їх участі у засіданнях. Компенсація буде забезпечувати лише витрати, які були необхідні для захисту прав сторін в ході обстеження.

**Висновки**

Пропозиції, встановлені Комітетом засновані на принципі, що компенсація за примусове відчуження ніколи не повинна бути в розмірі який не відповідає ринковій вартості на момент придбання, незалежно від причин, які могли вплинути на формування цієї вартості. Крім того, приріст вартості повинен завжди оплачуватись відповідно до *особистої цінності* майна особисто для власника.

Пропозиції, які були висунуті можна назвати чимось на зразок "парадигми" в законах Швеції стосовно експропріації, але це далеко не встановлює те, які поправки будуть дійсно прийняті. В подальшому дуде можливим проаналізувати, які з них були прийняті а які ні.

**Література**

1. Proposals for new Compensation Rules in the Swedish Expropriation Act, Thomas Kalbro, Eije Sjodin, local land & soil news no.26/27 II/08, pp. 29-31

2. Slutbetankande av Utredningen om expropriationsersattning, Stockholm 2008, SOU 2008:99, ISBN 978-91-38-23083-1

**Аннотация**

В данной статье рассматриваются поправки к законодательству Швеции по принудительному выкупу земель и начислении компенсации.

**Annotation**

This article reviews the main amendments to the laws of Sweden, for the compulsory purchase of land and compensation charges.

УДК 711.25

О.С.Логвиненко,
Полтавський національний університет ім. Ю. Кондратюка

# ПЕРСПЕКТИВНИЙ РОЗВИТОК РЕКРЕАЦІЙНИХ СИСТЕМ МАЛИХ МІСТ НА ОСНОВІ ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ СУЧАСНОГО ТУРИЗМУ (НА ПРИКЛАДІ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ).

*В статті розглянуто поняття «рекреація» та потреби рекреаційної діяльності. Дослідження рекреаційної тематики значно ефективніше проводити при створенні шарів природного районування і транспортної доступності, їх подальшого накладення, а також здобуття рекреаційних характеристик територій. Виявлення природно-рекреаційного потенціалу приміської зони малого міста.*

Вступ. Рекреація як одна з головних форм продуктивного використання вільного часу людини — суспільний, економічний і наековий феномен, для якого не мають значення міжгалузеві та міждисциплінарні межі. Рекреація (фр. recreation, пол. rekreacja — відпочинок, від лат. recreatio — відновлення сил) — відновлення чи відтворення фізичних і духовних сил, витрачених людиною в процесі життєдіяльності; рекреація включає різноманітні види діяльності у вільний час, спрямовані на відновлення сил і задоволення широкого кола особистих і соціальних потреб та запитів [1].

Досить поширеною є думка, що «рекреація» — поняття значно ширше, оскільки включає практично всі види діяльності людини у її вільний від роботи час, який вона проводить поза своїм постійним помешканням, тоді як «туризм» — як вид соціокультурної та рекреаційної діяльності, супроводжується споживанням відповідних послуг, тобто купівлею певної продукції/товару чи послуг і використанням ресурсного потенціалу території.

Потреби у відпочинку та туризмі визначаються необхідністю зняття фізичної, психічної втоми та напруги, бажанням духовного, інтелектуального, фізичного розвитку. Рекреаційні потреби, під дією цих факторів, визначають попит на рекреаційні послуги, як частину потреб споживача, забезпечену грошовою масою. Отже, на попит, з одного боку, великий вплив має матеріальна забезпеченість населення регіону, з іншого – пропозиція, можливість вибору згідно смаків, звичок, очікувань рекреантів, що формуються під впливом таких факторів як вік, стать, соціальна належність, традиції, релігійні та національні особливості, уподобання, стан здоров’я.

Основна частина. Організація процесів, пов'язаних з рекреаційною діяльністю людини та формування відповідного середовища, на сьогоднішній день виступає не лише як задача містобудівна, а і як соціальна та економічна, що повинна вирішуватися як на загальнодержавному, так і на регіональному рівнях. Процедура рішення таких складних задач потребує досліджень на науковій основі, які можуть включатися як перед проектна стадія в процес містобудівного проектування на відповідному рівні [2].

Діяльність в сфері рекреації має свої особливості. Вона належить і до виробничо-економічної області, оскільки експлуатує природні та культурні ресурси, певним чином перетворює їх і створює особливу форму товару — рекреаційні блага; до соціальної, сама забезпечує реалізацію виробленого нею товару, тобто виступає як елемент сфери послуг. Таким чином, рекреаційна діяльність, зорієнтована, в першу чергу, на рекреаційні потреби населення (а потім на систему ресурсних обмежень), виступає як елемент соціального балансування народногосподарського комплексу. В той же час, рекреаційні потреби розглядаються як динамічна, керована і одна із найбільш важливих категорій, оскільки вона є частиною і умовою реалізації програми гармонічного розвитку особистості, її соціально-біологічного відтворення.

Методологічним аспектами проблеми взаємодії природного та антропогенного середовища, а також залучення елементів природного середовища в структуру міста, планувальним закономірностям формування системи озеленених територій займалися такі вчені як А.П.Вергунов, І.Д.Родічкін, В.А.Горохов та інші. Дослідження містобудівних аспектів освоєння природних ландшафтів не можуть здійснюватись без вивчення питань оптимізації діяльності людини (В.Н.Белоусов, Ю.П.Бочаров, А.Є.Гутнов, М.М.Демін, Г.І.Лаврик інші). Основні питання містобудівної організації центрів для лікування та відпочинку, планувальної організації рекреаційних систем розглядалися в роботах Н.Я.Крижановської, Т.Ф.Панченко, Ю.М.Лобанова, Л.Г.Лук'янової, В.П.Стаускаса, В.І.Цибуха, В.В.Шулика. Дослідження рекреаційної тематики значно ефективніше проводити при створенні шарів природного районування і транспортної доступності, їх подальшого накладення, а також здобуття рекреаційних характеристик територій. Зростання міжміських зв'язків є об'єктивним процесом, що активно впливає на функціональну і територіальну структуру міст і систем розселення. Тому перехід від вивчення окремих населених місць до їх систем в сучасній містобудівній науці є закономірним. Предметом дослідження в районному плануванні як галузі знання є екологічна система «населення↔середовище», тому об'єкти районного планування потребують використання системного методу в процесі їх дослідження і проектування [3]. Аналіз приведених вище

наукових публікацій та досвід проектування вказує на те що, на сьогодні питанням розвитку рекреаційних систем малих міст не достатньо приділялося уваги, враховуючи закономірності сучасного туризму.

Просторова структура рекреаційної системи визначається взаєморозташуванням елементів системи. Підставою побудови просторової структури рекреаційної системи є конкретні умови розподілу рекреаційного потенціалу по території регіону, його кількісні і якісні характеристики, а також кон'юнктура на ті або інші види рекреації [4].

Сучасний ритм життєдіяльності людини збільшує частку інтелектуальних і психоемоційних навантажень за рахунок скорочення фізичних. У багатьох країнах рекреаційне обслуговування - самостійна й велика галузь економіки, що залучає 2-5%, а в окремих країнах (наприклад, Італія, Франція) до 10-15% зайнятого населення; валові витрати населення на рекреаційні послуги й товари становлять 3-5% і більше фонду споживання (у СРСР близько 5%, у США 5,5%). На територіях, що володіють найбільш сприятливими природними й економічними умовами для організації рекреації, цікавих у географічному, історичному, етнографічному й культурному аспектах, створюються будинки відпочинку, туристські бази, спортивні табори, санаторії, шляхи й необхідні засоби сполучення, а також окремі торговельні й посередницькі заклади. Україна є регіоном з високою щільністю населення, розвиненого промислового і сільськогосподарського виробництва, важливого значення набуває проблема формування межсельбищних зон відпочинку в межах групових систем населених місць, приміських зон в ареалів туризму.

Відбувається процес деградації середовища малих міст України. Втрачаються ознаки міської культури, а загалом і відповідний статус. Таким чином випадає важлива ланка ланцюга єдиної системи поселень. Проблеми, пов’язані з подальшим розвитком цієї категорії населених пунктів в останні роки загострилась повсюдно.

Важливою складовою посилення уваги до проблем малих міст є прийняття Верховною Радою України Закону України „Про затвердження Загальнодержавної програми розвитку малих міст”, в якому значне місце відведене питанням раціонального використання та збереження туристично-рекреаційного, культурно-історичного та природного потенціалу як засобу покращення соціально-економічного становища.

Більшість малих міст України характеризуються низьким рівнем соціально-економічного розвитку, є депресивними, з низьким рівнем ділової активності, проте володіють значним туристично-рекреаційним, культурно-історичним та природним потенціалом. Рекреаційна зона міста покращує екологічну обстановку, визначає соціальну і економічну ефективність міського

середовища, забезпечує жителів місцями повсякденного відпочинку, проведення екскурсій.

Не дивлячись на те, що розвиток рекреації досить часто підтримується приватними підприємствами, необхідними є заходи з планування та контролю розвитку. Необхідно включати плани розвитку системи рекреації в загальне планування малого міста. Деякі об'єкти рекреації можуть підвищити свою привабливість шляхом ефективного освоєння рекреаційних ресурсів. В даний час найбільш перспективним напрямом туризму стає екологічний туризм (екотуризм), під яким розуміються тури, які різняться за метою (пізнавальний, пригодницький і ін.), але об'єднані за загальними ознаками, одна з яких – це використання природних територій, які мало зазнали впливу людської діяльності. Це обумовлює необхідність дослідження природно-територіальних комплексів як ресурсів туризму. Природні комплекси в околицях малих міст представляють особливу цінність як місця масового відпочинку. Планування і розробка заходів щодо організації туристської діяльності на таких територіях є можливою лише при ретельному вивченні їх природно-рекреаційного потенціалу, в межах приміських зон малого міста.

Істотний вплив на розвиток рекреаційної діяльності, зокрема на функціональну різноманітність і розміщення рекреаційних систем, справляє вікова структура населення. Так, молоді люди віком від 20 до 45 років надають перевагу відпочинку біля моря та в горах. У віці приблизно від 45 до 65 років спостерігається найпомітніше зростання прибутків, і з цим можуть бути пов'язані більш дорогі види відпочинку. Бальнеологічні курорти більш охоче відвідують людьми старшого віку, коли мобільність людей знижується. В залежності від регіональних відмінностей в співвідношенні між цими професійними групами населення потрібно прогнозувати і проектувати нові рекреаційні системи.

Правильно сформована функціональна структура рекреаційної системи створює передумови для ефективного рішення наступної процедури - просторової конкретизації всіх без винятку видів діяльності у досліджуваній системі, тобто функціональна структура і об'єми діяльності рекреаційної індустрії є вихідними, основоположними для визначення просторової структури такої системи.

Сучасні дослідження в області архітектури усе більше приводять до усвідомлення необхідності системного підходу до досліджень і проектуванню архітектурних об'єктів як складних систем, що мають ієрархічну структуру, формування й розвиток компонентів яких здійснюється на основі системних законів (принципів) і критеріїв.

В наукових архітектурно-містобудівних роботах особливо підкреслюється важливість і перспективність системного підходу до трактування ландшафтно-рекреаційних об'єктів, - особливим образом взаємозалежних функціонально-просторових "штучних" (урбанізованих) і природних елементів [5].

Основними напрямками регулювання є рекреаційне природокористування (вивчення медико-географічного стану району відпочинку, ступеня відповідності природного комплексу екологічним, санітарно-гігієнічним нормативам життєдіяльності відпочиваючих); завантаженість закладів розміщення, громадського харчування, туристичного транспорту та інше; комплектування рекреаційних установ кваліфікованими працівникам; робота закладів, які забезпечують спеціальними і побутовими послугами рекреантів; дотримання вимог проживання на рекреаційних територіях.

На розвиток туризму в Україні впливає кілька чинників. Зокрема, це недостатність методичної та організаційної підтримки підприємництва туристичної галузі та невеликі обсяги інвестицій у розвиток її матеріальної бази. Рівень комфорту більшості готелів, пансіонатів та будинків відпочинку України не відповідає світовим стандартам. У незадовільному стані перебуває сервісна та інформаційна інфраструктура галузі. Безперечно, стримує розвиток туризму низька якість автомобільних доріг.

Полтавська область розташована на перехресті важливих економічних, історично-обумовлених шляхів між Сходом і Заходом, Північчю і Півднем, вона має м’які кліматичні умови, густу мережу річок (Псел, Ворскла, Сула), пов’язаних з головною суднохідною артерією України - Дніпром. Природне багатство доповнюють бальнеологічні і грязьові курорти м. Миргороду, м. Гадячу, Великої Багачки, Нових Санжар (в області діє 12 санаторіїв), пам’ятки садово-паркового мистецтва та регіональні ландшафтні парки. В Полтавській області налічується 337 територій та об'єктів природо-заповідного фонду; 151 заповідник (18 державного значення), 117 пам'яток природи (1 державного значення), Устимівський дендропарк, 18 парків - пам'яток садово-паркового мистецтва (4 державного значення), 3 регіональних ландшафтних парки, 49 заповідних урочищ.

Вдале проходження магістралі Київ-Харків-Ростов-на-Дону через Полтавщину, зручне залізничне сполучення (в тому числі, столичний експрес Київ-Харків), водне сполучення р. Дніпро сприяє розвитку туризму.

Майже всі райони області є перспективними для розвитку різних типів туризму: оздоровчий (санаторії, профілакторії, турбази), з активним способом

пересування (кінний, водний, велосипедний, гірськолижний), культурно-пізнавальний та культурно-етнографічний, релігійний паломницький.

На сьогодні склалася мережа туристичних підприємств області (тур агентів та туроператорів), загальна кількість яких становить 110. За результатами державної статистичної звітності, за останні три роки спостерігається стале зростання деяких показників туристичної діяльності в області, зокрема з обслуговування іноземних туристів; вітчизняних туристів, які виїжджали за кордон; зріс обсяг екскурсійних послуг та платежів до бюджету, що вказує на зростання інтересу до нашого краю.

Останнім часом в області та обласному центрі реставровані культурно-історичні пам'ятки, побудовано багато цікавих культових об'єктів, проведена реконструкція та модернізація культурно-видовищних закладів. Разом з тим, викликає занепокоєння стан матеріально-технічної бази готельних господарств, рівень яких не відповідає сучасним вимогам, та потребує вдосконалення і розвитку їх інфраструктури за рахунок невеликих приватних готелів на 10 – 20 місць. Більшість таких споруд, побудованих у 70 – 80 роки, не відповідають міжнародним стандартам.

Подолання цих негативних факторів потребує капітальних вкладень та місцевих органів влади за напрямками інвестування: а) об'єкти соцкультпобуту, б) заклади розміщення та санаторно-курортні заклади, в) розбудова інфраструктури зеленого туризму.

Висновок. В останні десятиліття зростає увага архітекторів, медиків, екологів, соціологів, ландшафтників, економгеографів і інших фахівців до проблеми гармонізації взаємозв'язків й взаємовпливу людину й середовища його проживання. Сприяння розвитку туристичної сфери у малих містах та селищах необхідно розглядати як інструмент підвищення рівня зайнятості населення, зменшення трудової міграції, в т.ч. молодіжної, посилення ділової активності, покращення фінансових показників діяльності підприємств, формування позитивного туристичного іміджу. Створення впорядкованої системи рекреації не лише може поліпшити міське екологічне середовище, але і може підвищити престиж міста.

Різноманіття структури та величини сукупного потенціалу, різний рівень урбанізації регіонів, соціально-економічного та екологічного розвитку адміністративних утворень, обумовлюють суттєві відмінності у розвитку рекреаційних систем малих міст та обумовлюють особливості розвитку рекреаційних систем.

**Література:**

1. Экология человека. Терминологический словарь./ Б.Б. Прохоров. – Ростов н/Д: Феникс, 2005.
2. В.В. Шулик. Методологічні основі формування рекреаційних систем в Україні.: Дис. док. арх. 18.00.01.// Харківський державний технічний університет будівництва та архітектури. – Х., 2008.
3. «Методологические основы районной планировки. Введение в демоэкологию».: Г.И. Лаврик. – Белгород.: БТТУ им. В.Г. Шухова, 2006.
4. Тушиныш Е.К. «Методологические основы градостроительного развития крупных городов рекреационных систем»: автор. дис. д-ра арх. 18.00.04/ЦНИИП градостроительство. – М., 1986г.
5. Н.А. Василенко. Системные принципы формирования ландшафтно-рекреационной среды крупного города.: автор. дис. на соискание ученой степени канд. арх. – М., 2009.

**Аннотация.**

В статье рассмотрено понятие «рекреация» и потребности рекреационной деятельности. Исследование рекреационной тематики значительно эффективнее проводить при создании слоев естественного районирования и транспортной доступности, их последующего наложения, а также получения рекреационных характеристик территорий. Выявление естественно рекреационного потенциалу пригородной зоны малого города.

**Annotation.**

The concept of "the recreation" and needs of recreational activity are considered in the article. Research of recreational themes is carried out more efficiently by the creation of layers of natural division into districts and transport availability, their subsequent imposing, and also obtaining of areas' recreational characteristics. The identification of natural and recreational potential of suburban area of the small town.

УДК 72.03:128

к.арх., О.Л.Михайлишин,
Національний університет водного господарства
та природокористування (м.Рівне)

# ДО ПРОБЛЕМИ ФОРМУВАННЯ КОНЦЕПЦІЙ АРХІТЕКТУРИ ЖИТЛА У МІЖВОЄННІЙ ПОЛЬЩІ

*У статті розглянуті основні концепції розвитку архітектури масового житлового будівництва в II Польській Республіці в контексті західноєвропейських тенденцій та внутрішніх соціально-економічних умов. Виявлено роль концепцій у формуванні нової „моделі проживання ” та їх вплив на типологію житла, розвиток експериментального проектування.*

*Ключові слова: масове і мінімальне житло, квартира, індустріалізація, стандартизація, типове проектування, міжвоєнний період, модернізм.*

**Постановка проблеми.** Тема розвитку архітектури житла займала одну з чільних позицій у західноєвропейській теорії і практиці першої третини XX століття. Загальновідомі об’єктивні суспільно-історичні причини такого типологічного „лідерства” були актуальними й для міжвоєнної Польщі. Необхідність повоєнного відновлення житлового фонду міст – з однієї сторони та його кількісного зростання – з іншої, актуалізували і стимулювали розробку нових технологій будівництва і генерування новітніх концепцій розвитку житлової одиниці (багатоквартирного будинку або квартири). Саме такий мотиваційний дуалізм створив передумови для формування різних за змістом шляхів розв’язання вказаної проблеми в польській архітектурі 1920-30-х років, став підґрунтям для розвитку нової системи та ієрархії цінностей в суспільстві, пропагованих архітектурними засобами. Усі вказані процеси викликають об’єктивне зацікавлення з огляду на перебування Волині[1] в зазначений період у складі II Речі Посполитої.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Окреслена проблематика не була об’єктом комплексних досліджень вітчизняних архітектурознавців у запропонованому контексті. Тому, **мета роботи** полягає у виявленні взаємозалежності концепцій розвитку архітектури житла у міжвоєнній Польщі та проголошуваних суспільних ідей як елементу культурного простору.

**Виклад основного матеріалу.** За відправний пункт нашого дослідження можуть служити новітні трюїзми, сформульовані польським архітектурознавцем Ч.В.Крассовським стосовно міжвоєнної архітектури в цілому: „творами архітектури є насамперед будинки; серед будинків житлові

[1] Як адміністративно-територіальної одиниці – Волинського воєводства.

будинки домінують як кількісно, так і з огляду на їхнє суспільне значення; від початку [XX] століття горизонт зацікавлень архітекторів складають усі житлові будинки, незалежно від їх рангу" [1, с.41]. Запропонована вченим концепція сприйняття усієї нової архітектури через призму житлового будівництва засвідчила не тільки його значущість та масштаби, але й підтвердила широкі можливості архітекторів того часу в закресі формулювання „ідеології" розвитку типології будівель.

Необхідно відзначити провідну роль різноманітних інституцій, створюваних польською державою у перші роки незалежності для підтримки будівельного руху, особливо в галузі спорудження житла. До їх числа належали: Будівельний банк, декілька Державних фондів (житловий, господарський, будівельний та розбудови міст), Фонд військового розквартирування. Власне на них покладалась функція накопичення коштів, що надходили з різних джерел, в тому числі закордонних[2], і спрямування їх на кредитування та фінансування будівництва. Тому, на початковому етапі основним завданням майже всіх організацій було виконання суспільного замовлення, достатньо далекого за змістом від пошуку формально-естетичної мови нової архітектури та її образності. На початку 1920-х років будівництво (як процес і галузь народного господарства) стало засобом боротьби з масовим безробіттям[3], забезпечення населення помешканнями і тільки після цього – джерелом примноження національного багатства. Лише згодом, в середині 20-х років, нове будівництво сприймалось вже як процес творення якісно нового життєвого середовища відродженої держави, неможливий без співучасті архітектора, а споруджувані будівлі – були матеріальним підтвердженням динамічного розвитку її суспільства і економіки.

Очевидним є зв'язок між архітектурними вирішеннями житлових будинків та промисловістю будівельних матеріалів, яка відігравала вирішальну роль у формуванні напрямів зацікавлення архітекторів. Загальновідоме захоплення залізобетоном у Західній Європі протягом першого двадцятиліття XX століття – універсальним, як вважали тоді, будівельним матеріалом, що дає змогу експериментувати з архітектурною формою або стандартизувати її завдяки досконалим технічним характеристикам, було підхоплене у Польщі з акцентом на дешевизну цього матеріалу та його індустріальність.

Таким чином протягом міжвоєнного періоду у II Речі Посполитій сформувались дві основні, нерозривно пов'язані концепції щодо розвитку

[2] Зокрема, у вигляді позичок, призначених для короткотермінових кредитів.

[3] Ч.В,Крассовський відзначає у одній із статей соціальне значення державної підтримки житлового будівництва зокрема: „ Житло побудоване за допомогою держави повинно бути такого типу, яке „... охороняє робітника від алкоголізму, його дітей – від впливів вулиці, свою робітничу сім'ю – від розпаду" [2, с.136].

житлової архітектури: **масового житлового будівництва** та похідної від неї – **будівництва мінімального житла**.

Нові архітектурні ідеї активно пропагувались в середовищі молодих польських архітекторів, незаперечним лідером серед яких був Шимон Сиркус (1893-1964). Після закінчення навчання на архітектурному факультеті Варшавської політехніки 1922 році, стажування у Краківській Академії мистецтв та Баухаусі у Веймарі Сиркус очолив авангардний, а згодом – модерністичний напрямок в польській архітектурі. Основним об'єктом його творчого зацікавлення був сучасний житловий будинок, архітектурний образ та об'ємно-планувальна структура якого є відображенням кардинальних суспільно-економічних і світоглядних змін.

У творчій спадщині архітектора теоретична складова була не менш вагомою, ніж проектна діяльність. Власне в царині останньої апробувались усі ідеї, сформульовані у численних публікаціях на тему нової архітектури та її місця в житті людини. Тому, своєрідної фаховою трибуною для популяризації ідей і концепцій західноєвропейської та вітчизняної модерністичної архітектури та мистецтва став заснований Ш.Сиркусом журнал „Праесенс"[4], перший номер якого вийшов з друку у 1926 році. Саме на його шпальтах архітектор опублікував декілька програмних статей, де була окреслена роль архітектури XX століття і сформульовані засади, на яких вона повинна розвиватись. Ключові тези праць – архітектура змінює суспільний устрій так, як суспільний устрій змінює архітектуру, архітектура є промисловою продукцією, „машинізм" є основною властивістю нової архітектури.

Ці положення повною мірою стосувались архітектури житла, яке було провідною темою усіх творчих напрацювань Ш.Сиркуса. У вступній статті до прем'єрного номеру „Праесенсу" – „Кошторис архітектури" автор декількома штрихами позначає соціально-естетичні, філософські підвалини розвитку модернізму, виділяючи при цьому основні, на його думку, функції архітектури: „створення рам життя однієї людини або сім'ї, що дорівнює створенню домівки для одного чи індивідуального будинку; локалізації і полегшення колективної праці, зібрань, спорту, розваг, комунікації шляхом творення житлових будинків, фабричних будинків, стадіонів і т.і." [3, с.6] Архітектор одразу наголошує, що архітектура повинна змінюватись залежно від змін життя. Розвиток промисловості, на думку Сиркуса, примушує пристосовувати архітектуру до продукції будівельного виробництва, а, значить, коригувати спосіб життя – „нова промисловість створила новий тип житла".

[4] Заснуванню журналу передувало утворення у 1926 році творчої групи з однойменною назвою, членами якої були: К.Криньський, Б.Ляхерт, Г.Стражевський, Ю.Шанайца, А.Рафаловський та ін. – в майбутньому визначні польські архітектори. Ш.Сиркус був її керівником та ідеологом. До 1930 року до групи увійшли також Б. і С.Брукальські, Х.Сиркус, Я.Найман, Ст.Хемпель, З.Скібнєвський.

І тут, згадуючи, гасло Ле Корбюзьє „Будинок – машина для життя”, Сиркус вибудовує свою систему архітектурного середовища нового часу: „меблі-машини”-„квартира-машина”-„місто-машина” [3, с.8]. Саме „машинізм” називає надихаючою ідеєю, що проникає у всі рівні проектування. У зв’язку з цим і творчий процес набуває ознак технічного конструювання – це компонування, монтаж стандартизованих частин, які є своєрідним будівельним матеріалом на кшталт дерева, каменю чи цегли. Використовуючи його, зодчий, як і раніше, виконує архітектурно-пластичні завдання. Лише в основу їх розв’язання покладені не традиційний спосіб пошуку образу в поєднанні з мистецькими засобами декорування, а план будинку і його конструкція. В такий спосіб автор демонструє свої „конструктивістські” переконання і вірність формулі „конструкція визначає форму”.

У статті Ш.Сиркус говорить також про розширення кола обов’язків сучасного архітектора (що теж є ознакою змін і розвитку), які тепер включають безперервний процес творення нових конструкцій та застосування нових матеріалів і нових винаходів. Головна соціально-просвітницька (виховна) місія зодчого – долання спротиву мешканців і навчання їх ощадливо, зручно і гігієнічно жити у XX столітті [3, с.8]. Ці тези – розвиток власних дещо пафосних тверджень щодо нового статусу архітектора у новому суспільстві: „Перед лицем цих завдань архітектор перестає бути тільки архітектором, а стає громадянином, що виконує обов’язки свого фаху з точки зору загального добра...”[5]

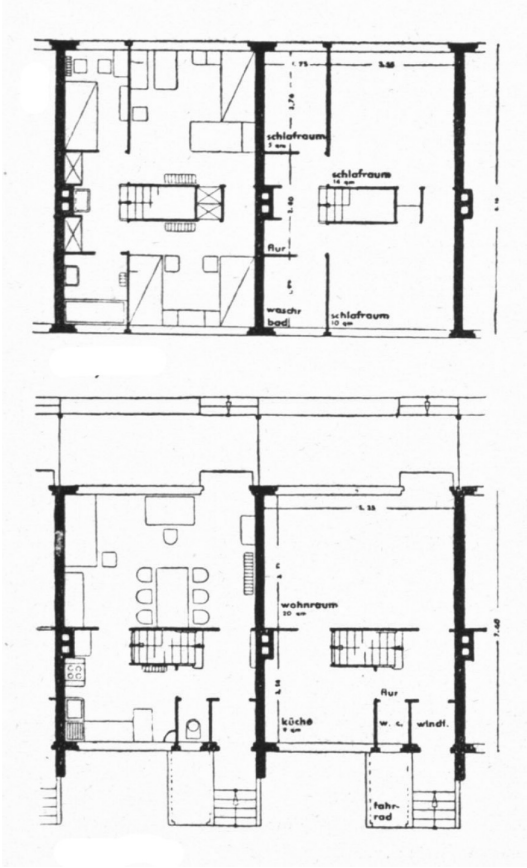



Рис.1. Схема розпланування поверхів блокованих житлових будинків селища Даммерштоk. 1927-28 рр.
Арх. В.Гропіус [11]

В ідеалістичному переконанні Ш.Сиркуса про вирівнювання потреб мешканців, створення відповідних їм декількох типів квартир, відрив „виробництва помешкань” від місця будівництва та інші складових його концепції про шляхи подолання житлової кризи відчутний вплив В.Гропіуса і програм Баухаусу, що закликали

[5] Цит. за Я.Вислоцькою [4, с.127]

архітекторів до пошуків нових способів будівництва та задоволення однакових потреб однаковими засобами [5, с. 230].

В тому ж смисловому ключі свої роздуми про організацію засобами архітектури суспільного життя та життя індивіда Шимон Сиркус продовжив у циклі невеликих есе під загальної назвою „Темп архітектури", опублікованому у 1930 році в другому (останньому) номері квартальника модерністів „Праесенс" [6]. Головний акцент тут зроблено на тлумаченні запропонованої у попередній статті власної формули, за якою архітектура є функцією соціально-економічних, конструктивних та просторово-часових чинників.

Незважаючи на те, що модерністична архітектура в Польщі на початку 30-х років минулого століття впевнено зайняла провідні позиції і, здається, не потребувала доказів щодо переваг втілення ідей новітніми способами, архітектор протягом усього міжвоєнного періоду послідовно розвиває теорію „індустріалізації архітектури". Спираючись на власний досвід експериментального проектування, вже реалізовані проекти нового житла в Німеччині, Голандії, Франції, Сиркус відзначає суперечності в традиційному будівництві, які водночас є аргументами на користь застосування нових будівельних технологій та матеріалів, „організації" продукування будинків. Так, перша суперечність полягає у неможливості приведення у відповідність несучої здатності традиційної цегляної стіни і розмірів вікон в ній для достатнього освітлення приміщень Дещо нижче за текстом дає рекомендації щодо вирішення проблеми у новому будівництві; „одне вікно замість малих середньовічних віконець існуючих цегляних кам'яниць. Корбюзьєвське чи Аудівське вікно, що опоясує цілий будинок нічим не перерваною смугою" [7, с.98]. Друга – у перевитратах будівельних матеріалів для забезпечення теплотехнічних властивостей стін („цегляні стіни – марнотратство матеріалу і місця" [7, с. 93],). Третя суперечність – між темпами будівництва з цегли та темпом життя. Врешті, критикуючи традицію, Ш.Сиркус не обмежується лише констатацією існуючих проблем, а представляє своє бачення шляхів масового продукування доступного житла через використання у будівництві промислового методу, „подібного до методу будівництва машин" [7, с. 93][6]. „Запровадження механічного виробництва до будівництва – крок вперед в орієнтації його на масовість" – скаже згодом подружжя Хелени і Шимона Сиркус (з кінця 1920-х більшість теоретичних праць і проектів виконувались архітекторами у співавторстві) про соціальну значущість концепції [8, с. 2].

[6]Як випливає з процитованих фрагментів авторського тексту, архітектор все більше схиляється до використання знаменитих п'яти засад „нової архітектури" та принципів проектування житла, пропагованих Ле Корбюзьє, поступово відходить від баухаусівської естетики прямого кута.

Саме з таких технократичних позицій архітектори підходять до розв'язання наступного завдання, яке дозволило б, як і індустріалізація, забезпечити швидкий темп будівництва – до розробки концепції мінімального житла – основного елементу масового будівництва. Власне саму категорію „мінімальне житло" у той час розглядали з двох позицій – як мінімальне за вартістю, так і мінімальне за об'ємом та площею („тільки з матеріальних міркувань ми змушені тимчасово мислити категоріями мінімумів: мінімум поверхні, мінімум висоти" [7, с. 105]).

В архітектурних колах міжвоєнної Польщі активно дискутувалась питання, яким повинна бути найменша одиниця „суспільного організму" – мінімальна квартира. Порівнюючи досвід проектування і будівництва мінімального житла у провідних європейських країнах з польськими напрацюваннями у цій галузі, архітектори відзначали невідповідність діючих будівельних норм економічній ситуації в країні та світовим тенденціям. Зокрема, на думку Я.Гінетт-Войнаровічової – авторки однієї з статей у авторитетному часописі „Будинок. Селище. Квартира" („Dom. Osiedle. Mieszkanie" („DOM")), тематика якого була безпосередньо зорієнтована на проблеми організації середовища проживання, - мінімізуючи площу квартири, необхідно дотримуватись розмежування функцій та виділення окремих приміщень або зон (сну, приготування та прийняття їжі, проживання, особистої гігієни) [9, с. 12]. Авторка вважає неприйнятним для польських умов правило, що діє в той час в Англії, Голандії, Бельгії, Німеччині, Австрії, відповідно до якого в квартирі повинно бути не менше чотирьох житлових приміщень (декілька спалень і одна загальна кімната). В підсумку, висуває цілком слушну пропозицію проектувати різні типи мінімального житла залежно від складу і кількості членів сім'ї, однак, проектування однокімнатних квартир допускає тільки для бездітних родин [9, с. 13]. Відкритим для подальшого обговорення залишалось питання оптимальних площ приміщень.

Розробка теми „мінімального житла" в Польщі на зламі 1920-30-х років стала адаптацією до актуальних соціально-економічних умов рішень і рекомендацій II Конгресу сучасної архітектури (CIAM), проведеного у Франкфурті на Майні (Німеччина) в жовтні 1929 року. Колосальній за розмахом загальноєвропейській акції передувала велика підготовча робота, завдяки якій була визначена тема і основна мета цього форуму – на основі зібраних міжнародних даних виробити єдиний стандарт мінімального житла [10, с. 16]. Адже виявилось, що в кожній європейській країні, де до цього моменту були збудовані житлові квартали, мікрорайони, селища малогабаритного доступного житла (наприклад, в Німеччини, Голландії, Швейцарії, Іспанії та ін.), діяли дуже різні норми щодо мінімального набору

приміщень та їх площ. Хоча планованого результату не вдалося досягнути, однак, видатні представники нової архітектури дійшли спільного висновку про те, що житло такого типу може мати право на існування лише за умови однакових підходів до проектування міста та його найменшого архітектурно-просторового елементу – житлової комірки.

Конгрес супроводжувався виставкою проектів „найменшого житла”, на яку було представлено 400 робіт, в тому числі членів Праесенсу Барбари і Станіслава Брукальських та Бруно Зборовського [10, с. 21]. Проекти склали неоціненний теоретичний матеріал для обміну досвідом між європейськими архітекторами-модерністами та пошуків універсальних рішень. Найцікавіші роботи публікувались на сторінках журналу „DOM”.




Рис.2. Схема розпланування житлової блок-секції з „малими” квартирами (Німеччина) [9]

Зазначимо, що в основі концепції „мінімального житла” Б. і Ст. Брукальських лежали суспільні і функціональні чинники, на відміну від теорії подружжя Сиркус, які ставили у фарватер технічні і виробничі, прагнучи максимальної стандартизації житлової комірки і, як наслідок – максимального спрощення форми.

Як перші, так і другі вважали, що важливою властивістю житлової комірки мала бути раціональність її планування, придатна для багаторазового повторення в об’ємі багатоповерхового будинку, а також гнучкість і „еластичність” розпланування, що розширює поле комбінаторних можливостей в межах одного типу квартири. В цілому ж категорію „тип” архітектори-модерністи застосовували в двох її значеннях: ідеї-принципу та повторюваної моделі [11, с. 118]. Пошуки універсальної форми на основі типу, віднайдення повторюваних рис та укладання відповідної класифікації, давали можливість формулювати правила і закономірності. Останні ставали базисом творчого процесу, який мав багато спільного з науковим дослідженням. Звідси, як зазначає польський архітектурознавець, Я.Рогуська, захоплення модерністів

наукою та її методами [11, с. 118] і наступне їх застосування в проектному процесі. Багатоквартирний будинок модерністи бачать об'єктом дослідження на предмет універсальності форми і досконалості функції, адже він – „апарат спільного користування", який в будь-який момент повинен забезпечити родині спокій і звичне відчуття проживання „у себе" [3, с.9].

Комплекс таких умов став відправною точкою напрацювання спеціальної програми з обов'язковим врахуванням суспільного чинника – „створення помешкань, які б задовольняли істотні біологічні, культурні потреби широких мас і організовували життя сімей відповідно до досконалих форм суспільного життя"[7]. Така новаторська за змістом програма була розроблена у 1930 році для проектування житлового кварталу в районі Раковець у Варшаві. Як зазначає Я.Рогуська, в процесі проектування були застосовані новітні методи і принципи: колективна праця архітекторів, економістів, конструкторів, соціологів, спрямована на пристосування розмірів і стандарту квартир до дуже низької платоспроможності наймачів, застосування стальної каркасу, вилучення усіх громадських функцій для зосередження їх в окремій будівлі, забезпечення світлом і свіжим повітрям [11, с. 108].

Однак, більшість пропозицій та новаторських проектів головних ідеологів технократичного шляху розвитку масової архітектури житла Х. І Ш.Сиркусів були реалізовані із значною поправкою на економічну дійсність Польщі 1930-х років. Дешеві, на думку авторів, індустріальні методи будівництва виявились занадто дорогими для масового зведення „мінімального житла", так як потребували відповідної матеріальної бази промисловості будівельних матеріалів і власне самих матеріалів нового покоління. Як і писав Ш.Сиркус у одній із своїх праць ще на зорі творчої кар'єри, „такі проекти це експеримент. Їх навіть можна трактувати, як абсурд, але вони мають сенс тоді, коли є обґрунтуванням нових канонів архітектурної композиції (декомпозиції), часу руху і простору" [3, с. 16]. Своїми розробками архітектори випередили час.

Більшість членів групи польських модерністів „Праесенс" продовжили свою діяльність протягом 1930-1933 років у проектному бюро при Закладі Суспільного Страхування (Zakład Ubiezpieczeń Społecznych (ZUS)). Висновок про завдання ЗСС, ухвалений Радою міністрів II Речі Посполитої наприкінці 1929 року, передбачав будівництво житла для робітників і службовців (інтелігенції) у більших містах і промислових центрах [12, с.4] з низькою платою для майбутніх наймачів.

Власне в бюро ЗСС в реальному проектуванні, а потім і будівництві, у архітекторів досвідчених і відомих (подружжя Брукальських, Б.Ляхерт, Ю.Шанайца, Я.Найман) та молодих початківців (П.Бєганьський,

[7] Цит. за Roguska [10]

А.Бжозовський, Я.Реда) з'явилась можливість удосконалювати, розробляти і втілювати ідеї „мінімальної квартири". Крім того, як випливало із завдань ЗСС, квартири для різних верств населення передбачали розробку окремих функціональних програм проектування. В результаті, архітекторами були запропоновані до реалізації проекти декількох типів квартир (як базові), представлені у ґрунтовній статті М.Понікєвського, опублікованій у журналі „DOM" [13].

Потреба у спорудженні таких будинків і помешкань є характерним прикладом суспільного замовлення, завдяки якому могло розвиватись експериментальне проектування. Тут в роки кризи початку 30-х років минулого століття, архітектори і конструктори могли отримати роботу, пропонуючи нові й оригінальні вирішення в розпланування, конструюванні окремих вузлів і деталей. Ще один важливий чинник зацікавлення фахівців – дійсна можливість втілити проект в життя, здійснювати авторський (технічний) нагляд за процесом будівництва.

Акція охопила найбільші міста Польщі: Варшаву, Лодзь, Краків, Львів, Люблін, Познань, Гдиню, Білосток та ін. Планувалось також проектування та зведення житла ЗСС у Ковелі, Луцьку, Рівному, Тернополі, Станіславові (Івано-Франківську) та інших містах східних воєводств [12, с.19-20]. Закономірно, що масштаби будівництва у центрі і провінційних містах значно різнилися. Для прикладу у Варшаві було збудовано декілька багатоквартирних будинків: по вул. Словацького (арх. Ст.Брукальський, Ю.Шанайца (1935 р.)), на площі Інвалідів (арх.Ю.Шанайца, 1936 р.)), житлових кварталів по вул. Дзєннікарській та в районі Жолібож (60 індивідуальних будинків) авторства Ю.Реда, Р.Пьотровського, Ю.Шанайци (1936 р.) [4, с.194-195]. Що ж до реалізацій на Волині, то до нашого часу дійшов невеликий комплекс з двох триповерхових будинків в Луцьку[8], розташований на колишній вулиці 29 Листопада (зараз – вул.Шопена).

[8] Цікавим є факт їх розташування на території житлового кварталу для службовців, збудованого у середині 1920-х років польської владою в рамках загальнодержавної програми забезпечення житлом державних службовців. Більше того, нові житлові будинки ЗСС зведені на місці декількох знесених будинків цього кварталу, що є символічним свідченням стрімкої еволюції архітектури житла: від ностальгійно-романтичного типу польського „дворека – невеликого одно-, двоповерхового будинку з характерним силуетом даху, до багатоквартирного будинку – „крупної форми", що втілювала ідею архітектурного мінімалізму та функціональності.

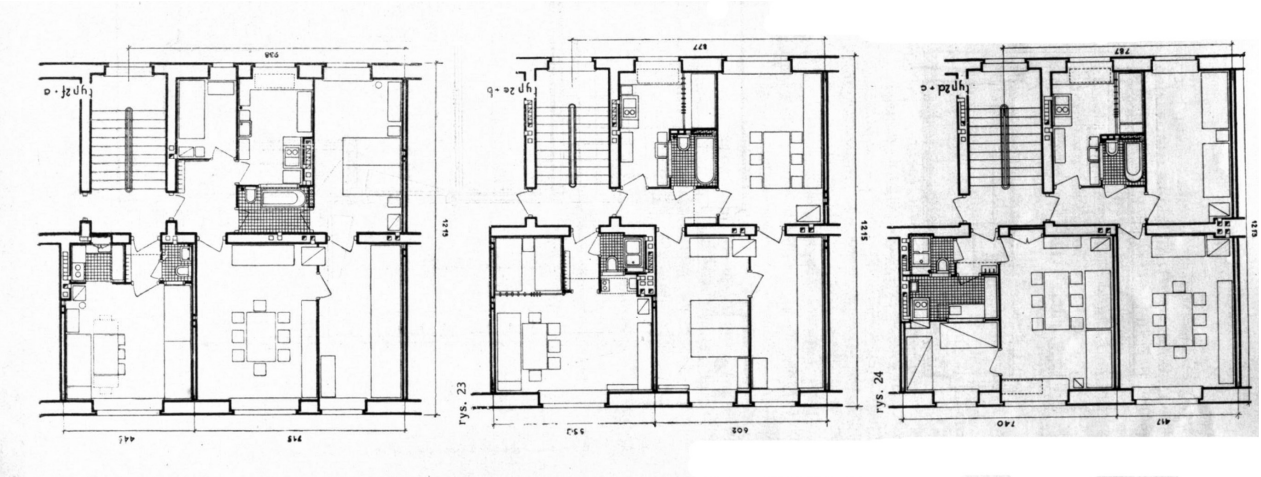


Рис.3. Планувальні типи квартир, застосовані у будинку ЗСС в Луцьку. 1938 р.

Зовнішнє опорядження об'ємів не було виконане, зважаючи на завершення будівництва влітку 1939 року. Однак, в аскетизмі і „чистоті" форм протяжного паралелепіпеда, прорізаного однаковими вікнами, та строгому ритмі тонких цегляних стовпчиків, що декорують фасад технічного поверху, відчутний дух архітектури конструктивізму. Розпланування восьми секцій, що утворюють блок „А" зорієнтований на вул.Шопена, доволі різноманітне, що пов'язано з наявним наскрізним проїздом по головній осі будинку та індивідуальним вирішенням планів торцевих секцій. В проекті, затвердженому у 1938 році [14], були запропоновані різні типи квартир, розташовані в межах однієї секції: 1-, 2-, 3- та 4-кімнатні різного ступеня комфортабельності (не у всіх квартирах передбачені ванні кімнати). Характерною особливістю кожного з помешкань був тільки один вхід, що свідчило про невисокий стандарт проживання[9], своєрідну „демократизацію" у способі життя – відмову від прислуги. При цьому житлова площа квартир є значною.

**Висновки.** Проблема забезпечення населення комфортним і недорогим житлом у II Польській Республіці була актуальною протягом усього міжвоєнного двадцятиліття. Значні масштаби необхідного будівництва і економічні проблеми держави у 1920-30-х роках були конфронтаційними за своєю суттю суспільними чинниками, які сформували для польських архітекторів широке поле творчого пошуку у цьому закресі. Водночас, їх прагнення увійти та утвердитись в архітектурних колах Західної Європи, де провідними зодчими – представниками архітектури авангарду були вже апробовані власні концепції вирішення житлової проблеми в нових суспільних умовах, спонукало запозичувати, розвивати і генерувати ідеї в житловій сфері з урахуванням тогочасних соціально-економічних умов в польській державі.

[9] Квартири з одним входом засвідчували відхід від розповсюдженої схеми організації простору більших квартир, розділених на головну та кухонну частини (функціонально-планувальна модель багатоквартирного будинку, що сформувалась в містах до 1914 року).

Незважаючи на ідеалістичність технократичних концепцій масового житлового будівництва і утопічні прагнення за допомогою виокремлення громадських функцій змінити спосіб життя мешканців, теоретичні напрацювання польських архітекторів в цій галузі стали основою для розвитку архітектурно-будівельних технології повоєнного періоду. Експериментальне проектування „мінімального", „найменшого" житла з „еластичною" схемою розпланування заклало основи функціонального методу проектування квартир.

Новітні концепції розвитку житлової архітектури, опрацьовувані переважно столичними архітекторами, не знайшли широкого розповсюдження і апробації на теренах Волині насамперед у зв'язку з економічними причинами, як на загальнодержавному, так і місцевому рівнях. Лише завдяки окремим акціям, що підтримувались державою, із значним запізненням у порівнянні з іншими регіонами Польщі, в адміністративному центрі регіону – Луцьку – з'явились багатоквартирні будівлі, які були зразками нової моделі і стандартів проживання, нових архітектурно-планувальних тенденцій в житловому будівництві.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Krassowski Cz.W. Z zagadnień architektury warszawskiej dwudziestoliecia międzywojennego / Cz.W. Krassowski // Fragmenty stuletniej historii. 1899-1999. Ludzie. Fakty. Wydarzenia. – W-wa: , 2001. – S. 41-62.
2. Krassowski W. Z zagadnień architektury warszawskiej dwudziestoliecia międzywojennego / W. Krassowski // Sztuka XX wieku – W-wa: PWN, 1971. – S. 133-151.
3. Syrkus S. Preliminarz architektury / S. Syrkus // Praesens. – 1926. - №1. – S.5-16.
4. Wisłocka J. Awangardowa architektura polska 1918-1939 / J.Wisłocka. – W-wa: Arkady, 1968. – 290 s.
5. Иконников А.В. Архітектура XX века. Утопии и реальность: в 2-х т. / А.В.Иконников. – М.: Прогресс-Традиция, 2001. – Т.1. – 656 с.
6. Syrkus S. Tempo architektury / S. Syrkus // Praesens. – 1927/30. - №2. – S.3-34.
7. Syrkus S. Nowe konstrukcje i materiały – nowa architektura / S.Syrkus // Praktyczna Wiedza Przemysłowa. – R.II. – 1931. – №5. – S.92-106.
8. Syrkus H., Syrkus Sz. Masowa produkcja mieszkań / H.Syrkus, Sz.Syrkus // Dom. Osiedle. Mieszkanie (DOM). – 1931. - №9. – S.2-15.
9. Ginett-Wojnarowiczowa J. Najmniejsze rozmiary mieszkania / J.Ginett-Wojnarowiczowa // DOM. – 1929. - №3. – S.8-13.

10. Roguska J. Helena i Szymon Syrkusowie: koncepcje typizacji i uprzemysłowienia architektury mieszkaniowej / J.Roguska // KAiU. – 2000. – Z.2. – S. 105-118.
11. Syrkus S. II Międzynarodowy Kongres architektury nowoczesnej / S. Syrkus // DOM. – 1929. - №9. – S.16-21.
12. Piotrkowski R. Akcja budowlano-mieszkaniowa Zakładów Ubiezpieczeń Społecznych w latach 1930-1933 / R.Piotrkowski. – Warszawa, 1934. – 81 s.
13. Ponikiewski M. Budownictwo mieszkaniowe Zakładów Ubiezpieczeń Społecznych / M.Ponikiewski // DOM. – 1932. - №3. – S. 15-23.
14. Державний архів Волинської області, ф.46, оп.6, спр. 3663.

**Аннотация**

В статье рассмотрены основные концепции развития архитектуры массового жилищного строительства во II Польской Республике в контексте западноевропейских тенденций и внутренних социально-экономических условий. Выявлена роль концепций в формировании новой „модели проживания” и их влияние на типологию жилья, развитие экспериментального проектирования.

Ключевые слова: массовое и минимальное жилье, квартира, индустриализация, стандартизация, типовое проектирование, междувоенный период, модернизм.

**Summary**

The main concepts of the development of mass and minimal dwelling architecture in the 2 Rzecz Pospolita in the context of west-European tendencies and internal social-economic conditions are considered in the article. The role of the concepts in the formation of the new “dwelling model” and their impact on the dwelling types and on the development of experimental planning is also revealed.

Key words: mass and minimal dwelling, flat, industrialization, standardization, typical planning, interwar period, modernism.

УДК 624.011
к.т.н., доцент Д.В. Михайловський, Д.М. Матющенко,
Київський національний університет будівництва і архітектури

# ЩОДО ВИЗНАЧЕННЯ РАДІАЛЬНИХ НАПРУЖЕНЬ В КРИВОЛІНІЙНИХ КАРНИЗНИХ ВУЗЛАХ РАМ З КЛЕЄНОЇ ДЕРЕВИНИ

*Розглянуті існуючі методики визначення радіальних напружень в карнизних вузлах рам з клеєної деревини. Зроблено аналіз та чисельне порівняння методик. Запропоновані шляхи подальшого удосконалення розрахунку карнизних вузлів криволінійних рам.*

***Ключові слова.*** *Карнизний вузол, криволінійна рама, радіальні напруження, радіус кривизни, клеєна деревина, складний напружений стан.*

В останній чверті минулого сторіччя почали широко застосовуватись конструкції з клеєної деревини, які набули статусу типових, в тому числі: прямолінійні і гнутоклеєні рами. Однак, відбувались непоодинокі випадки руйнування цих конструкцій [1, 2]. Повздовжні тріщини з'являлись в карнизних вузлах рам не біля кромок в крайових зонах, а в розтягнутій зоні перерізу ближче до нейтральної осі в клеєній деревині. Несподіваність характеру руйнування карнизних вузлів прямолінійних і гнутоклеєних рам спонукала до поглибленого вивчення напруженого стану клеєної деревини в зоні цих вузлів.

За результатами експериментальних досліджень [3, 4, 5, 6] було встановлено, що причиною появи таких тріщин в карнизних вузлах рам є особливий напружений стан, що виникає в зоні вузлів. Однак, все звелось до перевірки радіальних напружень, які діють поперек волокон деревини. Таким напруженням, особливо розтягу поперек волокон, деревина спирається дуже слабо. В СНиП II-В.4-71 за яким проектувались типові гнутоклеєні рами такої перевірки не містилось, а вже в наступному нормативному документі СНиП II-25-80 [7] (діючому досі) така перевірка з'являється. Для визначення радіальних напружень розтягу поперек волокон в [7] запропоновано наступну формулу:

$$\sigma_{p.90} = \frac{(\sigma_0 + \sigma_i) \cdot h_i}{2 \cdot r_i}; \qquad (1)$$

в якій $\sigma_{b.90}$ – радіальні розтягуючі напруження ; $\sigma_0$ – нормальне напруження в крайньому волокні; $\sigma_i$ – нормальне напруження в проміжному волокні перерізу, для якого визначається радіальні розтягуючі напруження; $h_i$ – відстань між крайніми крайнім та розглядаючими волокнами; $r_i$ – радіус кривизни лінії, яка проходить через центр ваги епюри нормальних розтягуючих напружень, укладеним між крайнім та розгядаючими волокнами.

Порівняння одержаних радіальних напружень поперек волокон з напруженнями, отриманими за точною методикою опору матеріалів [8] для кривого бруса, показали погану збіжність. Але остання формула досить складна для використання в інженерній практиці і має наступний вигляд:

$$\sigma_r = \frac{4\times M}{k}\times\left(\frac{a^2\times b^2}{\rho^2}\times\ln\frac{b}{a}-b^2\times\ln\frac{b}{\rho}-a^2\times\ln\frac{\rho}{a}\right); \quad (2)$$

$$k=(b^2-a^2)-4\cdot a^2\cdot b^2\cdot\left[\ln(\frac{b}{a})\right]^2;$$

де $\sigma_r$ - нормальне напруження, яке є наслідком натискання повздовжніх елементів один з одного; $M$ – згинальний момент; $k$ – сталий коефіцієнт інтегрування; $a$ – внутрішній радіус кривого брусу; $b$ – зовнішній радіус кривого брусу; $\rho$ - радіус нейтральної вісі кривого брусу.

З врахуванням вище сказаного в останніх роботах проф. Сєрова Є.М. та Найчука А.Я. [9, 10, 11] на це звернуто увагу і запропоновано нову методику для визначення напружень поперек волокон в криволінійних ділянках рам. Запропонована формула визначення радіальних напружень має наступний вигляд:

$$\sigma_{r,\max}=\frac{M_d\times[\frac{r_0}{r_1}-\ln\frac{r_0}{r_1}-1]}{A\times y_0}; \quad (3)$$

де $\sigma_r$ – максимальні радіальні напруження; $M_d$ – розрахунковий згинальний момент; $r_0$ – радіус кривизни нейтрального шару; $r_1$ – радіус кривизни нижньої кромки кривого брусу; $A$ – площа поперечного перерізу кривого брусу; $y_0$ – зміщення нейтральної шару від геометричної осі криволінійної ділянки, $y_0=I/(A\cdot r)$; $I$- момент інерції перерізу кривого брусу;

r – радіус кривизни криволінійної ділянки.

Проведені числові дослідження максимальних напружень поперек волокон (радіальних) деревини рам прольотом від 18 до 36м за трьома наведеними вище формулами зведені в таблицю 1 та показані на графіку (рис. 1).

Значення радіальних напружень одержаних за формулою Головіна С.Х. (2) точно відповідають теорії кривого бруса і тому найбільш точні. Проведений аналіз показав, що формули (1) і (3) дають результати, що відрізняються від точних значень на 5-10%. При чому різниця зростає зі збільшенням прольотів рам. Крива побудована за результатами одержаними з формули (3) (рис. 1) за своїм характером майже повторює криву, що побудовано за точними значеннями. Графік побудований за значеннями одержаними за СНиП (1) не підтверджує закономірності для кривого бруса і суттєво відрізняється від двох

інших. При прольотах більше 30 м формула СНиП (1) фактично не працює і не забезпечує надійності конструкції. Ця формула потребує уточнення.

Таблиця 1.

Порівняння методик розрахунку радіальних напружень в залежності від прольоту рами.

| Прольот рами, м | Розрахунковий переріз (bxh), см | Радіальні напруження в карнизному вузлі, мПа | | |
|---|---|---|---|---|
| | | За методикою СНиП-II-25-80 | За методикою Головина С.Х. | За методикою Найчука А.Я. та Сєрова Є.М. |
| **18** | 190x736 | 0,58 | 0,52 | 0,53 |
| **21** | 190x880 | 0,6 | 0,56 | 0,6 |
| **24** | 190x976 | 0,74 | 0,66 | 0,72 |
| **27** | 190x1104 | 0,79 | 0,72 | 0,81 |
| **30** | 190x1200 | 0,81 | 0,81 | 0,91 |
| **33** | 190x1360 | 0,92 | 0,84 | 0,99 |
| **36** | 190x1472 | 1,0 | 0,9 | 1,03 |

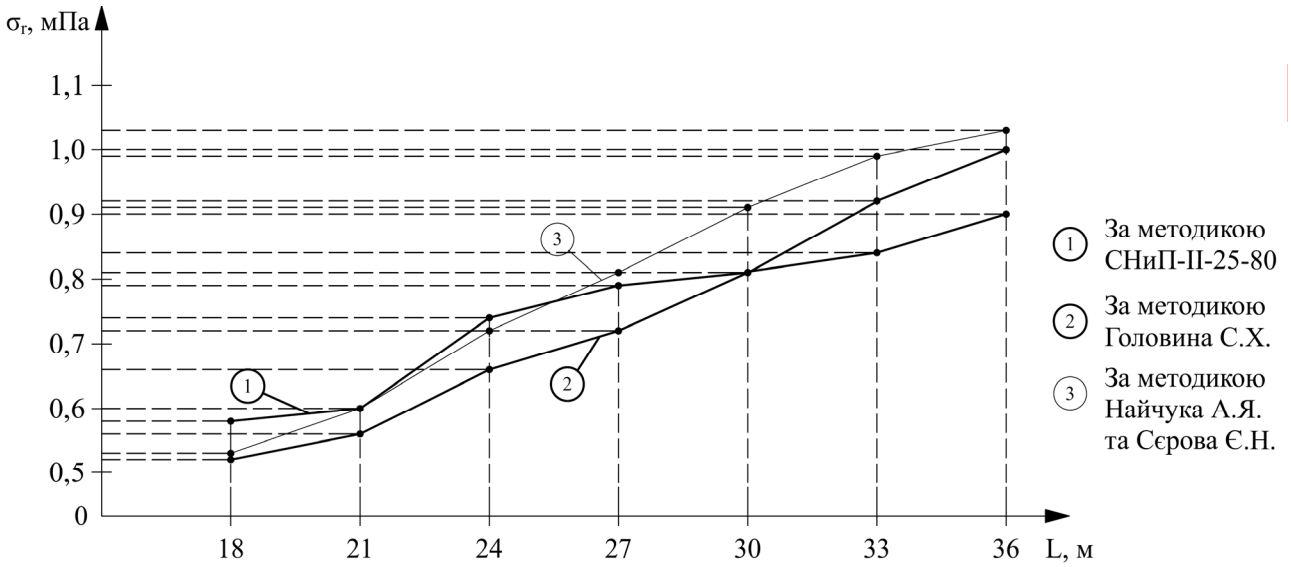



Рис. 1. Порівняльний графік методик розрахунку.

Методика запропонована проф. Сєровим Є.М. та Найчуком А.Я. за своїм характером повністю відповідає теорії кривого бруса, але дає значення, що перевищують точні на 5-10%. Таке перевищення легко виправдовується в запас міцності конструкцій.

Безперечно, для забезпечення надійності рамних конструкцій з клеєної деревини перевірка точних радіальних напружень як розтягу так і стиску є дуже важливою, при надзвичайній анізотропії фізико-механічних властивостей та незначній міцності деревини поперек волокон. В [12] наведені нові принципи щодо проектування криволінійних конструкцій з клеєної деревини, в тому числі

і рам. Серед них суттєве місце займають принципи що засновані на точному визначенні напружень вздовж волокон, сколюючих та особливо радіальних по висоті перерізу.

Одночасна дія в карнизному вузлі криволінійних рам напружень вздовж волокон, поперек волокон та дотичних викликає складний напружений стан при якому міцність деревини помітно знижується. Врахування складного напруженого стану у відповідності до нової концепції проектування конструкцій з клеєної деревини має стати обов'язковим для забезпечення надійності карнизних вузлів рам з клеєної деревини.

**Література**

1. Состояние и перспективы применения строительных деревянных конструкций в Украине / В.А. Пермяков, В.З. Клименко – К. : АБУ, часопис Економіка будівництва. №4. 2005. – С. 36-41.

2. Вітчизняний досвід впровадження в капітальному будівництві конструкцій з клеєної деревини. Здобутки і проблеми / Кліменко В.З. – К. : науково-виробничий журнал Будівництво України №5 2009. – С. 17-21.

3. Длительные испытания клееной деревянной рамы с зубчатым соединением ригеля со стойкой / Фролов В.И. // В кн. : Несущие деревянные конструкции – М. : ЦНИИСК им. Кучеренко, 1981. – С. 105-115.

4. К вопросу о влиянии растягивающих напряжений поперек волокон на прочность изгибаемых гнутоклееных деревянных конструкцій. Несущие деревянные конструкции / Зотова И.М. –ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко, 1981. – С. 127-132.

5. Экспериментальные и теоретические исследования строительных конструкций. Сб. науч. тр. – М. : ЦНИИСК им. Кучеренко, 1987. – 157с.

6. Анализ причин обрушений зданий и сооружений. / Богданова Е.Н. – Обзор. – М. : ВНИИНТПИ, 1991. – 72с.

7. Деревянные конструкции: СНиП II-25-80. [Чинний від 1982-01-01]. – М. : Стройиздат – Госстрой СССР, 1982. – 66с.

8. Сопротивление материалов. Учебник для высших технических учебных заведений. [11-ое изд. стереотипное] / Беляев Н.М. – М. : Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1958. – 856с.

9. Современные воззрения на оценку прочности КДК и пути совершенствования норм их проектирования / Е.Н. Серов // Сб. науч. тр. «Современные строительные конструкции из металла и древесины». – Одесса : ОГАСА, 2007. – С. 178-181.

10. Патология клееных деревянных конструкций и новые воззрения на оценку прочности. / Е.Н. Серов, А.Я. Найчук // Сб. науч. тр. «Современные металлические и деревянные конструкции (нормирование, проектирование и строительство)» – Брест : ОАО «Брестская типография», 2009. – С. 283-288.

11. Некоторые особенности расчета клееных деревянных конструкций. / Найчук А.Я., Серов Е.Н., Захаркевич И.Ф. // Сб. науч. тр. «Современные металлические и деревянные конструкции (нормирование, проектирование и строительство)» – Брест : ОАО «Брестская типография», 2009. – С. 205-211.

12. Проектирование современных конструкций из клееной древесины на принципах новой концепции / Клименко В.З., Найчук А.Я., Фурсов В.В., Михайловский Д.В. - К. Видавництво «Сталь», 2010, 24с.

**Аннотация.**

Рассмотрены существующие методики определения радиальных напряжений в карнизных узлах рам из клееной древесины. Сделан анализ и численное сравнение методик. Предложены пути дальнейшего совершенствования расчета карнизных узлов криволинейных рам.

**Ключевые слова.** Карнизный узел, криволинейная рама, радиальные напряжения, радиус кривизны, клееная древесина, сложное напряженное состояние.

**Abstract.**

The existing methods for determining the radial stresses in the curtain units of frames of glued wood. The analysis and numerical comparison of techniques. The ways of further improving the calculation of curved curtain units of frames.

**Key words.** Cornice assembly, a curved frame, radial stresses, the radius of curvature, glued wood, glulam (glued laminated timber), combined stress state.

УДК 519.2

Мінаєва Ю.І.,
Київський національний університет будівництва і архітектури

# СТРАТЕГІЯ ФОРМУВАННЯ ПОРТФЕЛЮ ЦІННИХ ПАПЕРІВ, ПОДІБНОГО ДО РИНКУ ЦІННИХ ПАПЕРІВ.

*Розглядається стратегія формування портфелю цінних паперів на підставі методів ієрархічної кластеризації. Показана можливість використання для вирішення такої задачі дендрограм, побудованих методами найбільш віддаленого та найбільш наближеного сусідів. Наведено приклад.*

Дослідження ринку цінних паперів (ЦП), як тільки економіка сформувалася як наука, представляло й представляє винятково актуальну й складну задачу [1]. Як правило, розв'язання цієї проблеми зведено до розв'язання сукупності комплексів задач:

- одержання максимально можливої інформації про ринок;
- обробка (статистична, аналітична й ін.) отриманої інформації й формування нових ознак, що характеризують ринок;
- ухвалення рішення про поведінку інвестора (купувати або продавати ЦП відразу або з деякою часовою затримкою).

Робота на ринку до останнього часу базувалася на, скажімо так, «мічурінській» тезі, що від природи (тобто ринку) милості (тобто прибутку) очікувати не слід, прибуток потрібно *брати*, не соромлячись у виборі засобів.

Вагомими аргументами проти такого підходу є результати досліджень, що показали хаотичну природу ринку, яка відповідає його поводженню й необхідність застосування нових (зокрема, фрактальних) принципів для моделювання його поводження.

Як відзначає Б. Вільямс, «одержання прибутку досягається не протистоянням ринку: потрібно просто танцювати в такт із ним. Найбільш повно такий підхід показаний у роботах [2-5].

Як відзначає Б. Вільямс, «одержання прибутку досягається не протистоянням ринку: потрібно просто танцювати в такт із ним. Ринки - природне явище, і їх діяльність не підкоряється законам класичної фізики, параметричної статистики або лінійної математики». Виходячи з цього, підхід до обробки інформації, що найбільш повно відповідає природі ринку , варто шукати на рівні фрактальної теорії.

Сьогодні необхідне повернення до здорового глузду й правильного погляду на торгівлю (цінними паперами), що повинен враховувати два види

знань: основної структури ринку і власних базових принципів учасника ринку роботи на ринку.

Прийняття теорії хаосу як головної парадигми функціонування ринку припускає облік непередбачуваності ринку, отже, необхідно підійти до торгівлі за допомогою методів, які не ґрунтуються на прогнозах.

Б.Вільямс не без підстав затверджує, що всі ми працюємо на ринку, використовуючи системи *наших* (суб'єктивних) уявлень, не маючи у своєму розпорядженні знання про внутрішню структуру ринку. Тільки тоді, коли ми розкриємо *основну структуру ринку* й приведемо у відповідність наше бачення процесів, що відбуваються в дійсності, то одержимо результат – успіх на ринку.

Відзначимо, що видатні вчені Пригожин, Файгенбаум, Бернсли, Смейл і Хенон і інші виявили, що на межі між конфліктами протилежних сил (а ринок - це в загальному випадку середовище з конфліктними інтересами) знаходиться не народження хаотичних, безладних структур, як вважалося раніше, а відбувається спонтанне виникнення самоорганізації порядку більш високого рівня.

Основна концепція, отримана зі сформульованих Б. Вільямсом принципів, полягає в тому, що спочатку необхідно визначити *основну структуру*, що буде керувати торгівлею, а потім змінювати її (торгівлю). Щоб мати здатність виявляти основну структуру, необхідно досліджувати структуру *структури,* наріжний камінь, що лежить в основі всіх результатів в торгівлі і житті. На підтвердження сформульованих принципів можемо зробити наступний висновок: структура визначає поводження, структура визначає поведінкову модель будь-чого: від урагану до ринку, у тому числі структура торговельних площадок визначає поводження трейдерів на ринку.

Для мінімізації втрат коштів портфель має бути таким, щоб в будь-який час він був би копією ринку, в якому стані ринок би не знаходився [6].

Звернемо увагу на наступну категоричну рекомендацію: «*Перше, що ми повинні зрозуміти й прийняти: ми ніколи не зможемо вплинути на ринок. Єдино вірне рішення - прямувати за ринком і бути впевненими, що ми дійсно прямуємо за ринковим рухом»*.

## Стан проблеми

Одним зі способів визначити структуру об'єктів є побудова бінарних дерев (дендрограм) на основі методів і моделей кластерного аналізу.

Кластер-аналіз як спосіб угруповання багатовимірних об'єктів, заснований на поданні результатів окремих спостережень точками придатного геометричного простору з наступним виділенням груп як «згустків» цих точок, потенційно найбільш раціональний при розв’язанні задач, які можна віднести до групи

таких, де тією чи іншою мірою потрібна «*подібність*», наприклад виділення груп підприємств, що діють у *подібних* умовах або зі *схожими* результатами, однорідних (*подібних*) груп населення по різних аспектах життєдіяльності або за способом життя у цілому.

Однак кластерний аналіз дозволяє сформулювати новий клас задач – визначення складу портфеля цінних паперів, поводження якого буде *схожим* на поводження ринку ЦП у цілому, якщо під *поводженням* розуміти зростання і падіння вартості ЦП.

Інакше кажучи, необхідно вирішити дві основні задачі:

- ✓ - визначити наскільки існуючий портфель *схожий* на ринок;
- ✓ - яким чином можна зробити портфель *схожим* на ринок.

Можливість розв'язання поставлених задач заснована на використанні *віртуальної* ієрархічної структури об'єктів, що пов'язано з відомою парадигмою Г. Саймона про ієрархічну природу економічних об'єктів.

Структурний підхід (кластерний аналіз і візуалізація даних) припускає виділення компактних груп об'єктів, віддалених один від одного, відшукує «природну» розбивку сукупності на області угруповань об'єктів. Цей підхід використовується для двох видів вихідних даних: матриць близькості або відстаней між об'єктами, представленими у вигляді точок у багатовимірному просторі.

*Алгоритм кластеризації*— це функція $a: X \to Y$, що будь-якому об'єкту $x \in X$ ставить у відповідність номер кластера $y \in Y$. Множина Y в деяких випадках відома заздалегідь, однак частіше ставиться задача визначити оптимальне число кластерів, з погляду того або іншого *критерію якості* кластеризації.

*Кластеризація* (навчання без вчителя) відрізняється від класифікації (навчання зі вчителем) тим, що мітки вихідних об'єктів $y_i$ споконвічно не задані, і навіть може бути невідомою сама множина Y. Розв'язання задачі кластеризації принципово неоднозначно, тому що результат кластеризації, крім інших умов, істотно залежить від метрики, вибір якої, як правило, також суб'єктивний і визначається експертом.

## Постановка задачі

Задача вибору портфеля цінних паперів (ПЦП), розглянутого як підмножина ЦП, властивості якого збігаються із властивостями вихідної множини ЦП (ринок), може бути сформульована в термінах кластерного аналізу як побудова *подібних* бінарних дерев.

Це означає застосування нової стратегії формування портфеля ЦП - забезпечити поводження портфеля аналогічне (з погляду зльотів і падінь) поводженню ринку [6].

Стосовно до поставленої задачі, як відзначалося, питання в термінах класифікації стоїть так: чи можна (і як) проводити класифікацію в просторі меншої розмірності, ніж вихідний, не втрачаючи при цьому певних властивостей вихідного простору? Для відповіді треба зробити деякі уточнення. Скорочення простору вигідно, насамперед, за семантичними причинами: в процесі скорочення простору обираються найбільш важливі інформативні характеристики, що істотно саме по собі. Результати класифікації в скороченому просторі стійкіше й надійніше, ніж у вихідному багатовимірному; мала кількість параметрів легше піддається змістовному сприйняттю й подальшому аналізу, ніж велика; у випадку скорочення простору до розмірностей 1-3 дані стають візуально спостережуваними, а наочність корисна у всіх відносинах.

Крім того, скорочення числа ознак (особливо при розв'язанні задач надвисокої розмірності) приводить до істотного спрощення обчислювальних процедур і підвищує ступінь технічної реалізованості проблеми.

*Постановка задачі*

*Постановка задачі* вибору портфеля на підставі кластерного аналізу може бути такою: є дві множини ЦП – $S^{(1)}$ і $S^{(2)}$, $S^{(1)} \supseteq S^{(2)}$, що володіють однаковою системою ознак: $p_1, p_2,\ldots,p_k\ldots$ Для множин $S^{(1)}$ і $S^{(2)}$, побудовані дендрограми – $D^{(1)}$, $D^{(2)}$ відповідно, причому споконвічно кількість термінальних вузлів $\{n_i^{(t)}\}$,i=1, 2, …, $N^{(t)}$ в $D^{(1)}$, $D^{(2)}$ однакова, для дендрограм $D^{(1)}$, $D^{(2)}$ побудовані 2-адичні матриці $M^{(1)}$ , $M^{(2)}$ с розмірностями $r^{M1} \times N^{(t)}$. Умова $\left|r^{M1} - r^{M2}\right| \le \delta_r$ , є необхідною умовою близькості.

Достатня умова близькості можна сформулювати в наступному вигляді:

1) $\left|\left[M^{(1)}\right]_{N^{(t)}}^{r^{M1}} - \left[M^{(2)}\right]_{N^{(t)}}^{r^{21}}\right| \to \min$;

2) $\left|\aleph_1\left(\left[M^{(1)}\right]_{N^{(t)}}^{r^{M1}}\right) - \aleph_2\left(\left[M^{(2)}\right]_{N^{(t)}}^{r^{21}}\right)\right| \le \delta_r$, де $\aleph_1(\ ), \aleph_2(\ )$ – 2-адичні числа, обчислені на підставі матриць $M^{(1)}$ , $M^{(2)}$; відзначимо, що обидві ці умови еквівалентні.

Для 2-адичних матриць $M^{(1)}$ , $M^{(2)}$ с розмірностями $r^{M1} \times N^{(t)}$ можуть бути визначені мінімальні шляхи - $\wp^{(1)}$ і $\wp^{(2)}$, якщо ці шляхи *близькі* (у будь-якій метриці), тобто $\wp^{(1)} \approx \approx \wp^{(2)}$, то ця умова може бути *додатковою* достатньою умовою, яку можна використовувати для наближених оцінок.

Дослідження показують, що гарантувати однаковість поводження ринку ЦП і портфеля у всіх умовах на підставі сформульованих оцінок (необхідності й достатності), немає повних підстав, хоча практичні обчислення показують, що для більшості розглянутих випадків адекватностей стратегії гарантується.

Однак можна запропонувати додаткові перевірки, які засновані на застосуванні *двоїстості* в задачах класифікації.

Відзначимо, що ринок ЦП розглядається в *«портфельному варіанті»*, тобто таким, що приймається віртуально таким, що складається з тієї ж кількості ЦП, що й портфель. Природно, що значимість реального і віртуального ЦП порівнянні тільки в середньому.

Припустимо, що ринок складається з 1000 ЦП, для яких відомі вартість, прибутковість, ризик., портфель складається з 100 ЦП із такими ж параметрами, відповідно до постановки задачі ринок кластеризується, наприклад, на 50 кластерів (по 20 ЦП), портфель повинен мати також 50 кластерів (по 2 ЦП), тому що тільки в цьому випадку гарантується однаковість (або близькість) ієрархічних структур. Після кодування отриманих дерев обчислюються значення добутків - матриці **C** і вектора x для віртуального ринку і портфеля – $\mathbf{C_R}$x і $\mathbf{C_p}$x відповідно, якщо $|C_R x - C_P x| \le \delta_3$, то структурно віртуальний ринок і портфель *близькі*, що спричиняє їх адекватне поводження. Можна використовувати менш строгу оцінку- $\left|r_R^{max} - r_P^{max}\right| \le \delta_r$, де $r_R^{max}, r_P^{max}$ - максимальні ранги (відстані) бінарних дерев.

*Подоба (подібність) бінарних дерев.* Відомо, що кластеризація множини об'єктів X= , i=1, n; може бути виконана таким чином, що кожний кластер може містити 1 об'єкт, 2 об'єкти, …, n-1 об'єктів. Випадок, коли множина об'єктів X= , i=1, n; кластеризована у вигляді «один об'єкт – один кластер», вважається такою, коли ієрархічні властивості об'єкта проявляються найбільш повно.

Розглянемо приклад формування портфелю цінних паперів. Відповідно до описаних методів були створені за допомогою пакету математичного моделювання MatLab дендрограми, що описують поведінку ринку і портфелю цінних паперів.

На рис. 1 наведена множина ЦП, що імітує ринок, у координатах «вартість-прибутковість-ризик», (значення координат нормалізовані, прибутковість - %, ризик - %, вартість – у.о.), його дендрограми для різних типів кластерів наведені на рис. 2 і рис 3.

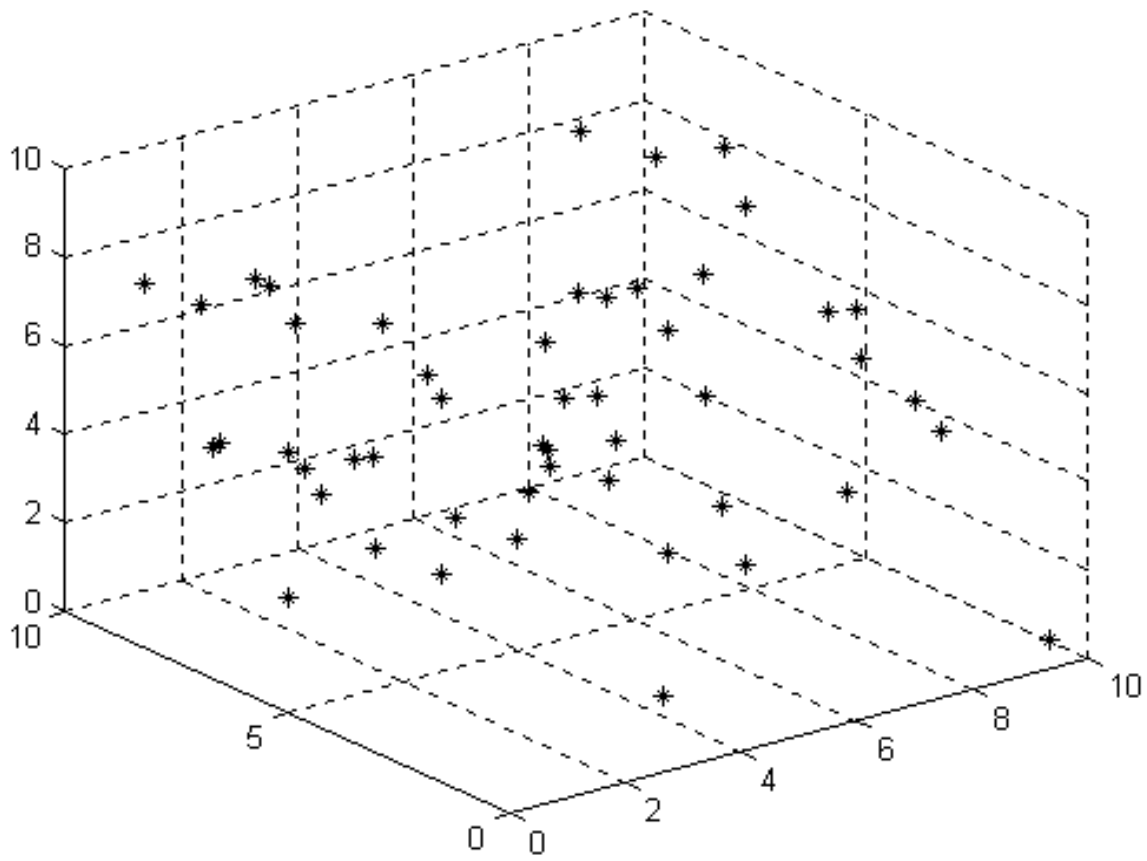



Рис.1. Вихідна множина точок у тривимірній системі координат, що імітує ринок ЦП

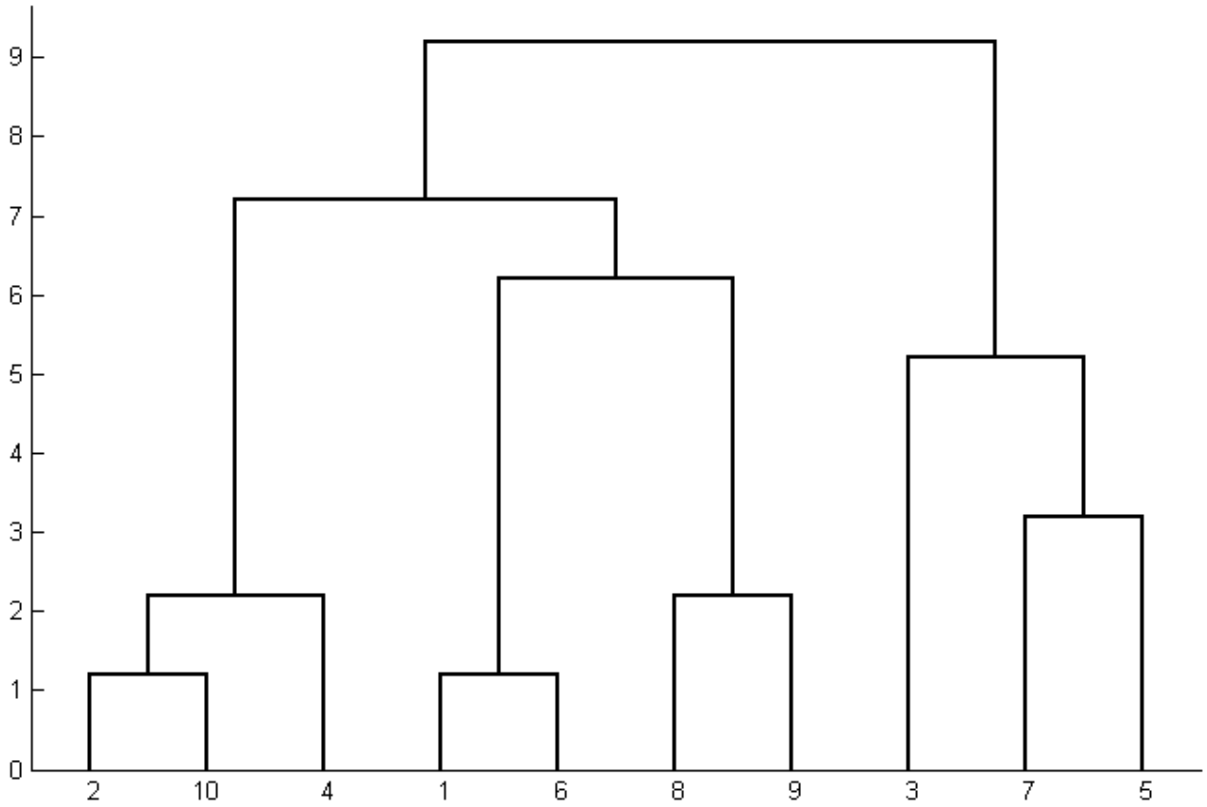



Рис. 2. а) 10 кластерів для 50 об'єктів;

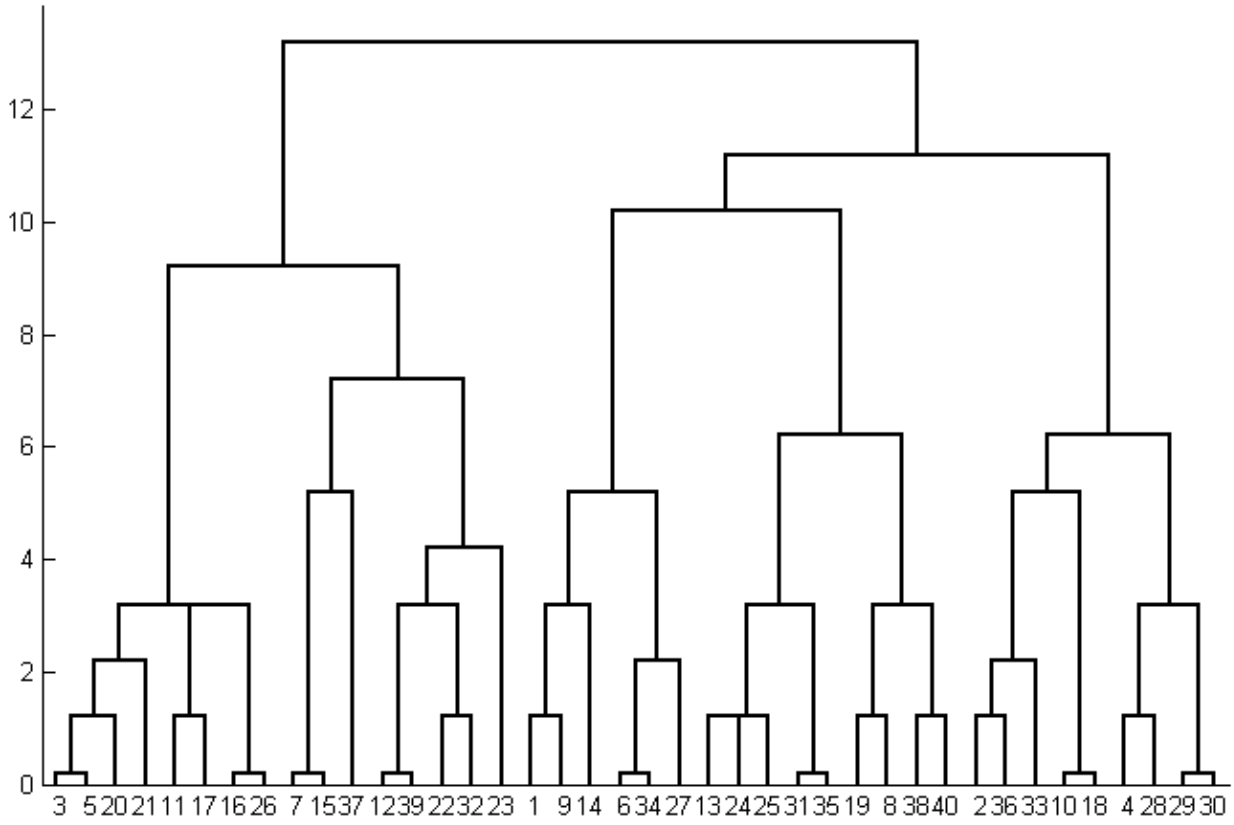



Рис. 2. б) 30 кластерів для 50 об'єктів

Рис.2. Дендрограми множини ЦП, отримані за методом найбільш віддаленого сусіда.

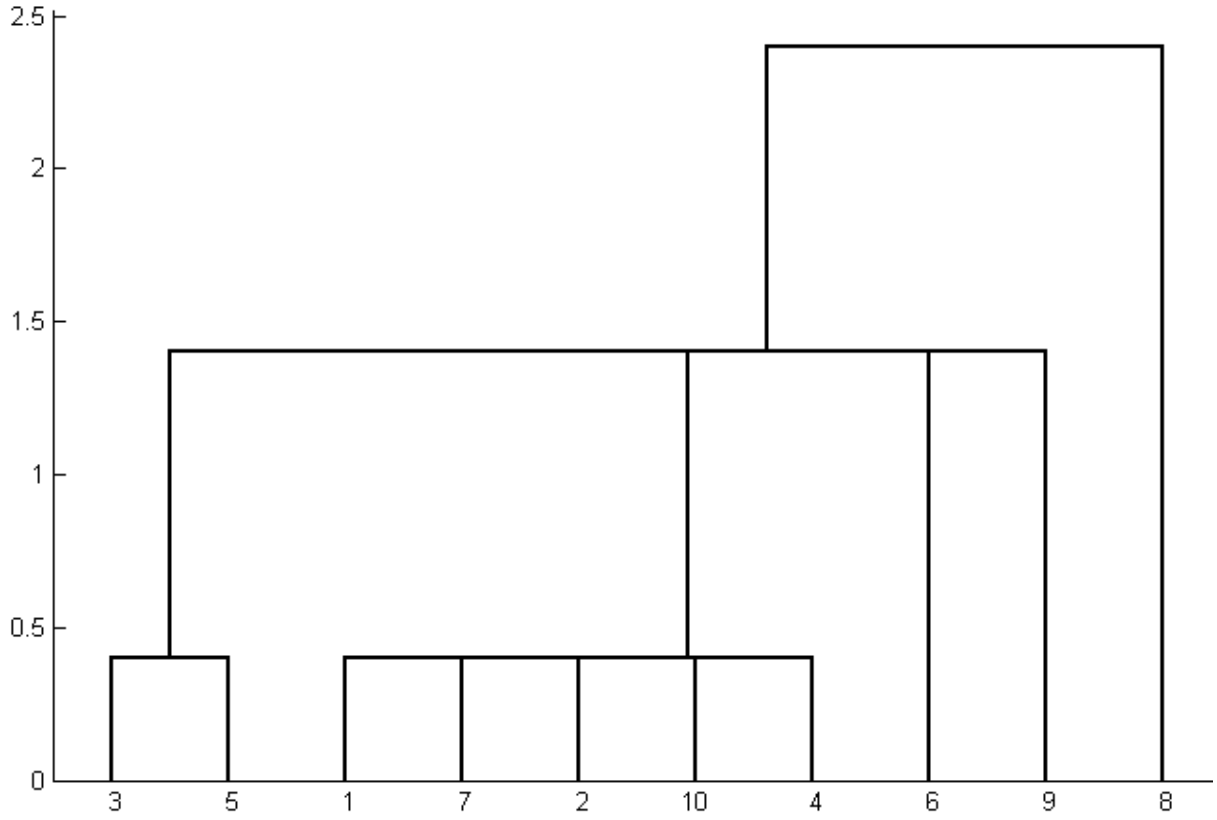



Рис. 3.а) 10 кластерів для 50 об'єктів

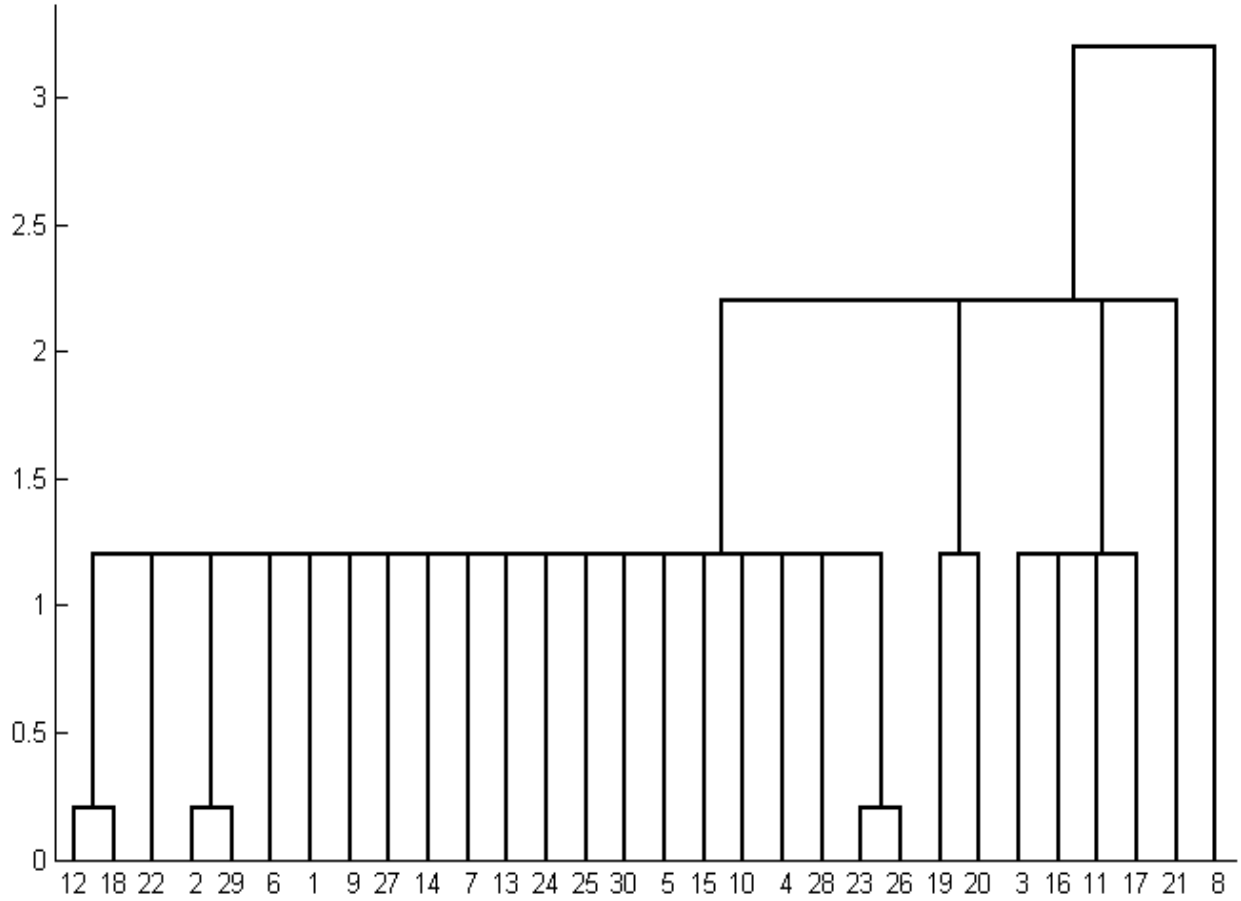



Рис. 3. б) 30 кластерів для 50 об'єктів

Рис.3. Дендрограми множини ЦП, отримані за методом найбільш наближеного сусіда.

### *Висновки*

1. Прийняття теорії хаосу як головної парадигми функціонування ринку припускає облік непередбачуваності ринку, отже, необхідність підходу до роботи на ринку за допомогою методів, які не ґрунтуються на прогнозах. Одна з основних концепцій сучасного розвитку ринку як і всієї економіки полягає в тому, що складність часто здобуває форму ієрархії, і ієрархічні системи мають деякі загальні властивості, що не залежать від їх специфічного змісту.

2. Сформульовано новий клас задач – визначення портфеля ЦП, поводження якого буде схожим на поводження ринку ЦП в цілому, якщо під поводженням розуміти зростання і падіння вартості ЦП. Інакше кажучи, необхідно вирішити дві задачі:

- визначити наскільки існуючий портфель схожий на ринок;
- яким образом можна зробити портфель схожим на ринок.

3. Задача вибору інвестиційного портфеля, розглянутого як підмножина ЦП, властивості якої збігаються із властивостями вихідної множини ЦП (ринок),

може бути сформульована в термінах кластерного аналізу як побудова подібних бінарних дерев.

## Список літератури

1. ВИЛЬЯМС.Б. ТОРГОВЫЙ ХАОС. *ЭКСПЕРТНЫЕ МЕТОДИКИ МАКСИМИЗАЦИИ ПРИБЫЛИ.* Интернет-ресурс http:// www.xerurg.ru
2. Шустер Г. Детерминированный хаос, М.: Мир, 1988.
3. Федер Е. Фракталы, М.: Мир, 1991.
4. Петерс. Э. Фрактальный анализ финансовых рынков. Применение теории хаоса в инвестициях и экономике
5. Fionn Murtagh. Symmetry in Data Mining and Analysis: A Unifying View based on Hierarchy. -arXiv:0805. 2744v1 [stat.ML] 18 May 2008. – 33 pp.
6. Мінаєва Ю.І. Формування інвестиційного портфеля на основі методів ієрархічної кластеризації. Наукова конференція молодих вчених, аспірантів і студентів КНУБА (3-5 листопада 2009р., Київ) : тези доповідей. – в 2-х частинах. – Ч.2. - К.: КНУБА, 2009. – С. 19.

## Аннотация

Рассматривается стратегия формирования портфеля ценных бумаг при помощи методов иерархической кластеризации. Показана возможность использования для решения такой задачи дендрограмм, построенных методами близкого и дальнего соседа. Приведен пример.

## Abstract

The strategy of portfolio selection based on methods of hierarchical clusterizations is considered. The possibility of use for deciding such problem dendrogram, build by methods of close and distant neighbour is shown. Example is brought.

УДК 711

Недава О.Л.,
Київський національний університет будівництва і архітектури

# ПОНЯТТЯ «НЕРУХРМІСТЬ» У ЗАКОНОДАВСТВІ РІЗНИХ КРАЇН

*У даній статті викладені основні розбіжності в трактуванні поняття «нерухомість» у законодавстві різних країн.*

Природним базисом будь-якої економічної і соціальної діяльності людства є земля. У сфері нерухомості під словом «земля» розуміється земельна ділянка - частина земельної поверхні з установленими межами, яка характеризується певним місце розташуванням, господарським використанням, правовим режимом та іншими суттєвими ознаками, з визначеними щодо неї правами.

Нерухомість у будь-якому суспільному устрої є об'єктом економічних і державних інтересів, тому для цієї категорії майна обов'язкова державна реєстрація прав на неї. Це дає змогу ідентифікувати об'єкт нерухомості та суб'єкта, який має права на нього, адже зв'язок між ними невидимий, а передача нерухомості шляхом фізичного переміщення неможлива.

Варто сказати, що протягом історії економічного розвитку України пріоритетність житла як блага і як джерела доходу змінювалася. За радянських часів сутність житла як джерела доходу заперечувалася, оскільки житло перебувало в державній власності, виступало тільки як об'єкт соціального споживання, тому що надавали його громадянам не на основі масової купівлі-продажу, а за державним розподілом. Житло як благо становить основну умову життєдіяльності людей, проте воно може виступати і як джерело доходу. Останнім часом ми все частіше бачимо оголошення, коли квартири або будинки здаються в оренду.

Поділ майна на рухоме і нерухоме походить ще за часів римського права. Загальновідомо, що нерухоме майно є базою, без якої неможливе існування жодного розвинутого суспільства та держави. Розглянемо, як трактується поняття нерухомості. «Нерухоме майно — це будь-яке майно, яке складається із землі, а також будівель і споруд на ній».

«Майно є нерухомим за його природою, або в силу його призначення, або внаслідок предмета, належність до якого воно становить». «Нерухомість, нерухоме майно — реальна земельна і вся матеріальна власність. Включає все матеріальне майно під поверхнею землі, над її поверхнею або прикріплене до землі». «Нерухомим майном» визнаються за законом землі й всякі угіддя, будинки, заводи, фабрики, лавки, всякі будівлі й пусті дворові місця, а також залізниці». Як бачимо, в усіх наведених визначеннях мова йде про землю і все,

що нерозривно з нею пов'язане. Із теоретичної точки зору в економіці нерухомості під об'єктом нерухомості розуміється земельна ділянка (ділянка земної поверхні) з усією нерухомістю, яка є над нею і під нею.

У кожній країні, між іншим, існують свої правові особливості цього поняття. Єдиним загальним є наступний підхід: нерухомість — це все те, що не може без значної шкоди бути переміщеним відносно землі, а також сама земля (земельна ділянка).

**Основні розбіжності в трактуванні поняття «нерухомість» у законодавстві різних країн.**

| № п/п | Об'єкт нерухомості відповідно до законодавства | Україна | Німеч-чина | Італія | Японія | Швей-царія | Росія | Фран-ція |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Земля | + | + | + | + | + | + | + |
| 2 | земельні ділянки | + | + | + | + | + | + | + |
| 3 | ще не видобуті корисні копалини | + | + | + | + | + | + | + |
| 4 | відокремлені водні об'єкти | н.в. | н.в. | н.в. | н.в. | н.в. | + | + |
| 5 | багаторічні насадження | + | н.в. | н.в. | н.в. | н.в. | + | + |
| 6 | Будівлі та споруди, їх структурні елементи | + | + | + | + | + | + | + |
| | житлові будинки | + | + | + | + | + | + | + |
| | квартири | + | + | + | + | + | + | + |
| | місця загального користування житлових будинків | + | + | + | + | + | + | + |
| | дачі | + | + | + | + | + | + | + |
| | садові будинки | + | + | + | + | + | + | + |
| | гаражі | + | + | + | + | + | + | + |
| 7 | Підприємства (їх структурні підрозділи) як цілісні майнові комплекси | + | н.в. | н.в. | н.в. | н.в. | + | н.в. |

Примітки: + - об'єкт нерухомості входить до складу поняття "нерухоме майно"
н.в. - віднесення об'єкта до нерухомого майна не врегульовано.

Німецький цивільний кодекс до нерухомості відносить земельні ділянки, їх складові частини; речі, міцно пов'язані з ґрунтом; споруди; продукти землі, поки вони зв'язані з ґрунтом; насіння, якщо воно внесене в землю; рослини і насадження (ст.ст. 94-96 Німецького цивільного укладу). Аналогічні ознаки нерухомості містяться в Цивільних кодексах Італії (ст. 812), Японії (ст. 86), Швейцарії. Французьке право виходить із ширшої концепції нерухомості (ст.ст. 517-526 Французького цивільного кодексу). До нерухомості за самою її

природою віднесені земля і пов'язані з нею споруди, врожай, ліси тощо; за її призначенням — машини, інструменти і сировина, що використовується на підприємстві, сільськогосподарське знаряддя й худоба, хоча за своєю природою вони є рухомими. Якщо ці нерухомості виділяються зі складу господарства, то розглядаються як рухоме майно. Під поняття «нерухомість» підпадають також установлені на землю майнові права — сервітути, іпотека.

Згідно із цивільним законодавством Російської Федерації нерухомість це земельні ділянки, ділянки надр, відокремлені водні об'єкти і все, що міцно зв'язане із землею, тобто об'єкти, переміщення яких без значної шкоди їх призначенню неможливе, в тому числі ліси, багаторічні насадження, будинки, споруди. Відповідно до ст. 130 Цивільного кодексу Російської Федерації до нерухомості належать також кондомініуми і підприємства як майнові комплекси.

Виходячи із визначення, що міститься в законодавстві України, нерухомість — земельні ділянки, а також об'єкти, розташовані на них, переміщення яких є неможливим без їх знецінення та зміни їх призначення.

## ЛІТЕРАТУРА:

1. Гончаренко М. І. Речові права на нерухомість в зарубіжних правових системах // Українське право. – 1998. – № 1.
2. Житловий кодекс України 1983р.;
3. Закон України «Про іпотеку» від 05 червня 2003 р.№ 898-IV зі змінами та доповненнями. – Режим доступу: www.rada.gov.ua
5. Земельний кодекс України від 25 жовтня 2001 р. № 2768-III зі змінами та доповненнями. – Режим доступу: www.rada.gov.ua
7. Закон України " Про державну реєстрацію речових прав на нерухоме майно та їх обмежень ";
8. Конституція України від 28 червня 1996 р. № 254к/96-ВР зі з мінами та доповненнями. – Режим доступу: www.rada.gov.ua
9. Цивільний кодекс України від 16 січня 2003 р. № 435-IV зі змінами та доповненнями. – Режим доступу: www.rada.gov.ua

## АННОТАЦИЯ

В данной статье изложены основные расхождения в трактовке понятия «недвижимость » в законодательстве разных стран.

## ANNOTATION

In this article basic divergences are expounded in interpretation of concept «The real estate » in the legislation of different countries.

УДК 711.582

аспірант Орлова А.І,
Київський національний університет будівництва і архітектури

# КОНЦЕПЦІЯ МІКРОРАЙОНУ В XXI СТОЛІТТІ

*Аналізується еволюція розвитку однієї з головних проектно - структурних ідей містобудування - мікрорайону, на прикладі м. Києва. Проводиться паралель між наявним проектним досвідом формування житлового середовища й актуальними ідеями його розвитку.*

Як відомо, концепції «мікрорайону» передувала концепція «кварталу». До Громадянської війни 1917-18 рр. житловий фонд Києва складав всього 3,5 млн кв.м. Внаслідок революції, війн і народних хвилювань він тільки скоротився. Багато будівель було зруйновано, і в перші роки правління Рад тисячі сімей мешкали в підвалах і напівпідвалах, в тих, що занепали і в явно аварійних будівлях. На одного киянина доводилося тоді всього 1,5 кв.м житла. Саме тому, крім численних ущільнень і створення комунальних квартир, в місті - на Печерську, Деміївці, Шулявці, Куренівці активно будували житлові квартали.

Поступово відбувається «соціалізація» дрібного капіталістичного домашнього господарства, а, отже, процес «об'єднання» приватної власності. Загальним стає весь процес життєдіяльності: побут, праця, відпочинок людини. Це викликає необхідність збільшувати розміри кварталу за рахунок обов'язкового включення в нього достатнього відсотка зеленого простору, об'єктів і території культурно-побутового обслуговування, поліпшувати систему магістральних вулиць і руху транспорту.

У 1945 р. в одному з головних столичних проектних інститутів - «Київпроект» - почали розробляти перший Генеральний план післявоєнного міста, яке було затверджене в 1949 р. Цей план не тільки визначив стратегію відбудови зруйнованих війною будівель, але і передбачив створення нових районів. Через 10 років після Великої Вітчизняної війни, коли необхідні підприємства були відновлені, в Києві почалася масштабна побудова житлових будинків, покликана в найкоротші терміни забезпечити житлом як можна більшу кількість людей.

Вже в процесі розробки генерального плану почалося спорудження перших промислових підприємств і забудова наближених до них житлових територій.

З'явилося містобудівне нормування, в будівництві почали використовувати новітні техніку і технології, прогресивні і найбільш

економічні форми забудови. Заводи почали виробляти збірні цегляні блоки, а потім залізобетонні панелі, блоки і готові сходові марші, що значно прискорювало процес споруди житла. Стала популярною ідея ділення території міста на окремі структурні одиниці - житлові масиви і мікрорайони. Вже на етапі планування передбачалося будівництво не тільки житлових будівель, але і обслуговуючих установ, мережі магазинів, поліклінік, дитячих садів і ясел, шкіл, спортивних майданчиків і місць відпочинку. При цьому враховувався рельєф місцевості, розташування доріг і промислових підприємств, а головне - кількість жителів того або іншого району.

Пошуки оптимальних об'ємно-планувальних рішень житлової забудови, що підвищують рівень культурно-побутового обслуговування населення, і прагнення розмішати установи повсякденного обслуговування в найближчому сусідстві з кварталами, дозволили вже перейти до кварталу, який розглядався як частина загальноміської системи.

Концепція «мікрорайон» впроваджувалася як альтернатива «квартальній» структурі старого міста в післявоєнний час, представляючи чіткий алгоритм дій:

- визначити всю сукупність повсякденних потреб, включаючи потребу в безпеці, від вуличного руху;
- підрахувати середню чисельність дорослих, дітей і людей похилого віку на кожну тисячу жителів;
- визначити гранично допустиму відстань від під'їзду житлового будинку до дитячого садка (150-200 метрів), школи (200-300 метрів), місцевого торгового центру, установ побутового обслуговування, поліклініки (500 метрів);
- виявити й згрупувати об'єкти установ обслуговування, залежно від характеру й частоти користування ними.

Епоха індустріалізації - це час панування системно-структурних і стандартизованих моделей суспільства й культури. Крім того, жителі міста перестали бути «творцями» свого життєвого середовища, система «індустріалізації» повністю була ізольована від майбутніх мешканців, позбавляючи їх усякої можливості брати участь у проектно-будівельному процесі або впливати на його результати, перетворюючи людину в пасивного «споживача».

Першим київським масивом стала Русанівка, заснована в 1961 р. Тут були побудовані перші в місті 16-поверхові панельні будинки на палях. Рівень землі був піднятий на 5-6 м. Для намивання використовувався ґрунт від розчищення Русанівської затоки і пісок з кар’єрів, яким надали форму обвідного каналу.

На Русанівці перші жителі з'явилися вже в 1963 р., а основна частина будівництва завершилася до 1974 р. Спочатку район планували забудувати 5-8-поверховими будинками, але коли оцінили вартість намивання і інженерної підготовки території, стало ясно, що квадратні метри в таких будинках будуть «золотими». Тоді було вирішено зводити квартали 9-поверхових будинків, серед яких як акценти стоятимуть 16-поверхові, це обумовлювалося прагненням ефективно використовувати міську територію.

В 1970-80 роках індустріалізація й типізація, як інструмент у містобудуванні, впровадилися в стратегію містобудування: цілі мікрорайони стали формуватися великопанельними будинками.

Сьогодні цей принцип не забезпечує формування ні чіткого обкресленого, безпечного приватного простору, ні доступного суспільного. Замість цього створюється територія, малопридатна для системного благоустрою через відсутність простору.

Наступний етап розвитку житлового середовища, воно пов'язане з появою великих девелоперських компаній - забудовників, здатних комплексно освоювати території мікрорайонного масштабу. На даному етапі відбувається переосмислення ролі елементарної планувальної одиниці в питаннях формування актуального способу життя, яке здобуває нові якості.

На сьогоднішній день у Києві складаються інші тенденції формування сельбищних територій у рамках концепції «мікрорайон», а саме серед «хрущовок» і панельних багатоповерхівок зростають сучасні житлові комплекси - інвестори прагнуть забудувати кожну більш-менш привабливу ділянку землі. Проте ті питання, які були вагомими для радянських містобудівників (транспортна інфраструктура, наявність в межах пішохідної досяжності шкіл, дитячих майданчиків і садків), відійшли на другий план.

Після всього вищезгаданого можна зробити висновок, що при формуванні гіпотези мікрорайону XXI століття, необхідно прагнути до формування моделі більш гнучкої структури, не орієнтованої на формування окремих житлових груп, окрім «масовості»; необхідно враховувати різноманітні типи житла (комерційне, соціальне, муніципальне, елітне) на основі аналізу реальних потреб сучасних жителів, їх способу життя, демографічного розвитку, умов ринку нерухомості й платоспроможності населення. Необхідно прагнути до формування цілісного, безперервного середовища, що дає можливість на розвиток і творчість; до формування соціального мікроклімату життєвого простору. Необхідно приступитися до створення передумов для стимулювання сучасних постіндустріальних житлових технологій, одержати шанс на прискорений розвиток і, одночасно, гуманізацію сельбищної території, залучити до створення житлового

середовища жителів.

Тенденція забудови сучасних мікрорайонів приводить до того, що на нормативному рівні повинні бути переглянуті сталі позиції їх проектування, що обмежують генерування сучасних задумів. Сьогоднішнє розуміння терміна «первинні потреби» докорінно змінює своє значення, пов'язане з очевидною зміною споживчих потреб, вбік підвищеної їх «вибірковості».

Еволюціонуючи, мікрорайон приніс у формування житлового середовища чимало позитивних аспектів, актуальних для будь-якої епохи формування житлового простору: це й прагнення до «комплексності» влаштування життєвих умов, і створення умов для задоволення всіх нагальних потреб людині, і прагнення до безпеки й комфорту проживання. Окрім цього необхідно критичне осмислення існуючих тенденцій формування сельбищних територій і пошук інноваційних способів вдосконалення житлового середовища в сучасному мікрорайоні, створення «актуально-гуманного» природно-антропогенного середовища з високим рівнем «якості життя».

**Література:**

1. ДБН 360-92** Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень. – К.: Мінбудархітектури України, 1993. – 107с.
2. Містобудування. Довідник проектувальника. – К.: Укрархбудінформ, 2001. – 192 с.
3. Клюшніченко Є.Є. Формування житлового середовища: Навч. Посібник. – К.: КНУБА, 2006 – 164 с.
4. Крашенинников А.В. Жилые кварталы: Учеб. Пособие для архитектурно-строит., спец. вузов/ Под общ. ред. Н.Н. Миловидова, Б.Я. Орловского, А.Н. Белкина – М.: Высш. шк., 1988. – 87 с.
5. Плешкановська А.М. Функціонально-планувальна оптимізація використ-тання міських територій. – К.: Інститут урбаністики, 2005. – 190 с.

**Аннотация**

В статье анализируется эволюция развития одной из главных проектно-структурных идей градостроительства – микрорайона, на примере г. Киева. Проводится параллель между имеющимся проектным опытом формирования жилой среды и актуальными идеями ее развития.

**Annotation**

In article analyze evolution of development of one of the main project – structural ideas of city development – residential area on an example Kyiv. The parallel between available design experience of the home zone and actual ideas of its development is drawn.

УДК 711.11
канд. техн. наук, професор М.М. Осєтрін, Д.О. Беспалов,
Київський національний університет будівництва і архітектури

# ЗБІР, ОБРОБКА І ОЦІНКА ІНФОРМАЦІЇ В ХОДІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТРАНСПОРТНИХ І ПІШОХІДНИХ ПОТОКІВ НА ПЕРЕТИНАХ МІСЬКИХ МАГІСТРАЛЕЙ В РІЗНИХ РІВНЯХ ТА НА ПІДХОДАХ ДО НИХ

*У статті дається визначення параметрам, необхідним для оцінки режиму руху транспортного та пішохідного потоків на перетинах міських магістралей в різних рівнях та на підходах до них. Надаються рекомендації по їх збору і подальшої оцінки.*

Найважливішим аспектом у ході будівництва або реконструкції будь-якого дорожньо-транспортного вузла є якісний збір вихідної інформації щодо характеристик руху транспортного та пішохідного потоків в його межах. Головним критерієм якості в цьому випадку виступає максимальна відповідність зібраних даних реальній картині поведінки транспортних та пішохідних потоків на вузлі.

Об'єктами для дослідження руху транспортних і пішохідних потоків нами були обрані найскладніші елементи – вузли на магістральній мережі міст – перетини міських магістралей у різних рівнях.

Для того, щоб одержати якісні показники руху транспортного та пішохідного потоків, необхідно правильно обрати той набір характеристик, що є найбільш важливим для подальшого дослідження особливостей руху транспорту й пішоходів на перетинах міських магістралей в різних рівнях. Тут потрібно визначити набір спрощуючих допущень. Хоча майбутня модель і повинна бути якомога реалістичнішою, але для цього не потрібно володіти усіма параметрами як транспортного потоку в цілому, так і окремого транспортного засобу. Так, наприклад, розгляд кольору автомобілів міг би підвищити реальність моделі руху транспортних потоків, однак він, мабуть, не впливає на функціонування дорожньої системи в такому ступені, щоб ця інформація могла додати що-небудь до рішення практичного завдання. Отже, аналіз транспортних потоків – це не тільки виконання вимірювань та накопичення фактичного матеріалу. Таке дослідження істинної природи і характеристик транспортного потоку являється необхідним початковим етапом: процес руху транспорту по магістралі настільки складний, що просте накопичення даних небагато додає до того, що вже відомо. Для пішохідного ж потоку не є

важливими фізичні чи соціальні параметри кожної окремої людини, як не є важливим і гендерний склад потоку.

Дональд Дрю у своїй книзі «Теорія транспортних потоків і управління ними» [1] висловлює припущення, що при моделюванні роботи розв'язки високого класу, де виключається взаємний вплив потоків автомобілів і вплив потоку автомобілів на пішоходів, можливо, досить промоделювати рух в одному напрямку. Це ствердження викликає деякі сумніви, тому що транспортний потік у межах перетину навіть найвищого класу формує свій унікальний режим руху. Наявність значних часток право- і лівоповоротних потоків, точок примикань і відгалужень, диктує певний набір додаткових характеристик, які потребують пильного розгляду.

Параметри, необхідні для моделювання транспортних потоків і оцінки режимів руху на перетинах магістралей, можна розділити на такі категорії:

- геометричні характеристики дороги;
- схема організації руху;
- параметри транспортного й пішохідного потоків;
- поводження системи «автомобіль-водій».

Важливими геометричними характеристиками магістралей і перетинів є їх тип, конфігурація з'їздів, характеристики кривих, поздовжні ухили, число смуг руху, кут примикання й відгалуження з'їздів, наявність і довжина смуг розгону (гальмування), наявність «вузьких місць», забезпечення умов видимості, розташування засобів регулювання руху.

Схема організації руху може бути регульованою, нерегульованою та саморегульованою.

Основними параметрами транспортного потоку є швидкість, інтенсивність і щільність. Швидкість автомобіля впливає на умови виконання ним маневрів. Інтенсивність і щільність потоку визначають поздовжнє й поперечне розташування автомобілів у потоці. Ці 3 параметри й визначають режим руху на всіх елементах вулично-дорожньої мережі міст.

Основними параметрами пішохідного руху в межах перетинів магістралей у різних рівнях є наявність і кількість точок перетинання транспортного й пішохідного потоків, інтенсивність пішохідного руху, наявність точок тяжіння для пішоходів у межах або поблизу дорожньо-транспортного вузла, що розглядається.

Що стосується системи « автомобіль-водій», те всі її параметри пов'язані з можливостями, потребами й характеристиками водія й автомобіля. Найбільш повно набір цих параметрів розкривається в складній психофізичній поведінковій моделі Вайдеманна, яку ми згодом розглянемо в складі

програмного комплексу для імітаційного моделювання транспортних потоків – PTV Vision® VISSIM.

На складних вузлах і перегонах доцільно здійснювати збір інформації, щодо інтенсивності потоку автомобілів, а також таких показників, як щільність, швидкість, інтервали між транспортними засобами в потоці за допомогою відео зйомки. Як вже згадувалося вище, у теорії транспортних потоків основними характеристиками виступають такі показники, як швидкість, інтенсивність і щільність. За допомогою відеокамери й при наявності добре підібраного ракурсу можна з легкістю зняти ці 3 показники одноразово для наступної обробки.

Даний метод експериментально застосовувався 27.03.09 на вул. Чорновола в м. Києві на підході до розв'язки в різних рівнях між Повітрофлотським проспектом і проспектом Перемоги. Сумарно, було знято більше 100 хвилин відео. Весь перегін був розбитий на 8 ділянок по 25 метрів. Були визначені основні параметри транспортного потоку, які зведені в графіки.




Рис.1. Відеофіксація перетину вул. Чорновола та вул. Павлівскої у м. Києві (27 березня 2009 р.). Загальний план перетину.

На рис.1 показаний один із кадрів, на якому зображено загальний план досліджуваного перетину. З його допомогою були встановлені такі показники як: *інтенсивність і склад транспортного потоку, долі поворотних потоків, їх*

*щільність, цикл світлофорного регулювання, довжина черги автомобілів,розподіл автомобілів по смугам руху, інтенсивність руху пішоходів.*

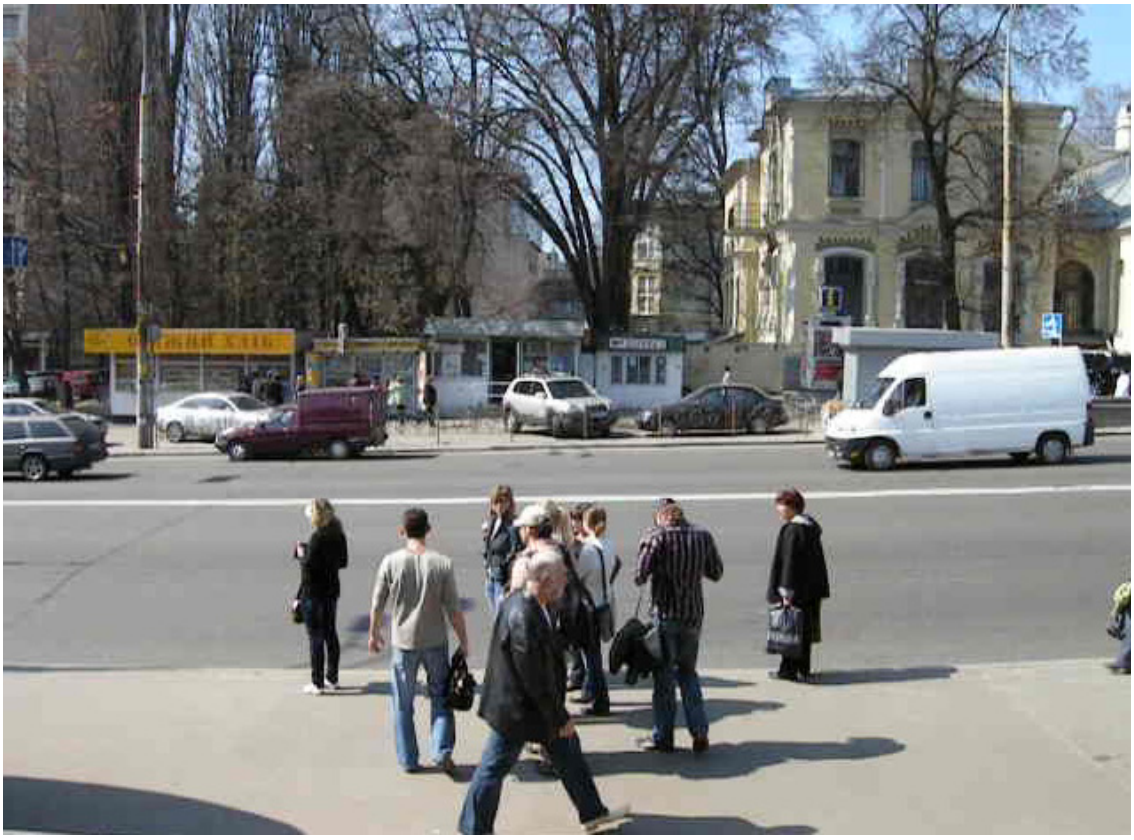
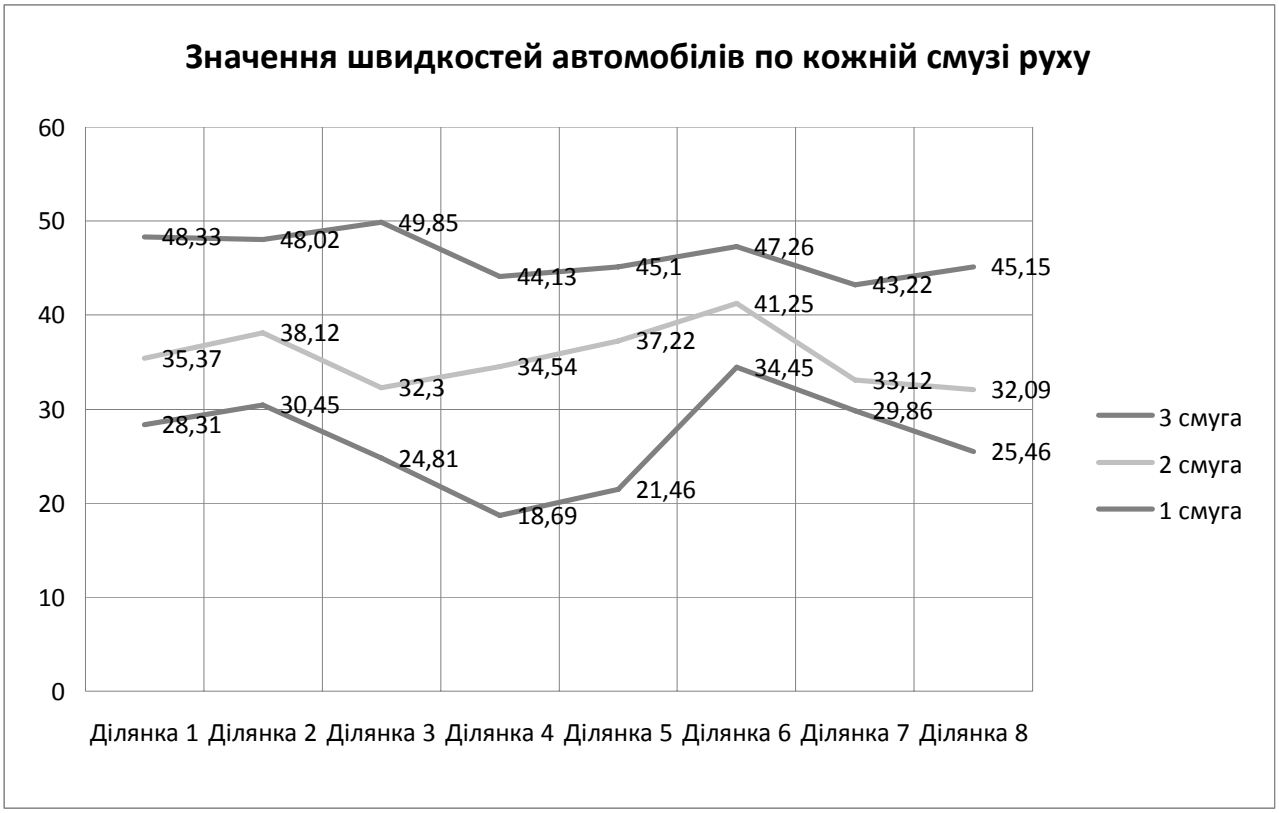


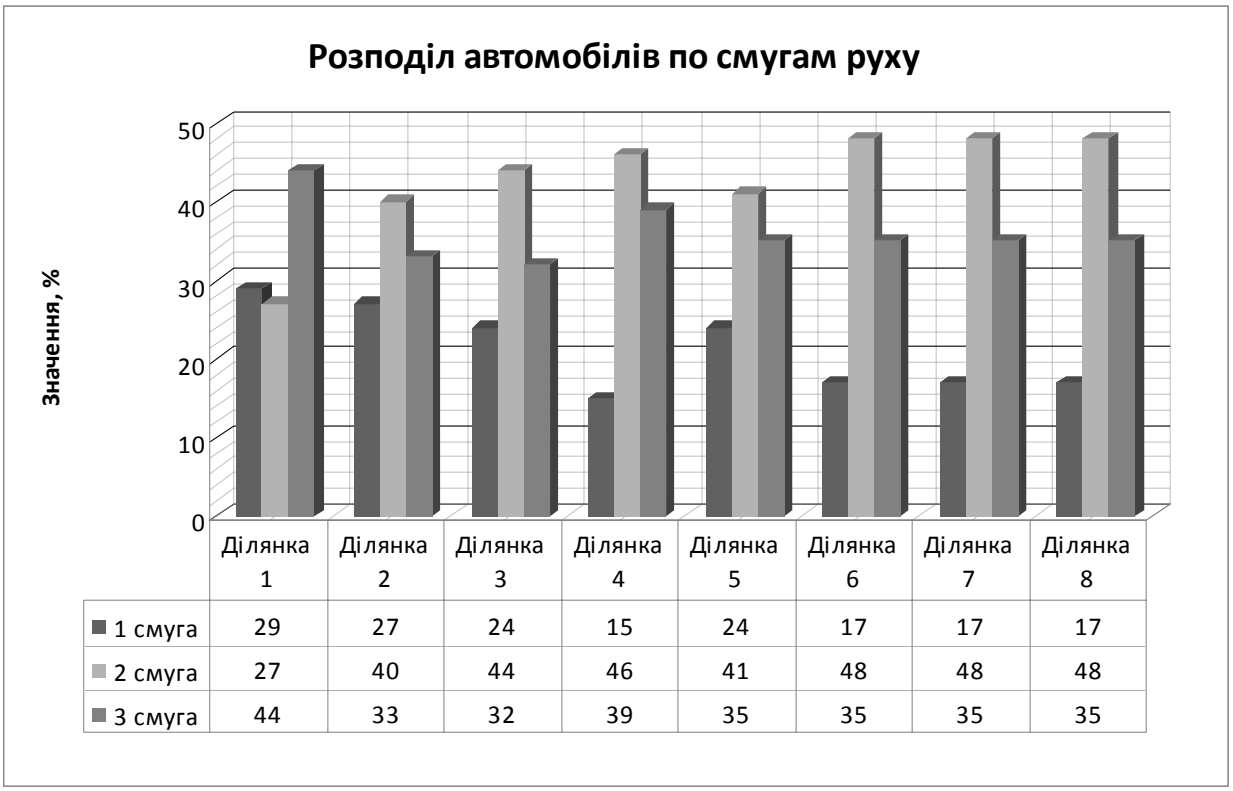
Рис.2. Відеофіксація вул. Чорновола (підхід до Повітрфлотського шляхопроводу у м. Києві (27 березня 2009 р.).

На рис.2 показаний один із кадрів відеоматеріалу, що був відзнятий на перегоні (підході до розв'язки в різних рівнях) для встановлення швидкості транспортного потоку. Камеру встановлено на штативі таким чином, що по краям кадру видно 2 освітлювальні опори. Відстань між ними була виміряна заздалегідь і становить 25 м. В подальшому запис, за допомогою програми VirtualDub було розбито на кадри. Кожен автомобіль, що проходив через досліджуваний переріз робив це за певну кількість кадрів. Із параметрів запису камери, що використовувалася можна встановити кількість кадрів в секунду, а сема 15, у нашому випадку. Тому, якщо автомобілю, щоб послідовно перетнути осі освітлювальних опор, знадобилося, наприклад 45 кадрів, то можна сказати, що він витратив на це 3 с. А це швидкість приблизно 8,33 м/с, або 30 км/год. Таким чином, можна встановити швидкості для кожної ділянки перегону та для кожної окремої смуги руху, що і було зроблено в результаті експерименту. Отримані результати було зведено у графіки:




Максимальне значення інтенсивності на **ділянці 1** складає **5088** екіпажів. А це означає, що пропускна здатність перегону вже перевищила теоретичну пропускну здатність, підраховану за допомогою формули Веліканова, на **32,6 %**. Але перегон працює у нормальному для міста Києва режимі. Інтервал між транспортними засобами на 1-ій ділянці по найнавантаженішій смузі становить 2230 приведених автомобілів в годину пік. В цьому випадку значення інтервалу складає **1,61 с**. А це означає, що відстань між автомобілями у потоці становить в середньому **15,8** м (3 довжини автомобіля), при швидкості біля **35** км/год. Щільність транспортного потоку у цьому випадку буде становити приблизно **48** авт/км.

У ході оцінки функціонування дорожньо-транспортного вузла важливими характеристиками є так звані показники ефективності. Вони дуже важливі для проектувальника, тому що, імовірно, дозволять внести певні виправлення в методику вибору планувального рішення. До цих параметрів відносяться: час у дорозі й швидкість руху (середні значення, дисперсія й розподіли), число переходів у сусідній ряд на автомобіль у секунду, середня довжина черги автомобілів, рівень обслуговування й шум прискорення в досліджуваній системі. Розглянемо останні 2 параметри докладніше.




| | Ділянка 1 | Ділянка 2 | Ділянка 3 | Ділянка 4 | Ділянка 5 | Ділянка 6 | Ділянка 7 | Ділянка 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 смуга | 29 | 27 | 24 | 15 | 24 | 17 | 17 | 17 |
| 2 смуга | 27 | 40 | 44 | 46 | 41 | 48 | 48 | 48 |
| 3 смуга | 44 | 33 | 32 | 39 | 35 | 35 | 35 | 35 |

При оцінці ВДМ міста у якості основного застосовується інтегральний критерій – показник рівня обслуговування (Level of Service, скорочено LOS). Методика його застосування входила в усі чотири видання (1950, 1965, 1985, 2000) посібника з оцінки пропускної здатності Highway Capacity Manual (HCM) і безупинно вдосконалюється. Сфера використання цього критерію охоплює всі стадії: планування, проектування, експлуатацію. В наш час критерій LOS використовується для оцінки умов руху як у програмах моделювання ВДМ, так і у вузькоспеціалізованих програмах проектування перехресть і розв'язок. Про увагу, що приділяється цьому критерію й методикам його застосування, свідчить наступне:

- з 1944 р. у США існує спеціальний комітет **TRB Committee on Highway Capacity and Quality of Service**, що займається розробкою нормативних і методичних документів;
- показник рівня обслуговування включений до складу робочих програм двох комітетів 34 і 310 Світової дорожньої асоціації PIARC.

Рівень обслуговування – це показник зручності руху транспортного потоку. Він запропонований транспортниками США та залежить від насичення, стану проїжджої частини, швидкості та щільності автомобілів. Їх 6: A, B, C, D, E, F.

Рівень обслуговування **A**: вільний рух автомобілів у транспортному потоці по одній смузі при Q (щільність транспортного потоку) до 6 авт/км.

Рівень обслуговування **B**: комфортний рух автомобілів у потоці при щільності Q = 6-12 авт/км.

Рівень обслуговування **C**: стабільний стан, але вже статичний рух у потоці при щільності Q = 12-18 авт/км.

Рівень обслуговування **D**: характеризує перехід до нестабільного руху, виникають групи із автомобілів, що поволі рухаються, щільність потоку Q = 18-31 авт/км.

Рівень обслуговування **E**: умови руху незадовільні, насичений транспортний потік на рівні пропускної здатності стан руху нестабільний, щільність потоку Q = 32-50 авт/км.

Рівень обслуговування **F**: максимально насичений транспортний потік, рухається повільно, швидкість потоку $V_i > 0{,}5V_0$ і щільність Q = 51-100 авт/км.

За тою самою аналогією можна оцінювати рівень обслуговування для пішохідного потоку.

Повернувшись до результатів проведеного експерименту, можна сказати, що рівень обслуговування на перегоні що по вул. Чорновола має значення **E (**умови руху незадовільні, насичений транспортний потік на рівні пропускної здатності стан руху нестабільний) у години пік. На скільки це добре або погано, на даному етапі дослідження говорити недоводиться. Спочатку треба встановити деяку норму, стандарт. Для цього необхідне проведення комплексної оцінки ВДМ міста, а вже потім робити висновки щодо задовільності чи незадовільності режиму руху на окремих його ділянках.

Іншим важливим показником комфортності руху автомобілів є «шум прискорення». У теорії транспортного потоку він прийнятий, як показник якості руху. По-суті, він є показником рівномірності руху. По дорозі з малою інтенсивністю водій їде рівномірно, зі зручною для нього швидкістю. При збільшенні інтенсивності потоку до рівня, коли обмежується бажана швидкість руху, водій змушений то розганятися, то пригальмовувати, перебудовуватися в інший ряд і т.п., що приводить до більш помітного відхилення швидкості від рівномірної. Таким чином, шумом прискорення є середнє квадратичне відхилення прискорення і його можна розглядати як відхилення швидкості автомобіля від рівномірної й прийняти за показник рівномірності руху. На наш погляд, цей показник може представляти особливу значимість у якісній оцінці руху транспортного потоку на перетинах міських магістралей у різних рівнях, адже він дозволяє, інакше кажучи, порівняти існуюче положення речей з певним еталоном. Так само шум прискорення корисний і в оцінці перевантажень на вулично-дорожній мережі й на її елементах.

Після збору вихідних даних їх необхідно належним чином обробити й інтерпретувати. Дієвим у цьому випадку може виявитися імітаційне моделювання.

Імітаційне моделювання - це метод, що дозволяє будувати моделі, що описують процеси так, як вони проходили б у дійсності. Таку модель можна «програти» у часі як для одного випробування, так і заданої їхньої безлічі. При цьому результати будуть визначатися випадковим характером процесів режиму руху транспортних і пішохідних потоків. За цим даними можна одержати досить стійку статистику щодо останніх.

Важливо розуміти, для яких конкретно цілей виконується моделювання транспортних потоків. Це або одержання картинки із зображенням руху кожної конкретної транспортної одиниці, з метою отримання уявлення про загальну картину на досліджуваній ділянці, або ж шлях до пошуку рішення фундаментальних питань теорії транспортних потоків. При цьому автори не ставлять метою піддавати перевірці фундаментальні закони останньої. Ціль дослідження полягає в тому, щоб виявити певні закономірності в русі транспортного й пішохідного потоків на перетинанні міських магістралей у різних рівнях, одержати ефективний набір інструментів у вигляді методичного матеріалу й математичних моделей для оцінки існуючого положення й розробки ефективних рекомендацій із проектування й реконструкції дорожньо-транспортних вузлів.

Виділимо наступні перспективні напрямки для дослідження руху транспорту й пішоходів на перетинаннях міських магістралей у різних рівнях:

- **Адаптація засобів моделювання руху транспортних потоків до вітчизняних умов**. Як правило, на сьогоднішній день, розробники програмного забезпечення, пов'язаного з вивченням транспортного потоку - країни Заходу. У свої формули для системи « людина-автомобіль» вони закладають параметри, усереднені для умов їхніх міст. Відповідно, менталітет наших водіїв і параметри середнього автомобіля для пострадянських країн може в якійсь мірі відрізнятися. Виявити цей ступінь відмінності або її відсутність - одне з перспективних і важливих завдань.
- **Розробка рекомендацій з поліпшення існуючої на сьогоднішній день нормативної бази, що стосується розробки проектів міських дорожніх споруд.** В існуючі формули для розрахунку пропускної здатності, а також у нормативні величини закладені значні коефіцієнти запасу щодо визначення динамічного габариту автомобілів у транспортному потоці. Безперечно, так і повинно бути. Але поздовжній й поперечний (по смугах руху) розподіл автомобілів на ділянках вулично-дорожньої мережі вносить свої корективи. Транспортний потік розподіляється стохастичним чином, інтервали між

транспортними засобами мінімальні. Все це повинне бути враховане й через поправочні коефіцієнти внесено в існуючі методики розрахунків.

- **Розробка нових методичних матеріалів.** Значна кількість наявних на сьогоднішній день методичних матеріалів вимагають перевірки й уточнення.

Магістральна мережа міст представляється як система вузлів і перегонів, а місто в цілому, як дорожньо-транспортний вузол. Для оцінки існуючого стану ВДМ міста потрібен якісний збір необхідних для цього параметрів. Рух транспортного й пішохідного потоків на магістралях та перетинах міських магістралей у різних рівнях має ряд особливостей, які в остаточному підсумку впливають на пропускну здатність всієї вулично-дорожньої мережі міста в цілому. Важливо правильно визначити, обробити й дати оцінку цим параметрам.

## Література

1. Дрю А. Теория транспортных потоков и управление ими. “Транспорт”, 1972 г., стр. 1-424
2. Метсон Т. Организация движения. Научно-техническое издательство министерства автомобильного транспорта и шоссейных дорог РСФСР, Москва 1960 г., стр. 1-462
3. Михайлов А.Ю., Головных И.М. Современные тенденции проектирования и реконструкции улично-дорожных сетей городов. – Новосибирск: Наука, 2004. – 267 с.
4. Транспортні потоки: теорія та її застосування в урбаністиці / В.І. Гук, Ю.М. Шкодовський: монографія – Х.: Золоті сторінки, 2009. – 232 с.
5. Семенов В.В. Математическое моделирование динамики транспортных потоков мегаполиса. http://spkurdyumov.narod.ru/Mat100.htm#Ma316.
6. Семенов В.В. Смена парадигмы в теории транспортных потоков. ИПМ им. М.В.Келдыша РАН. М., 2006.

## Аннотация

В статье дается определение параметрам, необходимым для оценки режима движения транспортного и пешеходного потоков на пересечениях городских магистралей в разных уровнях и на подходах к ним. Приводятся рекомендации по их сбору и дальнейшей оценке.

## Annotation

In article is made definition to the parameters that necessary for an estimation of a mode of movement of traffic flows and foot streams on cities junctions and on approaches to them. It`s resulted the recommendations about their gathering and the further estimation.

УДК 5507:528.94
к.т.н., професор Осєтрін М.М., Солуха І.Б.,
Київський національний університет будівництва і архітектури

# ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ІНЖЕНЕРНО-ПЛАНУВАЛЬНОГО РІШЕННЯ ПЕРЕТИНІВ МАГІСТРАЛЬНИХ ВУЛИЦЬ ТА ДОРІГ В РІЗНИХ РІВНЯХ

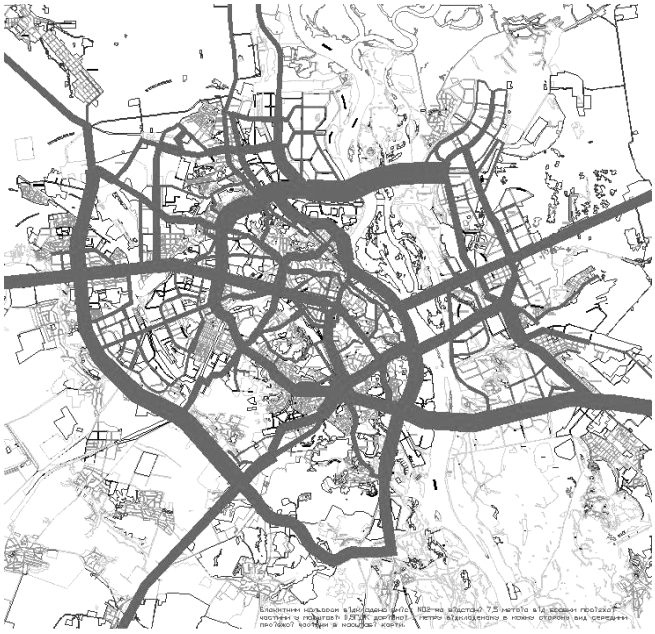
*Розглянута екологічна оцінка перетинів магістралей в різних рівнях. Для попередження екологічної кризи та покращення екологічної ситуації в місцях перетину магістралей вулично-дорожньої мережі необхідно змінити сучасний підхід до проектування та реконструкції перетинів магістралей – розглядати та оцінювати перетини магістралей не тільки з містобудівної, а й з екологічної точки зору.*

На сьогоднішній день в крупних і найкрупніших містах України склалася несприятлива для проживання міського населення ситуація. В першу чергу це виявляється в забрудненні навколишнього середовища, одним з основних джерел якого є транспорт. Дослідження показують, що максимальна концентрація транспортних потоків формується на перетинах магістральних вулиць в різних рівнях. Тому при вирішенні питань про доцільне розміщення та обґрунтування інженерно-планувального рішення перетинів в різних рівнях в системі вулично-дорожньої мережі міста користуються як і містобудівними (виявлення гравітаційних центрів і обсяг транспортних потоків між ними, характеристика ВДМ міста та принципи організації руху транспорту та пішоходів, наявність та характеристика території перетину), так і екологічними критеріями (забруднення атмосфери, грунту, води та шумове забруднення).

Важливим етапом проектування є прогнозування транспортних потоків між центрами тяжіння пасажиро та вантажоперевезення та встановлення кількісних характеристик цих потоків на прийнятій схемі ВДМ міста. Це надає можливість прийняти рішення про доцільність будівництва багаторівневих розв’язок та обґрунтування їх інженерно-планувальних рішень. Вважаємо, що в переліку факторів, які впливають на прийняття варіанту інженерно-планувального рішення перетину в різних рівнях суттєву роль повинно приділятися екологічній оцінці.

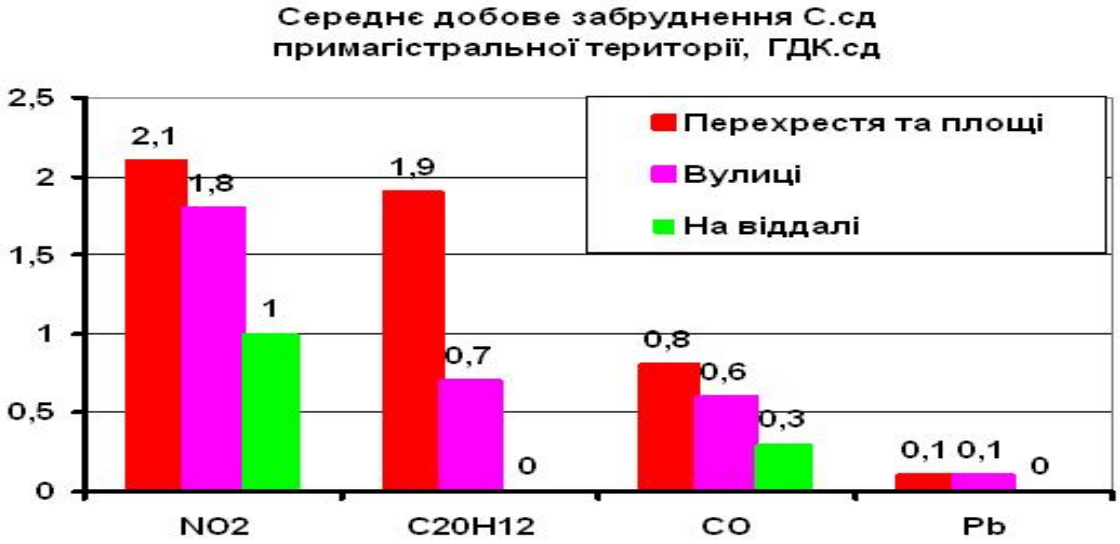
Зрозуміло, що при цьому ми маємо справу з регіональним підходом до проектування ВДМ, тобто перша теза – розгляд питання вибору типу перетину міських вулиць та доріг починається з регіонального містобудівного підходу.

В екологічному аспекті з регіональних позицій вигідно розподілити транспортні потоки по території як мога рівномірніше, так щоб екологічне навантаження на територію в грамах на км$^2$ було однакове по всій території.



Містобудівний досвід свідчить, що на магістральну мережу вулиць і доріг міста припадає до 80-90% обсягу транспортного потоку. Таким чином екологічна ситуація при магістральної території безпосередньо пов'язана з особливостями трасуванням ВДМ міста.

Розрахунки показали, що на перехрестях і площах міста має місце найбільший рівень забруднення примагістральної території за всіма інгредієнтами. Це свідчить про надто високу щільністю та запруженість вулично-дорожньої мережі м.Києва, на якій умови вільного пробігу з високим внеском $NO_2$ вже не виконуються.




Середнє добове забруднення С.сд (ГДК.сд) приімагістральної території транспортних об'єктів м.Києва [дані стаціонарних постів ЦГО Мінекоресурсів України, 2000-2003 рр.]

Залишається ще одне питання – локальний вплив перетинів на при магістральну територію. Чому саме перетинів, бо там інтенсивність ранспортних потоків на одиницю площі найвища, а від так найвища і маса викидів, що в свою чергу обумовлює найвищій рівень забруднення при магістральної території.

Висновком може бути необхідність з точки зору екології навколишнього середовища удосконалення руху транспорту на перетинах ВДМ міста Києва.

Як показують попередні дослідження – що вище швидкість руху транспортного потоку, то менша маса викидів. Фізично для спостерігача, що знаходиться в самому авто, із зростанням швидкості більше спалюється палива та збільшується викид. Більш за те, ця залежність – нелінійна: при русі на найвищій передачі – ця залежність нелінійна. Але для спостерігача, що знаходиться на при магістральній території все не так. Що вища швидкість транспортного потоку, тим менше часу знаходиться біля нього кожна транспортна одиниця і тим меншу масу викидів залишає після себе. Наприклад при збільшенні швидкості руху з 20 до 60 км/год маса викидів двигуна збільшується орієнтовно у два рази, проте повз спостерігача на при магістральній території авто пройде у три рази швидше, а від так залишить по собі у три рази менше викидів NO2. Від так маса викидів в зоні знаходження при магістрального спостерігача зменшиться у 3/2 рази, тобто у 1.5 раза. Висновок: з екологічних позицій вигідно збільшувати швидкість руху транспортного потоку на ВДМ міста. Зауважимо, що те саме вигідно з регіональних містобудівних позицій. Тобто локальний екологічний аспект співпав з регіональним містобудівним, що є явним позитивом.

Вказані характеристики стосуються викидів з вихлопної труби, але є досить неординарним питання їх розсіювання у при магістральному просторі. Чим вище знаходиться джерело викидів, то краще вони розсіюються і тим менша їхня залишкова концентрація на при магістральній території. Звідси очевидно, що транспортний потік з найбільшою інтенсивністю слід підіймати як найвище.

Для розрахунків екологічного навантаження від транспорту вся транспортна споруда с під'їзними шляхами має бути розділена для розрахунку на ПЗ ЕОЛ (ОНД 86) на однорідні ділянки. Мається на увазі однорідні по критеріям: інтенсивність і швидкість руху транспортного потоку, схил проїзної частини, тощо. Ділянки спуску та підйому виділяються в окремі джерела викидів.

Рекомендується звернути особливу увагу на будівництво транспортних естакад, як екологічно спрямований містобудівний захід на наднормативно забрудненій території житлової забудови. Крім очевидних переваг для руху автотранспорту, естакада дозволяє в 4...15 разів зменьшити рівень забруднення атмосферного повітря, практично ліквідувати вплив на гідрологічний режим і, врешті решт, дозволити людині вільно пересуватися по поверхні землі.

Рух транспортного потоку по естакаді супроводжується як зменшенням маси викидів за рахунок усунення маневрів, так і їх додатковим розсіюванням

за рахунок підйому джерела над поверхнею землі. За рахунок збільшення швидкості руху на естакаді суттєво змінюються структура викидів.

**Висновки:**

При обґрунтуванні доцільності проектування та будівництва перетину магістральних вулиць в різних рівнях необхідно:

1. При оцінці інженерно-планувального рішення перетинів магістральних вулиць та доріг в різних рівнях, сумісно із аналізом загальних містобудівних факторів треба враховувати екологічну складову.
2. На екологічну оцінку планувального рішення перетину магістралей в різних рівнях впливають:

- Склад транспортного потоку;
- Інтенсивність транспортного потоку;
- Швидкість транспортного потоку;
- Геометрія інженерно-планувального рішення перетину магістралей в різних рівнях.

**Список використаних джерел:**

1. Солуха Б.В., Фукс Г.Б. Міська екологія: Навчальний посібник. – К.: КНУБА, 2004. – 338 с.
2. Комплексна схема транспорту м.Києва на період до 2020 р.

**Аннотация**

В статье рассмотрена экологическая оценка пересечений магистралей в разных уровнях. Для предупреждения экологического кризиса и улучшения экологической ситуации в местах пересечения магистралей улично-дорожной сети необходимо изменить современный подход к проектированию и реконструкции пересечений магистралей - рассматривать и оценивать сечения магистралей не только с градостроительной, но и с экологической точки зрения.

**Annotation**

This article shows ecological assessment sections of highways in different levels. To prevent an environmental crisis and improve the ecological situation in the intersections of highways road network to change the current approach to the design and reconstruction of sections of highways - is consider and assess the intersection of highways, not only urban but also from an environmental point of view.

УДК: 656.71
к.т.н., професор М.М. Осєтрін, Т.О. Рябченко,
Київський національний університет будівництва та архітектури

# ФОРМУВАННЯ ПАСАЖИРОПОТОКУ ДО АЕРОПОРТУ (на прикладі аеропорту «Бориспіль» м. Київ).

*В статті розкрито поняття «пасажиропотік» та «формування пасажиропотоку». Виділено види сполучення з аеропортом. Досліджено формування пасажиропотоку до міжнародного аеропорту «Бориспіль».*

*Пасажиропотік* – це кількість пасажирів, які перевозяться всіма видами транспорту на протязі року. Об'єм роботи пасажирського транспорту визначається в пасажиро-кілометрах і представляє собою добуток кількості перевезених на протязі року пасажирів на середню дальність поїздки пасажира. Визначається за формулою:

$$M = H\ p\ Lcp$$
$$p\ Lcp = f(H) \qquad (1)$$

де $M$ – об'єм роботи пасажирського транспорту, пас-км; $H$ – кількість мешканців міста; $p$ – транспортний рух населення, тобто середня кількість поїздок, що припадають в рік на одного мешканця; $Lcp$ – середня дальність поїздки пасажира, км.

Однак тільки кількісні показники не дозволяють судити про ступінь відповідності складеної міської транспортної системи повної потреби в пасажироперевезеннях і про якісні сторони транспортного обслуговування населення міста. Судження про якісний рівень транспортного обслуговування населення характеризується коефіцієнтом користування транспортом і величиною швидкості пересування населення.

*Формування пасажиропотоку* – це показник кількості пасажирів, який змінюється на ділянці від міста до аеропорту (аеропорт - місто).

Світовий досвід показує, що транспортним зв'язком між аеропортом і містом можуть здійснюватися: експрес – автобусами, метрополітеном, таксі, легковими автомобілями, монорейковим транспортом, електропотягом.

Об'єктом дослідження є міжнародний аеропорт (МА) «Бориспіль», який розташований від міста-центру Києва на відстані 30 км. Транспортним зв'язком міста та аеропорту здійснюється за допомогою експрес – автобуса, таксі та власними легковими автомобілями. (6)

Показником для аеропорту, який розташований на відстані 30 км від центру міста є час проведений в дорозі. За нормативними документами час в дорозі з міста в аеропорт повинен становити 30-40 хвилин.

Аеропорт виконує понад 60 % всіх авіаперевезень України. Тому формування пасажиропотоку для МА «Бориспіль» слід розглядати сполученням «місто – аеропорт» та «регіони – аеропорт» експресними автобусними лініями.

Сполучення «місто-аеропорт» здійснюється за допомогою автобусної компанії «АТАС». Автобусний маршрут передбачає такі зупинки: МА «Бориспіль» - ст.м. «Харківська» – Московська пл. (Центральний автовокзал) – залізничний вокзал «Південний». Перевезення здійснюють 52 автобуси (за один день), місткістю від 18 – 49 чоловік, з проміжками часу в відправленні від 15 – 50 хвилин (з 0.40 – 4.40 інтервали зростають до 85 хвилин). Час в дорозі складає 45-60 хвилин.

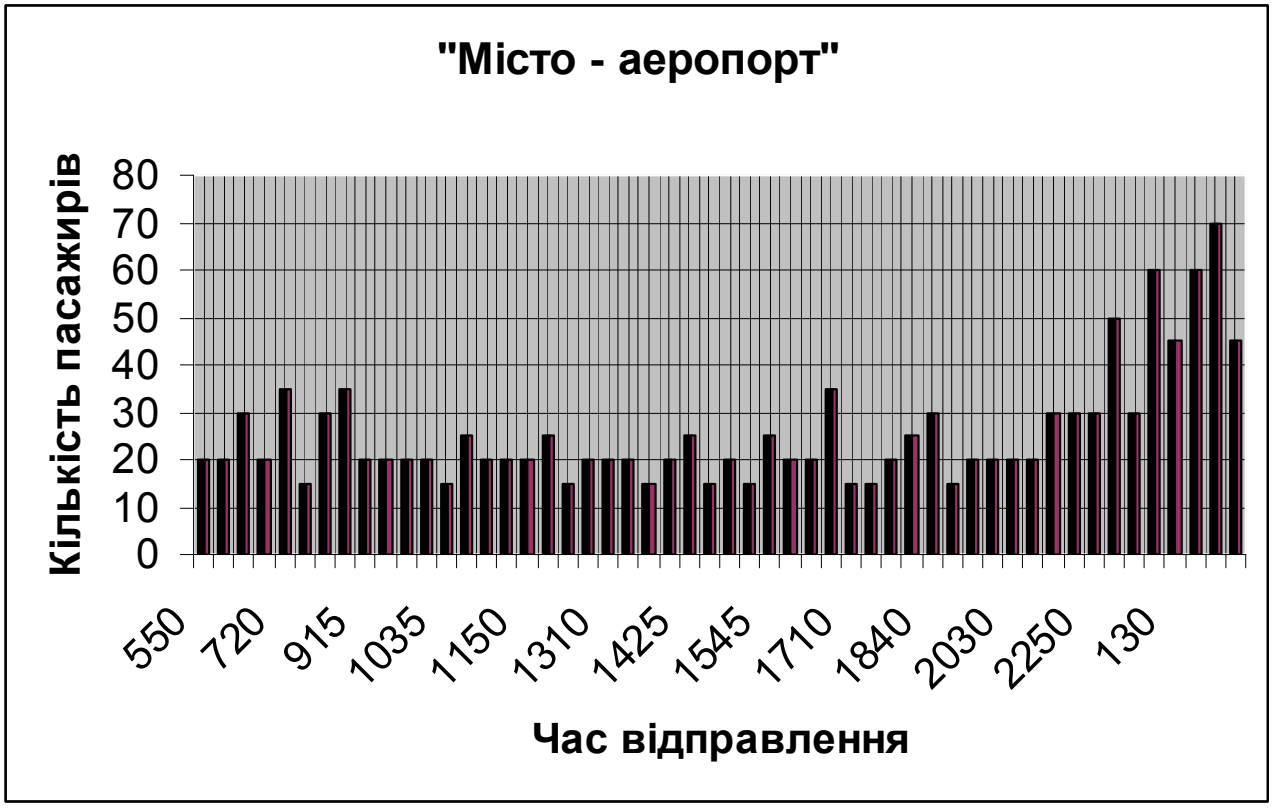



За сполученням «аеропорт – місто» приблизно 90 – 95 % пасажирів приїжджають до кінцевої зупинки – залізничний вокзал «Південний». (Відповідно до досліджень проведених в серпні місяці 2010 року).

За сполученням «місто – аеропорт», пасажири відправляються з залізничного вокзалу «Південний». Якщо перевести у відсотки, то 85-90 % пасажирів відправляються з пункту відправлення, лише 5-15 % пасажирів відправляються зі ст.м. «Харківська».

Сполучення «аеропорт – місто» здійснюється за допомогою автобусного маршруту: залізничний вокзал «Південний» - ст.м. «Харківська» – МА

«Бориспіль». З проміжками часу в відправленні від 15-50 хвилин (з 23.50 – 4.45 інтервали зростають до 70 хвилин).




Сполучення «регіони – аеропорт» здійснюється за допомогою автобусних компаній «ГЮНСЕЛ», «АВТОЛЮКС», «УКРБУС». Автобусні маршрути передбачають сполучення міст Одеса, Дніпропетровськ, Суми, Львів, Харків, Ялта, Феодосія, Донецьк, Запоріжжя, Луганськ, Полтава з міжнародним аеропортом «Бориспіль» та залізничним вокзалом «Центральний». Автобусних компаній«ГЮНСЕЛ» та «УКРБУС» пасажири відправляються з залізничного вокзалу «Центральний», а потім прямують до міжнародного аеропорту «Бориспіль». Автобусної компанії «АВТОЛЮКС» пасажири відправляються з МА «Бориспіль» і прямують через місто Київ. Перевезення здійснюється автобусами, місткість яких від 55 чоловік, з різними проміжками часу. (3,4,5)

Отже, кількісні характеристики кількості пасажирів на шляху сполучення «місто-аеропорт» та «регіони-аеропорт» змінюються з часом. Інтенсивність руху суттєво змінюється на протязі дня, а також показники в зимовий та літній періоди збільшуються на даному сполученні. Пасажиропотік формується під впливом коефіцієнту користування транспортом та якості транспортного обслуговування населення. Для уточнення отриманої інформації необхідно в подальшому провести дослідження пов’язанні з отриманням даних на кількість пасажирів на привокзальній площі та на під’їзних шляхах до аеропорту.

## ВИСНОВОК

Формування пасажиропотоку для МА «Бориспіль» здійснюється за сполученням «місто – аеропорт» та «регіони – аеропорт». Розглянуто більш детально вмісткість автобусів в залежності від часу руху. Приведено відсоткове відношення пасажирів в сполученні «місто – аеропорт – місто». Розглянуті сполучення сполучають міжнародний аеропорт «Бориспіль» та залізничний вокзал «Центральний».

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Е.В. Овечников, М.С. Фишельсон. Городской транспорт. - М. 1976г, 352 с.
2. airport-borispil.kiev.ua МА «Бориспіль»
3. gunsel.com.ua автобусна компанія «ГЮНСЕЛ».
4. autolux.ua автобусна компанія «АВТОЛЮКС».
5. UKRBUS.com автобусна компанія «УКРБУС».
6. Т.О. Шилова. Транспорт і шляхи сполучення. К.: КНУБА, 2006.
7. В.В. Сильянов. Подъезные пути к аеропортам. - Москва «Транспорт», 1991 г.

## АНОТАЦИЯ

В статье раскрыто понятие «пассажиропоток» та «формирование пассажиропотока». Выделено виды связи с аэропортом. Исследовано формирование пассажиропотока к международному аэропорту «Борисполь».

## ANNOTATION

In the article a concept "passengers began to flow" and "forming is exposed passengers of stream". The types of report are distinguished with an airport. Forming is investigational passengers of stream to the international airport "Boryspil".

УДК 693. 546

к.т.н., проф. Осипов О.Ф.,
Київський національний університет будівництва і архітектури,
Гладун І.Т., ТОВ «ЕВРОБУДПРОЕКТ»

# ДОСЛІДЖЕННЯ БУДІВЕЛЬНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ІСНУЮЧИХ БУДИНКІВ СТАРОЇ МІСЬКОЇ ЗАБУДОВИ

*В статті виконано дослідження об'ємно-планувальних та конструктивні вирішення існуючих будинків старої міської забудови, які суттєво впливають на можливі методи зведення підземної частини поруч розташованих будинків та методи виконання будівельних процесів та робіт.*

*Ключові слова: технологія, поруч розташовані будинки, будівельно-технологічні характеристики*

Аналіз раніш виконаних досліджень дозволяє зробити висновки, що в цілому існуюча забудова великих та середніх міст України є щільною багатоповерховою, в межах 4-5 поверхів, поквартальною; будинки представляють собою кам'яні масивні споруди прямокутної або Г-подібної форми 1-2 прогінної конструктивної схеми переважно з повздовжніми несучими стінами та дерев'яними перекриттями [1].

В існуючій забудові м. Києва можна відокремити чотири основних конструктивних схем будинків, а саме: 1) двох- та однопрольотна з повздовжніми несучими стінами; 2) однопрольотна з поперечними несучими стінами; 3) трьохпрольотна з поперечними та повздовжніми несучими стінами; 4) комбінована схема.

Домінуючою є двохпрольотна схема з повздовжніми стінами (до 52 %), комбінована схема складає до 15 %, а однопрольотна та трьохпрольотна схеми з повздовжніми несучими стінами складають відповідно до 13 % та 11 %.

Найчастіше зустрічаються будинки, що мають прямокутну форму (56%), П-подібну форму (7,5%) та Г-подібну форму (19 %). В старій забудові міста Києва переважають 3-4 поверхові будинки з прогонами 5-7 м (до 65 %).

Основним матеріалом, що використовувався для кладки стін старої забудови м. Києва є керамічна цегла, а для спорудження стрічкових фундаментів використовувались цегла (до 85-86 %), бутовий камінь (5-6 %), застосовувався також бутобетон (7 %) та збірні залізобетонні блоки (2,5 %). За даними [1] міжповерховими перекриттями слугують дерев'яне перекриття по дерев'яним балкам (до 74 %), збірні залізобетонні конструкції (до 15 %), монолітні залізобетонні та перекриття з цегляних склепінь (10-11 %).

Дослідження об'ємно-планувальних та конструктивних вирішень поруч розташованих будинків для умов будівництва в м. Києві, які здійснені за вихідними даними об'єктів-представників (36 об'єктів), підтверджують результати вище наведених досліджень.

Поруч розташовані будинки характеризуються як переважно:

| | |
|---|---|
| мало- та багатоповерхові (рис. 1) | 77 % |
| *конструктивна система* – з несучими повздовжніми та поперечними стінами | 66 % |
| *конструктивна схема* – переважно двохпрольотна з повздовжніми несучими стінами | 58 % |
| прямокутної форми в плані | 62 % |
| цегляні масивні споруди | 75 % |
| з дерев'яними перекриттями по дерев'яним балкам | 68 % |
| стрічковими фундаментами мілкого закладання | 80 % |
| одноповерховою підземною частиною | 97 %. |

Житлові будинки старої забудови великих та середніх міст України, у тому числі й міста Києва, і які, як правило є поруч розташованими при ущільненні та раціоналізації міської забудови, характеризується такими величинами фізичного зносу несучих конструкцій (%), а саме:

| | |
|---|---|
| фундаменти під стіни | 35-45 |
| несучі стіни | 38-45 |
| міжповерхові перекриття | 55-65 |
| конструкції сходових клітин | 35-45 |

В цілому за об'єктами-представниками технічний стан поруч розташованих будинків характеризується як добрій й задовільний – майже у 84 % будинків, та незадовільний й аварійний – 16 % (рис. 2).

Таким чином, відмічається досить високий відсоток фізичного зносу несучих конструкцій, що зумовлено саме характером вибірки об'єктів-представників – будинків, які розташовані переважно у центральній історичної забудови м. Києва, й які потрібують, як правило, поновлення ресурсу, довговічності та поліпшення їхнього функціонування, тобто реконструкції або реставрації.

З аналізу генеральних планів будівництва за об'єктами-представниками встановлено, що майже 67 % існуючих будинків при ущільненні та раціоналізації житлової забудови м. Києва характеризуються *як поруч розташовані* (розташовані на відстані до 20 м від нового будівництва) у тому числі понад 27 % – *як безпосередньо примикаючи* (на відстані до 1 м від нового будівництва), а майже 42 % (27,8+13,9=41,7) будинків знаходяться *в зоні можливого динамічного та вібраційного впливів високої інтенсивності та амплітуди* (1…7 м від нового будівництва, рис. 3).

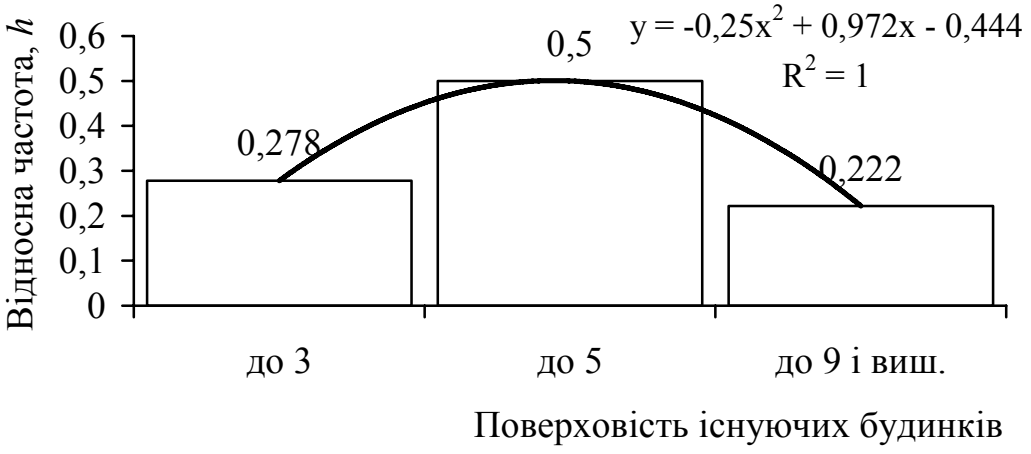



Рис. 1. Повторюваність існуючих поруч розташованих будинків за поверховістю

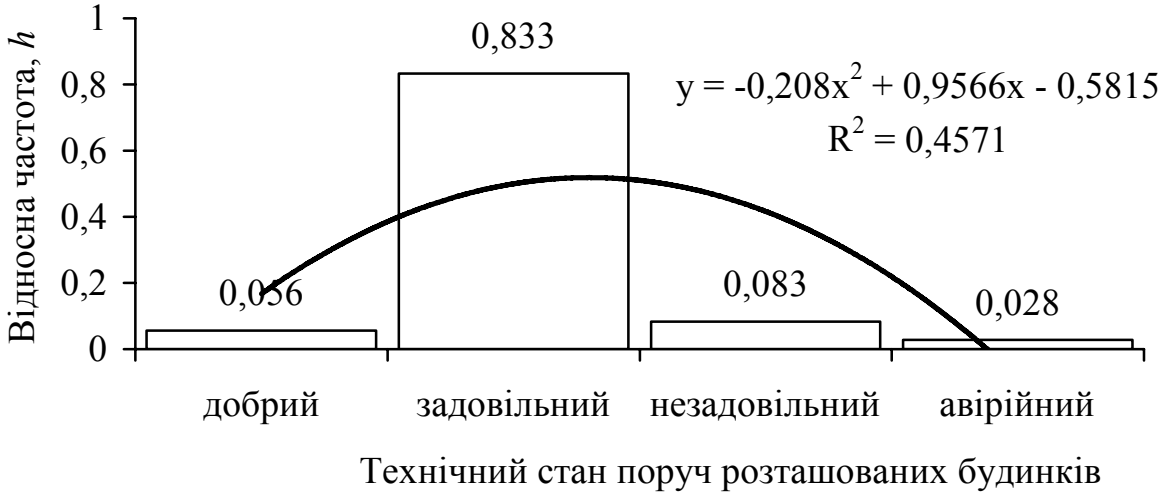



Рис. 2. Повторюваність існуючих поруч розташованих будинків за категорією технічного стану

Ступень деформації існуючих будинків при навантаженні сусідніх з ними ділянок може бути суттєвим, як що поруч будується багатоповерховий будинок, будинок підвищеної поверховості або висотний будинок. За результатами аналізу об'єктів-представників встановлено, що 75 % нових будинків, які споруджуються поруч з існуючими будинками, являють собою будинки підвищеної поверховості й висотні будинки (рис. 4).

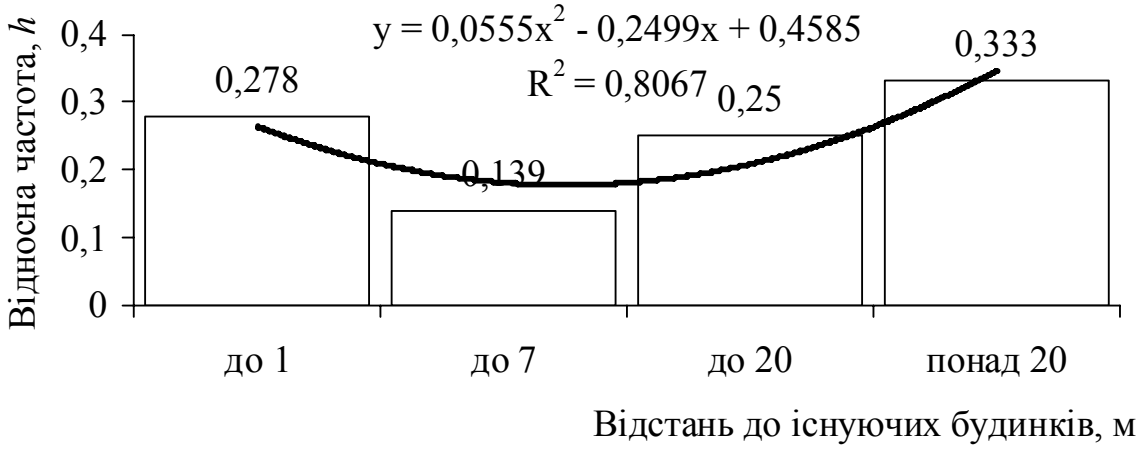



Рис. 3. Повторюваність величини відстані до існуючих будинків

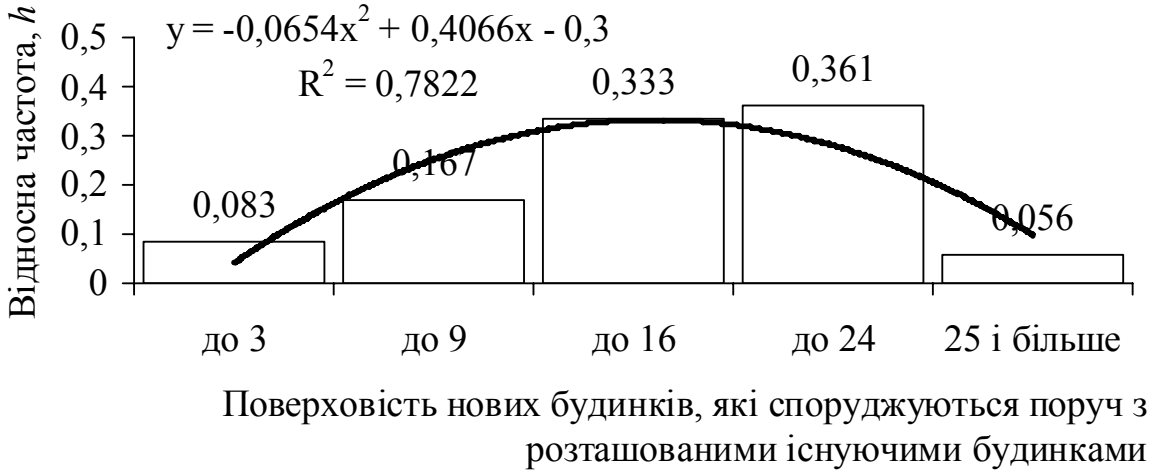



Рис. 4. Повторюваність нових будинків за поверховістю

Заглиблення підземної частини нових будинків відносно підошви поруч розташованих будинків у 66,7 % випадках не перевищує 2,0 м, у 11,1 % – 4,0 м, та 22,3 % – від 4,0 до 9,0 м (рис. 5).

Нові будинки як правило проектуються і зводяться на пальових фундаментах (у 94 % випадків) з використанням буронабивних, буроін'єкційних та, у окремих випадках, вдавлюваних паль. В цих умовах можливі деформації будинків в наслідок порушення природної структури ґрунту основи; деформації будинків які пов'язані з ущільненням і зрушенням одних об'ємів ґрунту відносно інших при зануренні поруч з існуючими фундаментами паль й шпунта, а також деформації в наслідок динамічного або вібраційного впливу на грунт основи і фундаменти які виникають в процесі їхнього занурення [2].

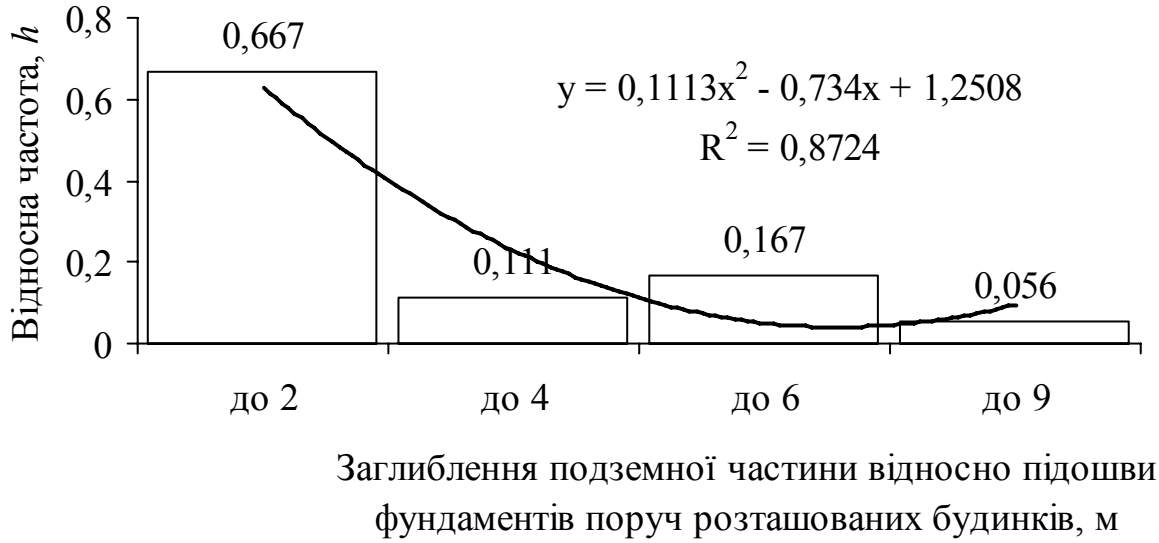



Рис. 5. Повторюваність величини заглиблення підземної частини нових будинків відносно підошви фундаментів поруч розташованих будинків

Аналіз геологічних та гідрогеологічних умов будівництва за об'єктами-представниками (див. дод. А) дозволив встановити, що для умов будівництва в м. Києві ґрунтовою основою існуючих поруч розташованих будинків переважно є ґрунти середньої міцності (52,8 % від загальної кількості випадків), слабкі (19,4 %) та просідаючи ґрунти (понад 11 %), рис. 6.

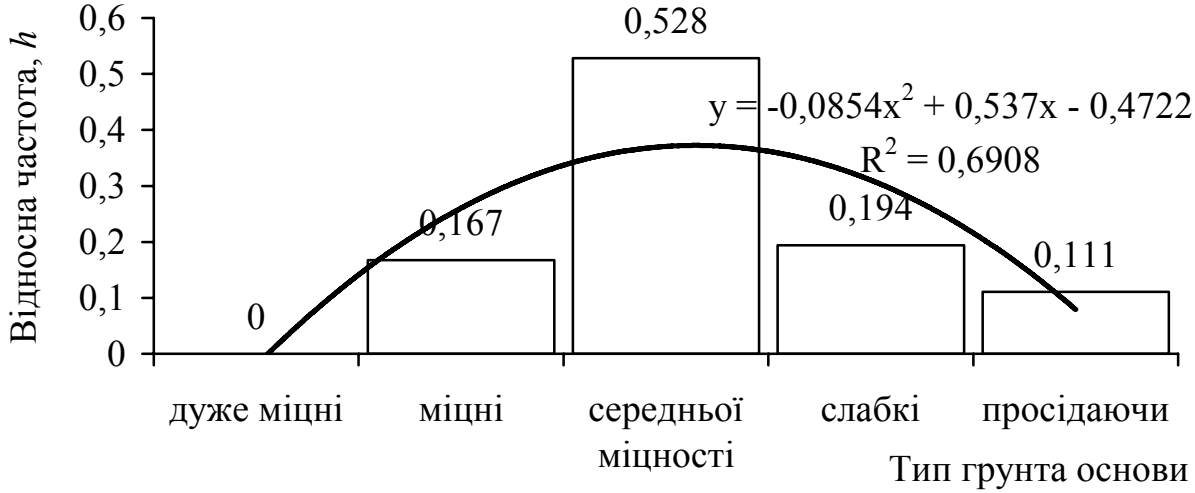



Рис. 6. Повторюваність ґрунтів основи поруч розташованих будинків за їх типами

Слабкі ґрунти та ґрунти середньої міцності інтенсивно змінюють власний напружено-деформативний стан під дією динамічних впливів та вібрації.

Гідрогеологічні умови Києва, встановлені з аналізу даних за об'єктами-представниками, характеризуються як складні, майданчики будівництва, як

правило, відносяться до підтоплювальним. Так біля 50 % будівельних майданчиків мають рівень ґрунтових вод на відмітці до 5,0 м від поверхні (рис. 7).

Таким чином, для умов будівництва в щільної забудові м. Києва можливі суттєві деформації будинків при будівельному водозниженні та розвитку механічної суфозії.

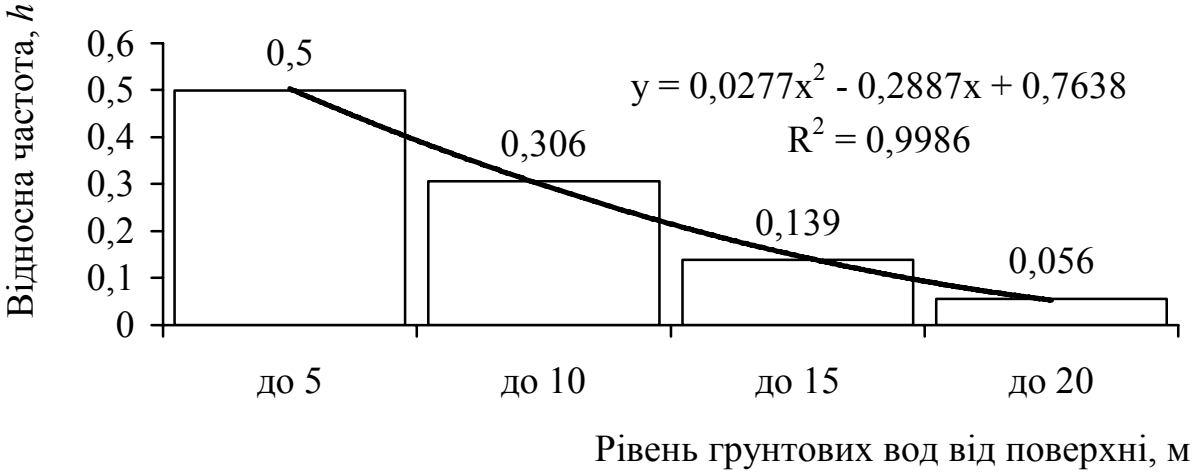



Рис. 7. Повторюваність величини рівня ґрунтових вод від поверхні

## Література

1. *О.Ф. Осипов*, *С.Ф.Акимов.* Разработка организационно-технологических моделей замены перекритий в зданих исторической настройки.// Строительство и техногенная безопасность. Сб. научных трудов. Выпуск 29// Симферополь, КАПКС, 2009. С. 106-114.

2. *О.Ф. Осипов*. Систематизація факторів, що впливають на існуючі будинки при здійсненні нового будівництва в умовах щільної міської забудови.// Містобудування та територіальне планування: Науково-технічний збірник. Вип. 35// Київ, КНУБА, 2009. С. 349-464.

## Аннотация

В статье изложены результаты выполненного исследования объемно-планировочных и конструктивных решений существующих зданий старой городской застройки, существенно влияющие на возможные методы возведения подземной части рядом расположенных зданий и методы выполнения строительных процессов и работ.

Ключевые слова: технология, рядом расположенные здания, строительно-технологические характеристики

## Annotation

The results of the executed research of by volume plan and structural decisions of existent buildings of old building are expounded In the article, substantially influencing on possible methods erections of underground part by the row of the located buildings and methods of implementation of processes and works.

УДК 711.4.01
к. арх., доцент Осиченко Г.О.,
Полтавський національний технічний університет імені Ю. Кондратюка

# СПЕЦИФІКА ЕСТЕТИЧНОГО ОБ'ЄКТА В МІСТОБУДУВАННІ

*В статті на підставі порівняльного аналізу естетичних об'єктів класичної та середовищної естетики виявлено специфіку естетичного об'єкта в містобудуванні.*

*Ключові слова: класична естетика, середовищна естетика, естетика містобудування, естетичний об'єкт.*

**Постановка проблеми.** Проблема естетичної якості містобудівного середовища виходить в останні роки на перший план у силу того, що антропогенне середовище в цілому починає переважати у світі, а основним місцем проживання людей стають міста. Міста - осередок техногенного штучного середовища, у їхнє освоєння й будівництво вкладаються величезні кошти, помилки й прорахунки міського планування залишаються на століття, їх складно виправити. Тому, естетична якість міст у закордонних країнах починає регулюватися на рівні муніципальних програм і проектів (так, наприклад, Design Quality Program у Новому Південному Уельсі, Австралія, і ін.). Невдоволення городян естетичними якостями містобудівних об'єктів стимулювало також і дослідження по естетиці міста. Опубліковані результати досліджень у цілому зосереджені на трьох основних питаннях: особливості середовища, які впливають на естетичні переваги людей; когнітивно-перцептивний механізм, за допомогою якого відбувається естетичне сприйняття; властивості особистості, що впливають на здатність і потребу в естетичному сприйнятті. У ході досліджень накопичений досить неоднозначний матеріал, що вимагає узагальнення, і торкається загальних питань естетики (критерії оцінки естетичних якостей об'єктів, визначення номенклатури естетичних якостей об'єктів, класифікація естетичних об'єктів і ін.) Велике значення має й визначення власне області досліджень сучасної естетики, її об'єктів. Загальнотеоретичних робіт такого плану небагато й за рубежем і в нас у країні, що і визначає актуальність дослідження.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, темами**. Проведене дослідження є складовою частиною плану науково-дослідних робіт кафедри дизайну архітектурного середовища та містобудування ПолтНТУ з наукової проблеми „Оптимізація архітектурно-містобудівного середовища в природному довкіллі ” згідно плану, затвердженого Українською Академією архітектури (протокол №24 від 28.12.2000 р.)

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** На теренах пострадянського простору можливо виділити лише невелику кількість робіт із даної тематики. У праці ***А. Мардера*** «Эстетика архитектуры. Теоретические проблемы архитектурного творчества» естетика архітектури розглядалася в широкому сенсі як відображення єдиного процесу пізнання, формування, сприйняття та оцінки предметно-просторового середовища [1]. Основні положення цієї роботи залишаються актуальними й сьогодні, також жодне з нових досліджень не визначається такою широтою постановки питання визначення естетики архітектури як конкретної наукової дисципліни. У зазначеній роботі естетика архітектури визначалася як наука про естетичні відносини людини до архітектурного середовища, об'єктом відносин виступає архітектурне середовище, а суб'єктів відносин було виділено два типи: архітектори - професіонали як творці та людина, колектив, соціум як суб'єкти споживання [1,с. 30-31]. Поняття «естетичне» пов'язувалося з поняттям «краси» і «прекрасного» [1, с. 15], що є традиційним для класичної естетики, яка відділилася від філософії як наука про красу, художнє освоєння людиною всесвіту та роль мистецтва.

Праця ***З. Яргіної*** «Эстетика города» присвячена містобудуванню як мистецтву [2]. Було виділено три аспекти естетики міста, а основна увага була приділена містобудівній композиції. У роботі також визначено специфіку міста як естетичного об'єкту, що полягає: в обумовленості його формування від ландшафтної підоснови та поєднанні композиції із природною підосновою; у складності функціональної програми проектування й процесів, що в ньому відбуваються; у неможливості одноразового сприйняття міста; у відсутності чітких меж у просторі; у значній ролі ненавмисних елементів у структурі міста; у відсутності при формуванні міста завершеного творчого процесу в часі й просторі; у великої кількості його авторів, які також розділені у часі і просторі.

Праця «Эстетические ценности предметно-пространственной среды», під редакцією ***А. Іконнікова***, надає узагальнюючу концепцію естетичної цінності в архітектурі й дизайні, розглядає проблему функціонування об'єктів архітектури й дизайну в системі культури, показує залежність естетичної оцінки від функціонально-конструктивної основи й образної структури об'єкту, від соціокультурних умов і психології сприйняття [3].

Слід зазначити серед західних досліджень, присвячених естетики архітектури, працю ***Роджера Скрутона*** (R. Scruton) «The aesthetics of architectura», у якій в 1979 році показана обмеженість класичної концепції естетики, що була сформована під впливом романтичного та пост-романтичного мислення, по відношенню до творів архітектури: «Як і декоративно-прикладне мистецтво, природа архітектури витікає …. з повсякденної потреби життя, що має небагато спільного з художніми намірами

романтичної теорії. Мій тезис полягає в тому, що естетичні почуття є неодмінною частиною цієї потреби, внаслідок чого «естетичне» також об'єктивно може застосовуватися до повсякденного життя, як і будь-які інші практичні міркування» [4].

Але більшість західних праць присвячена естетикі середовища (в Росії цей напрям іноді називають екологічною естетикою). Це новий напрям естетики, що сформувався в кінці XX століття. Витоки його спостерігаються в естетиці природи романтичного періоду, але зараз сфера досліджень цього напряму розширилася до естетики природного, антропогенного та людського середовища. Це праці *Аллена Карлсона, Арнольда Берлеанта, Юріо Сепанмаа, Джека Л. Насара, Р. Каплана, С. Каплан і ін*. [5,6] Проблема естетичного об'єкта є серцевиною естетики оточуючого середовища. При її теоретичному обговоренні на перший план виходить питання специфіки оточуючого середовища по відношенню до інших естетичних об'єктів. Міське середовище також розглядається в рамках цього напрямку, але не виділяється окремо його специфіка як естетичного об'єкту (Юріо Сепанмаа, Девід Макалей, Поліна фон Бонсдорфф). Головна увага в середовищній естетиці приділяється природним об'єктам, що є цілком правомірним, оскільки цей напрям естетики сформувався під впливом екологічної парадигми в науках, і є невід'ємною частиною цієї парадигми, а також практичних заходів з охорони природного середовища.

Таким чином, актуальність дослідження визначається: - необхідністю вдосконалення й гуманізації середовища міст України; - недостатнім опрацюванням у вітчизняній і закордонній теоріях питання специфіки міста як естетичного об'єкту; - необхідністю вдосконалення існуючих естетичних концепцій при застосуванні їх до об'єктів містобудування.

**Мета статті** – розглянути об'єкт естетики містобудування та його специфіку на підставі порівняльного аналізу естетичних об'єктів сучасної естетики.

**Виклад основного матеріалу**. Естетичний об'єкт розглядається як «цілісність, що визначається згідно із громадською угодою», так визначає його фінський дослідник Ю. Сепанмаа, що розробляє інституціональний підхід в естетиці [5]. При цьому поняття «естетичний об'єкт» має подвійний зміст. Естетичним може бути об'єкт, що володіє естетичними якостями (наприклад, красою, досконалістю), або любий інший об'єкт, що є предметом естетичних досліджень. Ю. Сепанмаа дає свою класифікацію естетичних об'єктів, у якій розрізняються два типи (природні та штучні) та три види. Базовим видом є твори мистецтва, об'єкт традиційної естетики; до другого виду відносяться природне й штучне середовище; третій вид, гібридний, виникає з поєднання двох попередніх як мистецтво оточуючого середовища.

Сучасна естетика як наука відрізняється широким проблемним полем, її естетичні об'єкти досить різноманітні та іноді протилежні. Серед них виділяються два основних: це твори мистецтва й об'єкти природи.

Твори мистецтва є традиційним об'єктом класичної естетики, починаючи із сократівської та постсократівської філософії. У центрі уваги естетики мистецтва: особливості художніх творів; загальні закони художнього освоєння всесвіту; проблеми сприйняття й інтерпретації художніх творів. Мистецтво – це закріплена форма відображення світу за законами прекрасного. Воно естетично змістовно й несе в собі художню концепцію світу й особистості.

Середовищна естетика генетично бере початок в естетиці природи романтичного періоду, але зараз у центрі її уваги естетичні аспекти не лише природного середовища, але й антропогенного середовища, поведінки людей та їх відносин. Середовищна естетика зосередилася на філософських питаннях естетики світу в цілому та світу людини. Вона вийшла за межі оцінки творів мистецтва, звертаючись до естетичної оцінки природного та штучного середовища, що оточують людину. Тим самим розширено сферу естетики в порівнянні із традиційною естетикою, і акцентована центральна філософська проблема сучасності, що обумовлена значними розбіжностями між характером об'єктів оцінки середовищної естетики (світ у цілому) і класичної естетики (об'єктами мистецтва). Як уважає Аллен Карлсон, ці розбіжності настільки разючі, що середовищна естетика починається із двох основних питань: "що" і "як" оцінювати [6].

Різниці між видами естетичних об'єктів класичної й середовищної естетики носять принциповий характер. Відповідно Л. Витгенштейну, якщо твори мистецтва є естетичними об'єктами по визначенню, то об'єкти навколишнього середовища стають естетичними залежно від способу їхнього вивчення, тобто естетичний аспект об'єкта привноситься ззовні суб'єктом [7].

Естетичні об'єкти мистецтва й екологічної естетики різняться по багатьом параметрам. Один із них - роль матеріальної основи. У мистецтві матеріальна основа й об'єкт відділені друг від друга (полотно, рама, відблиски світу на полотні не є в живописі естетичним об'єктом), у природі й навколишньому середовищі сама матеріальна основа стає естетичним об'єктом.

Другою істотною відмінністю є значно більша залежність естетичного об'єкта в навколишньому середовищі від суб'єкта сприйняття. Природа, на відміну від мистецтва, не є органічною частиною художньої традиції, хоча вона вписана в певний культурний контекст. Здатність сприймаючого до відбору інформації, естетичний досвід, естетичний смак «споживача» мають вирішальне значення при визначенні естетичності природи й середовища.

Ю. Сепанмаа, підкреслюючи розходження між об'єктами світу мистецтва й навколишнього середовища, визначає естетику середовища як естетику

реального світу на відміну від естетики уявлюваного світу мистецтва. Об'єкти мистецтва - це художні моделі дійсності, справжній же об'єкт естетики навколишнього середовища - сама дійсність, тобто жива й нежива, природна й технізована природа.

Філософи виділяють три групи розходжень між природою й мистецтвом: *залежно від джерела естетичних цінностей, процесу створення й суб'єкта сприйняття*.

*Перша група* розходжень пов'язана з виникненням естетичних об'єктів і цінностей у природі й мистецтві. Твори мистецтва створюються людиною, природа ж існує незалежно від людини, і навіть технізоване навколишнє середовище в масштабах країни або планети виникає без цілісного плану.

*Друга група розходжень* пов'язана із процесами створення естетичних цінностей у природі й мистецтві. Будучи штучним, художній твір створюється з певного матеріалу, але не дорівнює йому завдяки своєму символічному значенню. Природа природна, її символічне значення для людини - свого роду за висловом М.Г.Долгова «паразит реальності», подібний копії, плагіату в мистецтві [8].

Твір мистецтва обмежений у часі й просторі. Природа безмежна, повна й нескінченно різноманітна.

Якщо художній об'єкт сприймається в рамках мистецтва (музика відхиляє випадкові звуки, п'єса сприймається в театральному залі), то природний естетичний об'єкт відкритий сюрпризам сприйняття, і відкидає всі обмеження при сприйнятті.

*До третьої групи* розходжень між природою й мистецтвом, з погляду суб'єкта, належать моносенсорність сприйняття мистецтва й мультісенсорність сприйняття навколишнього середовища. Із цього погляду мистецтво розглядається як естетично рафінована сфера, де тільки вищі почуття - зір і слух - мають власну художню форму, розвинену виразною мовою, розроблену техніку, правила й прийоми. Сприйняття ж навколишнього середовища відрізняється тотальністю, де однаково значимі всі почуття. Місто «звучить» навіть у ранковій тиші, на міських вулицях виникають різноманітні запахи - запахи ріки, квітів, ресторанів і т.д.

Таким чином, естетичні різниці між мистецтвом і навколишнім середовищем носять онтологічний характер. І якщо мистецтво - центральна естетична парадигма, то навколишнє середовище утворить другу незалежну основну естетичну парадигму.

Порівняння естетичних об'єктів класичної й середовищної естетики для виявлення специфіки міста як естетичного об'єкта виконане в табличній формі для спрощення сприйняття ( таблиця 1).

Таблиця 1

| **Порівняльна характеристика естетичних об'єктів** | | |
|---|---|---|
| ***Класична естетика*** | ***Середовищна естетика*** | ***Естетика містобудування*** |
| Твори мистецтва | Природне і антропогенне середовище | Місто, містобудівне середовище |
| **1. Специфічність об'єкта досліджень як джерела естетичних цінностей (Онтологічний аспект)** | | |
| 1.1. Дослідження творів мистецтва: живопису, музики, літератури й т.д. | 1.1. Дослідження природного, антропогенного й людського середовища | 1.1. Дослідження містобудівного середовища |
| 1.2. Дослідження унікальних творів і шедеврів | 1.2. Поширення сфери досліджень від унікальних до звичайних об'єктів, від екзотичних до ординарних | 1.2. Розширення сфери досліджень від шедеврів до рядової забудови, від ансамблів і домінант до фонової забудови |
| 1.3. Масштаб об'єктів – людський, камерний | 1.3. Масштаб об'єктів і процесів – людський, надлюдський, планетарний і космічний | 1.3. Масштаб об'єктів різноманітний: від камерного до монументального, від локального до районного й регіонального |
| 1.4. Розмаїтість естетичних об'єктів обумовлюється видами й жанрами мистецтв, стилями | 1.4. Розмаїтість об'єктів визначається ієрархією, типологією (природною зональністю, географічними таксонами, глибиною пейзажної перспективи, кутом пейзажного огляду й т.д.), морфологією рельєфу | 1.4. Розмаїтість об'єктів визначається містобудівною ієрархією (територіальними розмірами), функціональною типологією, морфологією, районуванням і стильовою розмаїтістю |
| 1.5. Об'єкт має естетичні межі, він цілісний, довершений і прекрасний | 1.5. Природа не має естетичних меж, у природі можлива й цілісна й часткова краса (прекрасна квітка на смітнику) | 1.5. Естетичні межі об'єкта не артикульовані, можлива й цілісна краса (ансамбль) і часткова (красива клумба в невиразній промисловій забудові) |
| 1.6. Об'єкт мистецтва заміщає природну форму краси художньою формою | 1.6. Природна форма є естетичним об'єктом | 1.6. Об'єкт містобудування заміщає природну форму краси утилітарною штучною формою |

Продовження таблиці 1

| | | |
|---|---|---|
| 1.7. Постійна функція об'єкта – художня модель дійсності | 1.7. Об'єкт не має функції, функція привноситься людиною (від середовища перебування до естетичної або охоронної функції) | 1.7. Постійна функція – життєве середовище перебування городянина – залишається незмінною при внесенні найрізноманітніших функцій і зміні функцій. Складна функціональна програма міських об'єктів. |
| 1.8. Об'єкт уявлюваного світу | 1.8. Об'єкт реального світу | 1.8. Перетинаються об'єкти реального світу й світу мистецтва |
| 1.9. Об'єкт мистецтва – статична цілісність, що відрізняється стабільністю й сталістю | 1.9. Природа - динамічна система, що змінюється в часі; частина об'єктів може руйнуватися й зникати | 1.9. Місто сполучає у собі відносно стабільні й постійно мінливі об'єкти |
| **2. Специфічність процесу створення естетичного об'єкта** | | |
| 2.1. Твір мистецтва створюється штучно з певного матеріалу, але не тотожний матеріалові завдяки символічному змісту | 2.1 Матеріальна природна основа стає естетичним об'єктом, символічне значення якого вторинне, неприродне | 2.1 Об'єкт створюється штучно із природних і/або штучних матеріалів, матеріальна основа стає естетичним об'єктом, збагаченим різноманітними символічними значеннями |
| 2.2. У творця твору мистецтва є ім'я | 2.2. Природа безіменна, створюється природними процесами, артифактуалізація природи можлива лише в процесі її окультурення | 2.2. Творець міста безіменний, у окремих будинків є автор. Місто колективний витвір авторів, що найчастіше не перетинаються в часі й у просторі |
| 2.3. Твір мистецтва об'єкт цілеспрямованої естетичної діяльності – художньої творчості | 2.3. Природний ландшафт – продукт природних процесів, що не залежать від людей | 2.3. Об'єкт є результатом цілеспрямованої соціально-економічної, політичної, містобудівної діяльності людей |
| 2.4. Мета створення об'єкта: об'єкт створюється для задоволення естетичних і духовних потреб людей | 2.4. Об'єкт індиферентний до потреб людини | 2.4. Об'єкт створюється для задоволення фізіологічних, матеріальних, соціальних і духовних потреб людей |

Продовження таблиці 1

| | | |
|---|---|---|
| 2.5. Мистецтво канонізована діяльність, що обмежується рамками художніх традицій, стильовими особливостями й матеріалом | 2.5. Об'єкт створюється без участі людини за законами природи | 2.5. Містобудування й архітектура нормативна діяльність у рамках художніх традицій, існуючої культури, технічних можливостей, матеріалу, типології будівель, санітарних, ергономічних, протипожежних і ін.норм |
| **3. Специфіка процесу сприйняття естетичного об'єкта ( Перцептивний і когнітивний аспекти)** | | |
| 3.1. Моносенсорність сприйняття об'єкта | 3.1. Мультісенсорність сприйняття об'єкта (сприймається всіма почуттями) | |
| 3.2. Естетичне сприйняття | 3.2. Повсякденне сприйняття, естетичне сприйняття виникає за певних умов: естетична установка, ситуація, мета, високі якості самого об'єкта, особливості суб'єкта сприйняття й т.д. | |
| 3.3. Розраховані точки й умови сприйняття об'єкта | 3.4. Вільні точки й умови сприйняття, що не мають спеціальних меж | 3.4. Сполучення розрахованих і непрограмувальних точок і умов сприйняття |
| 3.4. Сприйняття має часові границі: можливість або одночасного сприйняття об'єкта цілком (живопис) або в чітко визначений період часу (музика, танець) | 3.4. Не має чітких часових меж, сприймається в процесі руху; неможливість повного контролю над часом сприйняття й трасами руху | 3.4. Сполучення сприйняття обмеженого у часі і необмеженого; сприйняття в процесі руху; неможливість повного контролю над часом сприйняття й трасами руху |
| 3.5. Сценарне сприйняття, запрограмоване в часі ( для театрального, балетного й т.п. мистецтва) | 3.5. Відсутність запрограмованого сценарію сприйняття | 3.5. Містобудівна композиція направлена на програмування сценаріїв сприйняття, тому в місті сполучаються запрограмоване й ненавмисне сприйняття |
| 3.6. Пряме сприйняття об'єкта для збагнення його сутності | 3.6. Опосередковане, фрагментарне й поступове сприйняття, що реалізується в пейзажі ( міському або природному)- зовнішньому вигляді ландшафту, що сприймається візуально з тієї або іншої видової точки або по ходу маршруту. Сприйняття природи або міста – це серійне сприйняття пейзажів (по Каллену). | |

Продовження таблиці 1

| | | |
|---|---|---|
| 3.7. Об'єкт сприйняття автономний від суб'єкта | 3.7. Повна заглибленість суб'єкта в об'єкт сприйняття | |
| 3.8. Вирішальна роль емоцій у сприйнятті | 3.8. Сприйняття - синтез перцептивних, емоційних і когнітивних процесів | 3.8. Перевага когнітивних і мотиваційних процесів у сприйнятті |
| 3.9. Сприйняття об'єкта ізольовано від оточуючого середовища (музичний твір сприймають в залі ; живописне полотно в галереї й т.д.) | 3.9. Сприйняття об'єкта разом з іншими елементами предметного оточення, з різних точок зору. Розмаїтість естетичних ситуацій при сприйнятті об'єкта | |
| **4. Специфіка естетичного об'єкта з погляду естетичної оцінки (Аксіологічний аспект)** | | |
| 4.1. Дихотомія об'єкта й суб'єкта оцінки | 4.1. Подолання дихотомії об'єкта й суб'єкта оцінки | |
| 4.2. Естетична оцінка й емоції сприймаючих досить прогнозовані, оскільки об'єкт створюється як естетичний, а почуття, які він повинен викликати, є метою творчості | 4.2. Естетична оцінка й емоції не прогнозовані й залежать від суб'єкта сприйняття | 4.3. Емоційні враження були метою творчості при створенні окремих об'єктів, однак у цілому естетична цінність, «що закладається» у форму об'єкта, може сильно відрізнятися від естетичної цінності, що «зчитується» споживачем |
| 4.3. Цінність об'єкта визначається його художніми, естетичними якостями, естетичним змістом | 4.3. Природні об'єкти мають самоцінність (позитивістська естетика) або естетична цінність привноситься суб'єктом і цілком від нього залежить ( *П. Зіф*). | 4.3. Цінність об'єкта визначається сукупністю якостей, але вирішальне значення має прагматична доцільність об'єкта |
| 4.4. При оцінці домінує художня цінність | 4.4. Домінують наукові, моральні, релігійні й ін. цінності | 4.4. Залежно від ситуації на перший план виходить одна із систем цінностей (художня, пізнавальна, етична й т.д.) |
| 4.5 Система цінностей прекрасного | 4.5. Система цінностей художньої правди | 4.5. Система цінностей естетики містобудування формується |

Продовження таблиці 1

| | | |
|---|---|---|
| 4.6. Система цінностей естетики мистецтва базується на класичній естетиці, філософії мистецтва, мистецтвознавстві | 4.6. Система цінностей середовищної естетики базується на наукових знаннях природничих наук, середовищній психології, екологічній етиці й охороні навколишнього середовища | 4.6. Система цінностей естетики міста базується на архітектурних знаннях, теорії композиції, класичній естетиці, соціології, екології |

**Висновок**. Порівняльний аналіз об'єктів показує, що естетика містобудування поєднує в собі особливості й мистецтва й середовища, наближаючись більше до естетики середовища. Межа між реальним світом і уявлюваним світом мистецтва змінюється в місті: архітектурні шедеври, скульптури, сади одночасно є й частиною середовища й творами мистецтва. Мистецтво постає дотепер основною естетичною парадигмою, усередині якої довгий час розвивалися архітектура й садове мистецтво як периферійні парадигми. Тому К.М. Долгов уважає, що вони належать до стику між мистецтвом і природою, народжуючи «гібридні естетичні об'єкти» [8]. Однак такий термін не повно відображає специфіку міста. Ми бачимо, що місто поєднує у собі об'єкти мистецтва й природи. Міське середовище розвивається на природній підоснові, підкреслюючи або нівелюючи природні форми рельєфу. Збережені або окультурені природні ландшафти входять у функціональну й композиційну структуру міста. Сприйняття міста культурно й концептуально: завдяки описам, процесу естетизації архітектурні об'єкти й міста перетворюються в об'єкти культури, у пам'ятки мистецтва. Сполучення в міському середовищі різних об'єктів приводить і до особливостей естетичного сприйняття міста, де переважає, на думку багатьох дослідників, когнітивний процес. Найменш розроблена в містобудівній теорії система естетичної оцінки міського середовища.

Таким чином, міське середовище є складним комплексним об'єктом у межах якого співіснують протилежні естетичні об'єкти, що вимагає розроблення відповідних методологій оцінки міського середовища й відповідної естетичної системи.

## Література

1. А.П. Мардер Эстетика архитектуры. Теоретические проблемы архитектурного творчества / Мардер А.П. – М.: Стройиздат, 1988. – 216 с.:ил.

2. Яргина З.Н. Эстетика города/ Яргина З.Н. – М.: Стройиздат, 1991. – 365с.: ил.

3. Эстетические ценности предметно-пространственной среды/ А.В.Иконников, М.С. Каган, В.Р. Пилипенко и др.: Под ред. А.В. Иконникова. – М.: Стройиздат, 1990. – 335 с.: ил.

4. R. Scruton/ The aesthetics of architecture / R. Scruton/ - Methuen@ Co.LTD London, 1979. – 302p.

5. Sepanmaa Y. The Beauty of Environment. A General Model for Environmental Aesthetics/ Sepanmaa Y. - Helsinki,1986. – 31p.

6. A. Carlson.Nature and Landscape: an introduction to environmental aesthetics/ A. Carlson/ - Columbia University Press, 2009.- 193p.

7. Wittgenstein L. Philosophische Untersuchungen/ Wittgenstein L. - Oxford, 1953. – p.213-214

8. К.М. Долгов. Эстетика природы/ К.М. Долгов – М., 1994. – 230 с.

**Аннотация**

В статье проведен сравнительный анализ эстетических объектов классической и экологической эстетики и выявлена специфика эстетического объекта в градостроительстве.

Ключевые слова: классическая эстетика, средовая эстетика, эстетика градостроительства, эстетический объект.

**The summary**

The article considers the specificity of the aesthetic object in urban development based on comparative analysis of aesthetic objects of classical and environmental aesthetics.

Keywords: classical aesthetics, environmental aesthetics, aesthetics of urban design, aesthetic object.

УДК 624.046

М.О. Пеклов,
Київський національний університет будівництва і архітектури

# АНАЛІТИЧНИЙ РОЗВ'ЯЗОК ЗАДАЧИ ЗГИНАННЯ ПРЯМИХ СТРИЖНІВ, ЩО НА ОКРЕМИХ ДІЛЯНКАХ СПИРАЮТЬСЯ НА ПРУЖНУ ОСНОВУ.

*В статі викладається аналітичний розв'язок задачі згинання системи прямих стрижнів, частина яких на окремих ділянках спираються на пружнію основу. Якщо основа існує, то v(x),φ(x),M(x),Q(x) визначаються розв'язком ак. Крилова. Де основа відсутня, використовується відомий розв'язок задачі згинання балки за методом початкових параметрів. Шукані початкові параметри визначаються розв'язком системи лінійних рівнянь, які реалізують умови сумісності деформації і умови рівноваги вузлів. v(x),φ(x),M(x),Q(x) окремого стрижня визначаються аналітично відомими формулами.*

Задача згинання системи прямих стрижнів, частина яких на окремих ділянках спираються на пружнію основу, розглядається як краєві задача системи лінійних диференціальних рівнянь, які пов'язані спільними граничними умовами. Граничні умови окремого стрижня враховують умови зовнішнього контакту чи умови сумісності деформацій сусідніх стрижнів. Шукані переміщення v(x), φ(x) і зусилля M(x), Q(x) окремого стрижня визначаються розв'язком відповідного диференціального рівняння четвертого порядку, яке має чотири довільні сталі. Якщо аналітичний розв'язок диференціального рівняння відомий, то підлягають визначенню лише чотири довільні сталі. Тому, якщо $n$ – кількість стрижнів системи, то загальна кількість невідомих дорівнює $4n$.

Розглядаються два типа прямих стрижнів, геометричні і фізичні властивості яких задовольняють вимогам лінійної теорії згинання стрижнів. Це звичайний стрижень і стрижень, що спирається на пружну основу. В обох випадках в якості зовнішнього навантаження можливе лише розподілене по усій довженні стрижня $l$ рівномірно розподілене навантаження $q$. Вплив зосереджених вантажних факторів $F$, $M$ враховується в граничних умовах стрижня.

Система диференціальних рівнянь задачі, що розглядається,

$$\frac{d^4 v_i(x)}{dx^4} = \frac{q_i(x)}{EI_i}, \qquad \lambda_i(v_i, \varphi_i, M_i, Q_i) = G_i, \qquad i=1,2,..n_1,$$

$$\frac{d^4 v_j(x)}{dx^4} + k_j v_j(x) = \frac{q_j(x)}{EI_{ij}}, \quad \lambda_j(v_j, \varphi_j, M_j, Q_j) = G_j, \qquad j=1,2,..n_{j.},$$

де $n = n_i + n_j$ є загальна кількість стрижнів;

$\lambda_i$, $\lambda_j$ - комбінації відомих значень функцій $v(x),\varphi(x),M(x),Q(x)$ на кінцях стрижнів;

$EI$ – жорсткість стрижня;

$k$ – коефіцієнт реакції пружної основи.

Для диференціальних рівнянь першого типу розв'язок відомий [1]

$$v(x) = v_0 + \varphi_0 x + \frac{M_0}{EI}\cdot\frac{x^2}{2} + \frac{Q_0}{EI}\cdot\frac{x^3}{6} + \tilde{v}(x,q); \qquad M(x) = M_0 + Q_0\cdot x + \tilde{M}(x,q);$$

$$\varphi(x) = \varphi_0 + \frac{M_0}{EI}\cdot x + \frac{Q_0}{EI}\cdot\frac{x^2}{2} + \tilde{\varphi}(x,q); \qquad Q(x) = Q_0 + \tilde{Q}(x,q);$$

де $v_0$ , $\varphi_0$ , $M_0$ , $Q_0$ - початкові параметри.

$\tilde{v}(x,q)$, $\tilde{\varphi}(x,q)$, $\tilde{M}(x,q)$, $\tilde{Q}(x,q)$ - додатки що враховують дію рівномірно розподіленого по довжини стрижня навантаження $q$.

$$\tilde{v}(x,q) = \frac{q}{EI}\cdot\frac{x^4}{24};\ \tilde{\varphi}(x,q) = \frac{q}{EI}\cdot\frac{x^3}{6};\ \tilde{M}(x,q) = q\cdot\frac{x^2}{2};\ \tilde{Q}(x,q) = q\cdot x.$$

Для диференціальних рівнянь другого типу відомий розв'язок ак. Крилова [2] для стрижня що спирається на пружну основу

$$v(x) = v_0\cdot Y_1(\frac{x}{L}) + \varphi_0\cdot L\cdot Y_2(\frac{x}{L}) + \frac{M_0}{EI}\cdot L^2\cdot Y_3(\frac{x}{L}) + \frac{Q_0}{EI}\cdot L^3\cdot Y_4(\frac{x}{L}) + \frac{qL^4}{4}\cdot Y_1(\frac{x}{L}) + \hat{v}(x,q);$$

$$\varphi(x) = \varphi_0\cdot Y_1(\frac{x}{L}) + \frac{M_0}{EI}\cdot L\cdot Y_2(\frac{x}{L}) + \frac{Q_0}{EI}\cdot L^2\cdot Y_3(\frac{x}{L}) + \alpha\cdot v_0\cdot L^3\cdot Y_4(\frac{x}{L}) - qL^3\cdot Y_4(\frac{x}{L}) + \hat{\varphi}(x,q);$$

$$M(x) = M_0\cdot Y_1(\frac{x}{L}) + Q_0\cdot L\cdot Y_2(\frac{x}{L}) + \alpha\cdot v_0\cdot L^2\cdot Y_3(\frac{x}{L}) + \alpha\cdot\varphi_0\cdot L^3\cdot Y_4(\frac{x}{L}) + qL^2\cdot Y_3(\frac{x}{L}) + \hat{M}(x,q)$$

$$Q(x) = Q_0\cdot Y_1(\frac{x}{L}) + \alpha\cdot v_0\cdot L\cdot Y_2(\frac{x}{L}) + \alpha\cdot\varphi_0\cdot\cdot L^2\cdot Y_3(\frac{x}{L}) - \frac{4M_0}{L}\cdot Y_4(\frac{x}{L}) + qL\cdot Y_2(\frac{x}{L}) + \hat{Q}(x,q);$$

де $L = \sqrt{\frac{4EI}{\alpha}}$ є параметр, що одночасно враховує механічні і геометричні властивості стрижня і пружної основи;

$Y_1(\frac{x}{L}), Y_2(\frac{x}{L}), Y_3(\frac{x}{L}), Y_4(\frac{x}{L})$ - функції Крилова.

$$Y_1(\frac{x}{L}) = ch(\frac{x}{L})\cdot\cos(\frac{x}{L}); \qquad Y_1(\frac{x}{L}) = \frac{1}{2}(ch(\frac{x}{L})\cdot sin(\frac{x}{L}) + sh(\frac{x}{L})\cdot\cos(\frac{x}{L}));$$

$$Y_3(\frac{x}{L}) = \frac{1}{2}sh(\frac{x}{L})\cdot sin(\frac{x}{L}); \qquad Y_4(\frac{x}{L}) = \frac{1}{4}(ch(\frac{x}{L})\cdot sin(\frac{x}{L}) - sh(\frac{x}{L})\cdot\cos(\frac{x}{L}));$$

$\hat{v}(x,q)$, $\hat{\varphi}(x,q)$, $\hat{M}(x,q)$, $\hat{Q}(x,q)$ - додатки що враховують дію рівномірно розподіленого навантаження $q$ в розв'язку ак. Крилова [3].

$$\hat{v}(x,q) = \frac{qL^4}{4}\cdot[Y_1(\frac{x}{L}) - Y_1(\frac{x-l}{L}); \qquad \hat{\varphi}(x,q) = -qL^3[Y_4(\frac{x}{L}) - Y_4(\frac{x-l}{L})];$$

$$\hat{M}(x,q) = qL^2[Y_3(\frac{x}{L}) - Y_3(\frac{x-l}{L})]; \qquad \hat{Q}(x,q) = qL[Y_2(\frac{x}{L}) - Y_2(\frac{x-l}{L})].$$

Якщо загальний розв'язок диференціального рівняння згинання стрижня відомий, то залишається визначити лише усі початкові параметри. Звичайно, з фізичних умов закріплення на кінцях стрижня, частина параметрів відома. Для визначення параметрів, що залишились невідомими, використовуються умови сумісності деформацій в місцях контакту стрижнів і умови рівноваги вузлів.

Це дає змогу скласти систему лінійних алгебраїчних рівнянь і знайти невідомі. Тоді шукані зусилля M(x), Q(x) і переміщення v(x), φ(x) визначаються відповідними формулами. Маємо аналітичний розв'язок відповідної краєвії задачі.

Як приклад, розглянута задача згинання балки лише ліва половина прольоту якої завантажена *q* і спирається на пружну основу. Початок координат збігається з лівим кінцем балки і має жорстке закріплення. На правому кінці балки шарнірна опора. Вісь *x* прямує вздовж осі балки. Загальна кількість невідомих початкових параметрів дорівнює $n = n_i + n_j = 4 + 4 = 8$. Для їх визначення є умови: на лівому кінці, де $v_0=0$, $\varphi_0=0$
на правому кінці, де $v_l = 0$, $M_l=0$. по середині балки $v_1(\frac{l}{2}) = v_2(0)$, $\varphi_1(\frac{l}{2}) = \varphi_2(0)$
$M_1(\frac{l}{2}) = M_2(0)$, $Q_1(\frac{l}{2}) = Q_2(0)$.

## Література:

1.А. А. Уманский, Специальный курс строительной механики, часть 1, ОНТИ. - Москва 1935.
2.А. Н. Крылов, О расчёте балок, лежащих на сплошном упругом основании, АН СССР, 1931.
3. Г. С. Писаренко, О.Л. Квітка, Е. С. Уманський, Опір матеріалів. - Київ, "Вища школа", 1993.

## Аннотация

Изложен аналитический метод расчёта задачи изгиба системы прямых стержней. Стержни на отдельных участках могут опираться на упругое основание. Если есть основание, то *v(x),φ(x),M(x),Q(x)* определяются решением ак. Крылова. Где основание нет, используется известное решение задачи изгиба балки методом начальных параметров. Неизвестные начальные параметры определяются решением системы линейных уравнений, которые реализуют условия совместности деформаций и условия равновесия узлов. *v(x),φ(x),M(x),Q(x)* отдельного стержня определяются аналитически известными формулами.

## The summary

The analytical method of calculation of a problem of a bend of system of straight lines rod. A rod on separate sites can lean on the elastic basis. If there is a basis, *v (x), (x), M (x), Q (x)* are defined by the decision Krylov. Where the basis is not present, the known decision of a problem of a bend of a beam is used by a method of initial parameters. Unknown initial parameters are defined by the decision of system of the linear equations, which realize conditions of jointness deformations and a condition of balance of units. *v (x), (x), M (x), Q (x)* a separate core are defined by analytically known formulas.

УДК 711.434
к.т.н., доцент А.Г. Пестрикова,
Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры

# МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОБОСНОВАНИЮ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОГО ПОТЕНЦИАЛА ТЕРРИТОРИИ

*Предложен методологический подход к обоснованию градостроительного потенциала территории, с определением параметров градостроительного освоения пространства на основе планировочного модуля, задаваемого градостроительной ситуацией и её геоморфологией.*

В проектировании новых городов, районов их членении и зонировании необходимо придерживаться границ природных комплексов. Природные комплексы дифференцируются на основе морфологических, гидрологических, почвенных, дендрологических и других признаков и выделяются в ландшафтные местности. Этот принцип позволяет сохранить целостность крупной планировочной единицы и саму структуру ландшафтов, что является залогом их саморегуляции. поднимает вопрос о принципиальном пересмотре прежних методов механического объединения города с окружающей природной средой. Важнейшим градостроительным принципом формирования городского ландшафта должно стать соответствие функционально-планировочной структуры города природным комплексам. Возможно проведение классификации городских ландшафтов на основе естественной классификации ландшафтов.

Существует прямая зависимость выделения границ структурных единиц города от характера расчленения рельефа. Т.е. формирование градостроительных элементов города и их различий должно опираться на относительное совпадение принятой в градостроительной практике размерности членения города на структурные элементы с естественной размерностью строения рельефа. Причём границами выступают расчленяющие формы рельефа, которые в структуре города являются открытыми незастроенными пространствами. Размеры границ определяются в соответствии со структурными единицами города.

Предлагается зонирование территории в соответствии с его геоморфологической структурой, как условие формирования структурно-планировочных единиц города и определения типа использования элементов структуры (выделенных ячеек). В свою очередь также устанавливается зависимость формирования силуэта города, его строительного зонирования от особенностей рельефа, где выделяются различные типы рельефных ситуаций.

Ландшафт интерпретируется как структура, состоящая из элементов рельеф (вершина, склон, низина) и других природно-ландшафтных характеристик.

Вводится понятие морфотипа освоения территории, который определяет вид и интенсивность использования территории и влияет на формирование застройки. Морфотип влияет как на планировочную организацию территории, определяет параметры градостроительного освоения (планировка), так и на объёмно-пространственную концепцию освоения пространства (силуэт, объём).

Качества элементов, а именно их экологическая ценность и устойчивость к нагрузкам, определяется их экологическими режимами и составляет их различия. Землепользование опирается на цели градостроительства, т.е. социальные мотивации организации, обеспечивающие человеку всё необходимое. А реализация данных мотиваций осуществляется формированием различных морфотипов среды. Наложение морфотипа на территорию происходит в соответствии с устойчивостью и ценностью ландшафта. Наиболее устойчивым соответствуют морфотипы с наиболее интенсивным использованием территории, наиболее ценным и неустойчивым - морфотипы с наименее интенсивным освоением территории. Т.е. основной принцип организации территории в целях создания условий устойчивого развития заключается в установленных пространственных связях между структурой ландшафта и социальными мотивациями их организации, а также в разрешении конфликтов между данными мотивациями.

Преодоление недостатков линейных структур привело к созданию принципиально новых моделей и форм расселения: сетевые, кинетические, сетевые поляризованные модели организации территории. Основным фактором, влияющим на развитие городов, выступает территориальная взаимосвязь и взаимопроникновение открытых и застроенных пространств. Пространственная организация территории направлена на обеспечение экологического равновесия.

«Кинетическая система расселения» заключается в обеспечении в глобальном масштабе гармоничного взаимодействия и динамического равновесия между природой и искусственной средой. Реализация идеи заключается в чередовании «сгустков» концентрации населения с открытыми пространствами.

«Сетевые поляризованные» модели для побережий и суши, предложенные Б. Родоманом, реализуют задачи охраны окружающей среды через пространственное разделение интенсивно урбанизированных территорий с естественными охраняемыми ландшафтами и сближения уравновешивающих друг друга в экологическом отношении территорий, т.е. создание биологических территориальных систем (БТС). Основным критерием

выступает критерий «биосферосовместимости» или принцип поляризованного функционально-ландшафтного зонирования.

«Сетевая» структуры расселения предложена М. Бархиным в 60-х годах прошлого столетия. Основной принцип его концепции - линейный рост городов с сохранением крупных территорий естественного ландшафта, что приводит к формированию системы крупных ячеек (естественные ландшафты), ограниченных сетью полосовых образований. Величину ячеек определяют сельскохозяйственные территории, водоёмы, заповедники и луга. Но здесь нарушен принцип непрерывности естественных ландшафтов, что не создаёт условий экологического кругооборота или саморегуляции природных процессов.

Глазычев трактует город как систему паттернов - неких синкретических образов, формируемых отношением человека к его предметно-пространственному окружению. Тем самым создаются разнообразные ячейки, складывающие город.

Владимиров В.В., Микулина Е.М. и Яргина З.Н. предлагают динамическую модель формирования границ градостроительных систем, где ячеистая структура природных ландшафтов, определяющая закономерности изменений в городе, диктует расположение границ. Условиями сохранения экологического равновесия выступают: учёт характера природных ресурсов направлению и силе давления хозяйственного освоения территории, формирование сбалансированной системы природного каркаса и зон активной хозяйственной деятельности.

Итогом работы целого поколения градостроителей является ряд принципов пространственной организации ландшафта, способствующих созданию условий устойчивого развития территории:

- формирование различий окружающей городской среды или мозаики городских ландшафтов обусловлено системным подходом в градостроительстве, т.е. территория рассматривается как система природно-техническая и социально-техническая;
- территория формируется как система из двух подсистем: непрерывных открытых пространств и застроенных территорий. В результате происходит дискретирование территории, что ведёт к формированию ячеек, содержащих озеленённые открытые пространства и застроенные пространства;
- выделение природно-территориальных единиц города (морфотипов) в соответствие с границами элементарных ландшафтов и назначение типа использования территории в соответствии с возможностями ландшафтов, т.е. ландшафтосообразное планирование. Морфотип формируется соотношением

долей застройки и других элементов функционального зонирования городских территорий, что обуславливает интенсивность освоения;
- на территории обязательно пространственное разделение экологически несовместимых видов использования ландшафта.

Основными задачами архитектурно-пространственного анализа рельефа являются:
выявление структуры и иерархии визуально воспринимаемых пространств;
определение условий восприятия из города внешней природной среды;
нахождение зон, где городская застройка будет восприниматься на фоне рельефа, и оценка этого фона;
определение специфики внешнего и внутреннего восприятия застройки города, расположенной на различных формах рельефа.

Для решения этих задач должны изучаться такие черты рельефа, как линии ограничения видимости, естественные доминанты и оси, ритмика форм и силуэта, цвет поверхностей, ориентация по сторонам света и др.

Необходимо выявить и естественные метрические закономерности в строении рельефа (своеобразный «природный модуль»), заключающиеся в частоте единообразной ориентации возвышенностей и балок ,а также относительном равенстве интервалов между ними и модуль этих интервалов, заложенный природой изначально.

Большую роль в формировании облика городов играет планировочная структура. Ее влияние проявляется в том, что:
система городских коммуникаций, складывающаяся в зависимости от функционального зонирования города (в том числе от местоположения обшегородского центра), влияет на размещение основных общественных сооружений, формирующих главные архитектурные ансамбли;
городские коммуникации являются основными местами восприятия архитектурно-художественного облика города, обусловливая во многом содержание и продолжительность отдельных видов, а также последовательность и характер их смены;
прямолинейные магистрали, ориентированные на здания-доминанты, являются основой линейно-магистрального построения системы архитектурных ансамблей и обеспечивают линейно-лучевую ориентацию в городе;
четкая конфигурация, масштабность и ритмичность, присущие сети городских коммуникаций (т. е. ее регулярность), упорядочивают пространственное построение обширных городских территорий, в том числе не имеющих визуальных связей друг с другом;

городские коммуникации являются местом размещения специальных инженерных сооружений и элементов внешнего благоустройства, без которых невозможно представить архитектурный облик современного города

В условиях сложного рельефа каждая из перечисленных форм претерпевает определенные изменения. Значение некоторых из них увеличивается, других - уменьшается. Появляется ряд дополнительных факторов влияния системы коммуникаций на облик города. Полностью сохраняется свойство «взаимного притяжения» городских магистралей и связанных с ними объектов. Определенное положение главных магистралей и транспортных узлов по отношению к формам рельефа во многом обусловливает расположение основных объектов общегородского значения, образующих главенствующие архитектурные ансамбли.

Значительные перепады высот рельефа в холмистых и гористых районах позволят воспринимать облик города, а также внегородские пейзажи не только через «каналы» уличных пространств, но и поверх застройки. Такое восприятие, помимо обозрения видов, открывающихся с внутренних участков межмагистральных территорий и непосредственно из окон многих зданий, возможно через раскрытие широких панорам с односторонне застроенных улиц или со специальных видовых пешеходных и транспортных трасс, проложенных вдоль склона.

Для решения градостроительных задач по размещению, функциональному зонированию и планировке рельеф интерпретируется как система морфологически разнообразных элементов, которые отражают его геометрические и пространственные качества. Т.е. территория дифференцируется на модули по условиям уклона, ориентации, конфигурации, площади и горизонтальной и вертикальной расчленённости, которые обуславливают степень сложности рельефа. Композиционные особенности планировки задаются эстетическими качествами рельефа через выделение линий отчётливого разграничения визуальных пространств, природных доминант и естественных пространственных осей. Перечисленные параметры рельефа задают особые условия, диктующие необходимость адаптации застройки, улично-дорожной сети, интенсивности использования территории и норм санитарно-гигиенических требований при планировке и застройке функциональных зон. Кроме того, особенности строения рельефа выдвигаются основой для построения модульной планировочной сети, т.е. задают рисунок плана городского поселения, где планировочные оси и узлы совпадают с основными членениями рельефа.

Геометрические модульные сетки наложенные на природный комплекс помогали и древним зодчим вписывать городскую застройку в рельеф. Метод

построения модульной сетки рельефа основывался на том, что шаг сетке задают расстояния между вершинами, а перекресток главных осей расположен на доминирующей вершине.

В наши дни можно эффективно использовать модульную сетку рельефа при градостроительном проектировании.

Геометрическая модульная сетка выявляет оси, связывающие разрозненные территории города в единое целое, вдоль которых целесообразно прокладывать новые городские магистрали, она помогает выбирать экономически выгодные варианты размещения новых жилых районов повышенной плотности или малоэтажного строительства, а также определять местоположение центров городской активности и городских доминант-ориентиров в городской среде.

Элементы и формы рельефа как объекты естественной среды часто имеют «неорганизованные» очертания. В ряде случаев закономерное чередование относительно параллельных хребтов и гряд (или ложбин и оврагов) может обусловить преимущественную ориентацию городских магистралей, т. е. поможет определить главные планировочные оси. В других случаях наличие закономерностей в направлении и ритме отрогов хребтов или боковых долин позволяет взять конфигурацию форм рельефа за основу начертания всей сети городских магистралей. Иногда формы рельефа позволяют найти масштаб членения городских территорий на структурные элементы. На равнинной территории закономерности природного окружения обычно обусловливают одно или два основных направления магистралей и самый общий масштабный строй, соответствующий размерам крупных участков.Дальнейшая детализация и членение модульной системы основываются на внутренних функционально-пространственных закономерностях городской планировки и застройки. Особенности строения сложного рельефа могут сильно влиять на планировочные решения, а, следовательно,.и на модульную систему во всех ее иерархических ступенях и деталях причем на разных ступенях это влияние бывает различным. Поэтому необходимо определить главную модульную систему и второстепенные подсистемы, которые, соответствуя местным закономерностям рельефа, в то же время должны вписываться в главную систему, это обеспечит пространственную взаимосвязь всей планировочной структуры города и возможность использования местных черт рельефа каждого района для создания его индивидуального облика.

Таким образом, можно предложить следующую методическую последовательность построения системы планировочных модулей с учётом природно-ландшафтных характеристик (схема 1):




Схема 1. Методологический подход к обоснованию градостроительного потенциала территории

- определение на основе архитектурно-пространственного анализа рельефа важнейших естественных композиционных осей рассматриваемой территории и

принятие их в качестве осей координатной сетки системы планировочных модулей;

- нанесение на схему равномерной сетки модульных линий по направлениям выбранных координатных осей с интервалом, равным необходимой детализации планировочных решений на данной стадии проектирования;

выделение на построенной сетке всех участков модульных линий, совпадающих с естественными осями рельефа местности, и основных узлов соединения выделенных участков;

- нахождение ритмических закономерностей в расстояниях между узлами соединения и определение на этой основе «большого шага» модульной системы;

- построение всех линий и узлов главной модульной системы; определение закономерностей построения местных модульных подсистем, основанных, с одной стороны, на направлении и ритмическом шаге главной системы, а с другой - на особенностях рельефа.

**Литература**

1.Владимиров В., Саваренская Т., Смоляр И. Градостроительство как система научных знаний / Под ред. И. Смоляра. Труды РААСН. Серия “Теоретические основы градостроительства”. – М.: УРСС, 1999.

2. Линч К. Совершенная форма в градостроительстве / Пер. с англ. В.Л. Глазычева / Под ред. А.В.Иконникова. – М.: Стройиздат, 1986.

3.ЯргинаЗ.Н., КосицкийЯ.В., ВладимировВ.В.и др.Основы теории градостроительства. Под ред. Яргиной З.Н.-М.:Стройиздат,1986.

4.ГригорянА.Г.Ландшафт современного города.-М.:Стройиздат,1986.

**Анотація**

Запропонований методологічний підхід до обгрунтування містобудівного потенціалу території, з визначенням параметрів містобудівного освоєння простору на основі планувального модуля, що задається містобудівною ситуацією і її геоморфологією.

**Annotation**

Methodological approach to the architectural territory potential study was proposed. It includes characteristics of architectural spatial development definition on the basis of planning module, that is specified by architectural situation and its geomorphology.

УДК 330. 322

Н.Б. Петровська-Ліньова,
Київський національний університет будівництва і архітектури

# ВИДИ ТА СПЕЦІФИКА ІНВЕСТУВАННЯ ПРОЕКТІВ В СФЕРІ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

*В статті розкрито особливості інвестиційних проектів у сфері енергоефективності порівняно зі звичайними інвестиційними бізнес-проектами. Їх необхідно враховувати при здійсненні інвестиційної діяльності, розробки техніко-економічних обґрунтувань та бізнес-планів, пошуку інвесторів, розрахунку ризиків, тощо*.

**Постановка проблеми у загальному вигляді.**

На сьогоднішній день сформованого ринку енергоефективності в Україні не існує. Місцева влада, зацікавлена в зменшенні витрат на оплату паливно-енергетичних ресурсів, виведенні підприємств теплопостачання з перманентної кризи, зростанні добробуту мешканців і комфортності їх проживання, намагається займатись енергозбереженням. В багатьох містах вже починається розробка муніципальних енергетичних планів, що передбачають підвищення ефективності виробництва і транспортування теплової енергії та зниження її споживання (за рахунок термомодернізації громадських будівель і житлових будинків). У деяких містах (наприклад, Луцьк, Краматорськ, Євпаторія, тощо) фінансуються перші демонстраційні проекти у сфері енергоефективності.

Але для того, щоб фінансування енергозбереження перетворилося на вигідний бізнес, необхідно зважати на специфіку енергоефективних проектів, яку розкриває дана стаття.

**Аналіз основних досліджень і публікацій.**

Вітчизняні науковці багато досліджували проблему енергоефективності, але переважно в сфері промисловості та теплоенергетики [6]. Стосовно інвестування проектів у сфері споживання теплової енергії існують лише певні публікації, що засновуються на практичному досвіді. Для написання статті використовувались переважно російські та європейські дослідницькі розробки [2,3,4,5,7,8].

**Мета статті.**

Мета статті – визначити основні особливості енергоефективних проектів, надати укрупнену класифікацію, розглянути перспективи інвестування в енергозбереження в сучасних умовах.

**Основна частина.**

Енергоефективні проекти за своїм змістом сильно відрізняються від звичайних інвестиційних бізнес-проектів. Мета останніх - отримання прибутку, який дозволить повернути вкладені кошти з певною маржею. Результатом реалізації енергоефективних проектів виступає економія теплової та електричної енергії, тобто зменшення витрат. Також реалізація енергоефективних проектів несе в собі соціальний і екологічний ефекти, а в деяких випадках саме вони є визначальними, наприклад під час переходу на дорожчі, але екологічно чисті технології або при заміщенні традиційних джерел енергії альтернативними або поновлюваними (таблиця 1.).

**Таблиця 1.**

**Особливості енергоефективних проектів**

| Енергоефективні проекти | Традиційні інвестиційні проекти |
|---|---|
| • мета: досягнення економії споживання енергії або підвищення ефективності виробництва теплової енергії (зменшення витрат на енергію);<br>• результат реалізації – економічний ефект, який найчастіше супроводжується ще й соціальним і/або екологічним ефектом;<br>• можливе грантове фінансування, залучення пільгових кредитів; лімітовані можливості для портфельного кредитування. | • мета: отримання прибутку від реалізації проекту;<br>• результат реалізації – створення нового (оптимізація, модернізація, диверсифікація існуючого) бізнесу. Переважно лише економічний (комерційний) ефект;<br>• залучення банківських кредитів на загальних засадах, портфельне інвестування як один з найпоширеніших видів здійснення інвестицій. |

Енергоефективні проекти можна класифікувати за декількома ознаками:

*1. "Жорсткі" та "м'які" проекти.*

"Жорсткі" проекти спрямовані безпосередньо на зниження енергоспоживання або підвищення ефективності виробництва теплової та електричної енергії. Прикладом таких проектів може слугувати проект скорочення витрат електричної енергії мережевими насосами на підприємстві теплопостачання або проект теплової термомодернізіції будівлі.

"М'які" проекти спрямовані на створення умов для реалізації проектів у сфері енергозбереження або на підвищення ефективності їх реалізації. Здійснюються місцевою владою під час виконання муніципального енергетичного плану, або державою під час виконання стратегічних програм в

сфері енергозбереження. Такі проекти не несуть в собі безпосереднього ефекту, але без них розробка і реалізація муніципального енергетичного плану не уявляться можливим. Прикладом "м'яких" проектів можуть бути такі, як:

- освітня програма для студентів і школярів, що спрямована на формування нового типу мислення, заснованого на розумінні цінності споживаних ресурсів, позитивного впливу ресурсозбереження на екологію, становлення дітей та молоді в якості свідомих та відповідальних споживачів послуг ЖКГ;
- проведення енергетичних аудитів;
- розробка типових проектів реновації будівель, інформаційна робота з ОСББ і в житловому секторі в цілому;
- розробка схем співфінансування проектів в житловому секторі;
- формування та/або оптимізація роботи енергоменеджменту міста;
- оптимізація принципової схеми теплопостачання;
- розробка проектів з реконструкції вуличного освітлення;
- проведення інформаційної кампанії щодо ходу та результатів реалізації муніципальної енергетичної стратегії тощо.

*2. Термін окупності.*

За терміном окупності енергоефективні проекти зазвичай поділяють на короткострокові (до 2 років), середньострокові (2-5 років) і довгострокові (від 5 і більше років). Іноді термін окупності може сягати 30-40 років.

Термін окупності проекту розраховується як час, за який економія від зниження витрат на виробництво або споживання енергії дорівнюватиме сумі інвестицій, необхідних для реалізації проекту. Зрозуміло, що чим менше термін окупності, тим проект вигідніший.

Проте цей показник абсолютно не відображає розмір досягнутої економії. Невеликий проект по заміні пальника на більш ефективний може окупитися за 2-3 місяці, але в масштабах підприємства ефективність підвищиться на долі відсотка. Навпаки, описаний нижче проект з наладки теплового та гідравлічного режимів роботи ЦСТ окупається за два роки, проте дозволяє знизити витрати на виробництво енергії на декілька відсотків.

*3. Сфера реалізації.*

За сферою реалізації енергоефективні проекти можна поділити на:

- проекти на джерелах виробництва теплової енергії (підприємства теплопостачання);
- проекти на тепломережах (транспортування);
- проекти, пов'язані із зменшенням споживання теплової, електричної енергії і енергоємних ресурсів (наприклад, вода), які у свою чергу можна поділити на локальні (окрема будівля) і загальноміські (наприклад, вуличне освітлення).

*Проекти, пов'язані з виробництвом теплової енергії*, спрямовані передусім на збільшення ефективності її виробництва, тобто збільшення кількості виробленої енергії при тому ж або меншому рівні витрат. Проведені на генеруючих підприємствах аудити показали, що іноді при відносно невисоких інвестиційних вкладеннях можна досягти значного зниження витрат (5-10%) на виробництво теплової енергії в рамках всього підприємства. Тобто багато з таких проектів мають швидку окупність.

Прикладом може послужити проект для підприємства теплопостачання міста Луцька "Модернізація системи теплопостачання. Наладка теплового та гідравлічного режимів роботи ЦСТ", реалізація якого дозволяє досягти річної економії:

- природного газу – 15772 тис. $м^3$;
- електроенергії – 4000 тис. кВт. год.

Річна економія витрат підприємства складе 25160 тис. грн. Розрахунковий термін окупності проекту - 1,9 років.

При обґрунтуванні проектів, пов'язаних з виробництвом теплової енергії, особливу увагу слід приділяти точному підрахунку економії за рахунок підвищення енергетичної ефективності. Це може мати значний вплив на фінансові результати проекту.

*Проекти, пов'язані з транспортуванням теплової енергії* виділені окремо з двох причин.

По-перше, вони значно більш затратні і відносяться до проектів з тривалим періодом окупності. Наприклад, заміна існуючих трубопроводів зовнішніх теплових мереж попередньо ізольованими ППУ трубами, обійдеться місту Луцьку в 464,8 млн. грн., а розрахунковий термін окупності проекту складе більше 30 років.

По-друге, в деяких містах України генеруючі підприємства належать приватним структурам але тепломережі все одно залишаються в комунальній власності.

*Проекти, пов'язані із споживанням теплової енергії* мають найбільший потенціал енергоефективності (до 70% за оцінками деяких учених). На рис. 1 представлені стандарти витрат теплової енергії в житлових будинках (кВтгод/$м^2$ на рік), де шкалі А відповідає енергоспоживання в пасивному будинку (менше 15 кВтгод/$м^2$).

Відповідно, в середньому, енергоспоживання в житлових будинках України перевищує 300 кВтгод/$м^2$ на рік, тобто відноситься до класу N. Глибока термомодернизація будівлі здатна знизити енергоспоживання в будинку до класу С, тобто в 4-5 разів. Відповідно, споживання теплової енергії у масштабах міста можна зменшити на 50-70%, якщо провести глибоку

термомодернизацію усіх багатоповерхових житлових будинків і об'єктів комунальної власності.

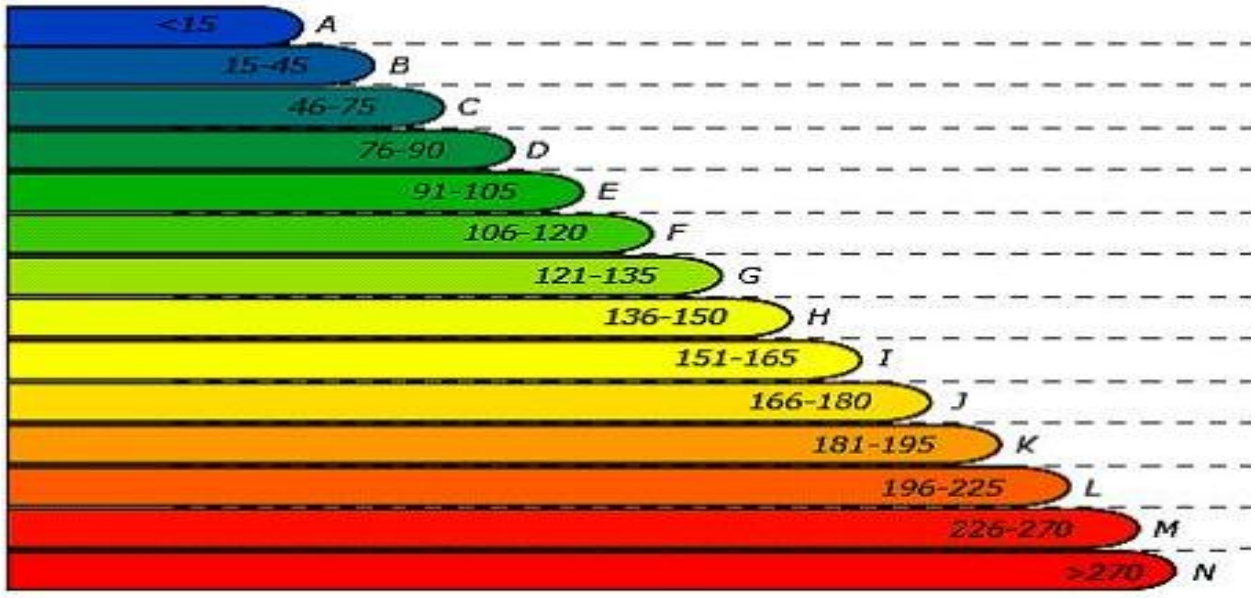



Рис. 1. Стандартизовані витрати теплової енергії (кВтгод/м$^2$ на рік)

Проте, в середньому, глибока термомодернизація житлової будівлі складає приблизно 5 млн. грн. У такому відносно невеликому місті, як Луцьк, житловий фонд і об'єкти комунальної власності налічують близько 1700 будівель. Бюджет міста Луцька в 2009 р. склав 329 млн. грн., в т.ч. бюджет розвитку, з якого можуть фінансуватися подібні проекти, - 23,4 млн. грн. Неважко порахувати, що повна термомодернизація житлового і муніципального секторів обійшлася б місту до 26 міських бюджетів 2009 р. чи до 363 бюджетів розвитку. Хоча потенціал енергозбереження (при зниженні витрат в 2 рази) приніс би місту і його жителям тільки в 2009 р. економію в 220 млн. грн., причому зі зростанням цін на енергоресурси ця економія б тільки збільшувалася.

**Висновок.**

В умовах обмеженості фінансових ресурсів місцевій владі необхідно ретельно відбирати проекти з метою максимізації ефекту від їх реалізації у рамках муніципальної енергетичної політики. Для цього необхідно скласти перелік можливих проектів, розробити техніко - економічне обґрунтування енергоефективних проектів, провести їх ранжирування, щоб визначити ті, які дадуть максимальний ефект.

**Перспективи подальшого дослідження.**

Перспективи досліджень вбачаються у розробці математичних моделей обрання оптимальних інвестиційних проектів, враховуючих існуючі фінансові та інституціональні можливості інвестора.

## Література

1. Анализ инвестиций: методы оценки эффективности финансовых вложений / И.Р. Ахметзянов ; (под ред. д.э.н. Г.А. Маховиковой). - М.: Эксмо, 2007. - 272 с.
2. В.И. Гнатюк, Л.В. Примак, Д.В. Луценко. Методы управления энергосбережением в жилищном фонде. Аналитический обзор. Калининград. – 2007.
3. India. Manual for the Development of Municipal Energy Efficiency Projects. – 2008.
4. Инвестиции в энергоэффективность. Секретариат энергетической хартии. – 2004.
5. Финансирование проектов энергетической эффективности. Секретариат энергетической хартии. – 2004.
6. А. І. Шевцов, М. Г. Земляний, В. В. Вербинський. Муніципальна енергетика: шляхи підвищення ефективності http://www.db.niss.gov.ua/ monitor/comments.php?id=342&catid=6.
7. Effective Energy Management Guide. Government Office for the South West, Bristol, UK, Version 2008, www.oursouthwest.com/SusBus/ susbus9/eemguide.htm#step2 .
8. Муніципальне енергетичне планування. Енефект. – 2010.

## Аннотация.

В статье раскрыты особенности инвестиционных проектов в сфере энергоэффективности по сравнению с обычными инвестиционными бизнес-проектами. Эту специфику необходимо учитывать при осуществлении инвестиционной деятельности, разработке технико-экономических обоснований и бизнес-планов, для поиска инвесторов, при управлении рисками и т.д.

## Annotation

The article is devoted to the question of peculiarities of investment projects in the sphere of energy efficiency in comparison to standard investment projects. These peculiarities have to be taken in consideration during investment operations, development of feasibility studies and business plans, in search of investors and risks calculations.

УДК 514.18

д.т.н., проф. Плоский В. О.,
аспірант Скочко В. І.,
Київський Національний Університет Будівництва і Архітектури

# ВИЗНАЧЕННЯ НДС РІДКОГО ДІЕЛЕКТРИКА ПІД ДІЄЮ ЕЛЕКТРОСТАТИЧНОГО ПОЛЯ

*В даній роботі розглядається дія пондеромоторних (механічних) сил електростатичного поля на середовище (діелектрик) із слабко вираженими пружними властивостями, такими як рідини, наприклад.*

**Постановка проблеми.** При вирішені задач сучасного промислового та будівельного виробництва, а також при проведенні експериментальних (практичних) і теоретичних досліджень речовин та матеріалів, що застосовуються в прикладних задачах, виникає потреба у визначенні напружено-деформованого стану (НДС) цих матеріалів під дією заданих навантажень. У такому випадку необхідне створення математичних моделей, застосування яких дає можливість змоделювати та спрогнозувати опір даного матеріалу заданому навантаженню. Складним різновидом навантаження, вплив якого проаналізувати важко, є силове поле електричного обладнання. НДС матеріалів (середовищ), що перебувають під дією електричного силового поля, може мати велике значення у вирішенні задач тепломасопереносу, гальваностегії, гідравліки і т. п. Прикладом таких задач є моделювання процесу сушки бетону в електричному полі. Складність процесу полягає у його динамічності, оскільки (навіть при статичному струмі) загальний вплив на бетон виявляється у суперпозиції декількох польових структур: 1) поле напруженості, яке характеризує напрямок проходження електричного струму через тіло конструкції та спричиняє силове поле, що безпосередньо діє на матеріал механічними силами; 2) теплове поле електричних джерел (системи катодів та анодів), що викликає теплообмін між електропрогравачами та бетоном; 3) теплове поле екзотермічної реакції твердіння та перетворення електричної енергії поля напруженості в тепло. Ці польові структури залежать одна від одної та змінюють свої показники із плином часу [8].

**Аналіз основних досліджень та публікацій.** Найпоширенішими методами моделювання НДС матеріалів є дискретні чисельні методи, наприклад: метод скінченних елементів, метод скінченних різниць [1], статико-геометричний метод (СГМ) формування дискретних образів [1, 5]. Алгоритм застосування СГМ для визначення НДС довільного пружного середовища було

висвітлено у роботі [5]. Вплив складних польових структур, породжених електричним струмом, на середовище було проаналізовано в роботі [7].

**Основна частина.** На відміну від пружного матеріалу рідина майже не стискається та не розтягується. Така властивість є наслідком дуже високої концентрації молекул рідин у одиниці об'єму. А тому обмежена по об'єму рідина, яка піддається дії сторонніх сил, намагається повністю передати усе навантаження на більш пружний матеріал, що знаходиться в найближчій області у будь-якому напрямку. Проте незважаючи на це, поняття НДС можна застосовувати по відношенню до рідких середовищ. Це пояснюється тим, що, внаслідок теплового руху молекул, окремі елементи загального об'єму рідини (в області, що розглядається) можуть змінювати свою форму та положення під дією силового поля. При цьому загальний об'єм рідини залишатиметься сталим. Слід зазначити, що це можливо за умови відсутності в'язкості дослідної речовини, або при дуже малих проявах цієї властивості.

Отже, розглянемо дискретну модель, якою можна інтерпретувати деякий обмежений об'єм рідини із заданими фізичними та хімічними властивостями. Для цього скористаємось алгоритмом описаним в [5] та задамо два типи тривимірних сіток: центральну та додаткову. Вузли центральної сітки являтимуться інтерпретацією центрів ваги кубічних (в «ненавантаженому» стані) ділянок рідини, а межі та форма кожної з цих ділянок визначатимуться координатами вузлів додаткової сітки. Тоді, при заданих початкових умовах додаткової сітки, для деякого вузла $S_{(l;m;n)}$ центральної сітки система рівнянь рівноваги визначатиметься шляхом проектування векторної суми зусиль, які приходять у цей вузол на відповідні координатні осі. В результаті одержимо:

$$
\begin{aligned}
&-\left(\aleph_{\binom{l;}{m;}\binom{l+1;}{m;}{}_{n}} + \aleph_{\binom{l;}{m;}\binom{l-1;}{m;}{}_{n}} + \aleph_{\binom{l;}{m;}\binom{l;}{m+1;}{}_{n}} + \aleph_{\binom{l;}{m;}\binom{l;}{m-1;}{}_{n}} + \aleph_{\binom{l;}{m;}\binom{l;}{m;}{}_{n+1}} + \aleph_{\binom{l;}{m;}\binom{l;}{m;}{}_{n-1}}\right)\cdot s_{\binom{l;}{m;}{}_{n}} + \\
&+ \aleph_{\binom{l;}{m;}\binom{l+1;}{m;}{}_{n}}\cdot s_{\binom{l+1;}{m;}{}_{n}} + \aleph_{\binom{l;}{m;}\binom{l-1;}{m;}{}_{n}}\cdot s_{\binom{l-1;}{m;}{}_{n}} + \aleph_{\binom{l;}{m;}\binom{l;}{m+1;}{}_{n}}\cdot s_{\binom{l;}{m+1;}{}_{n}} + \aleph_{\binom{l;}{m;}\binom{l;}{m-1;}{}_{n}}\cdot s_{\binom{l;}{m-1;}{}_{n}} + \\
&+ \aleph_{\binom{l;}{m;}\binom{l;}{m;}{}_{n+1}}\cdot s_{\binom{l;}{m;}{}_{n+1}} + \aleph_{\binom{l;}{m;}\binom{l;}{m;}{}_{n-1}}\cdot s_{\binom{l;}{m;}{}_{n-1}} = -V_{l;m;n}\cdot f_{s(l;m;n)}.
\end{aligned}
\qquad (1)
$$

Тут: $s_{(l;m;n)}= \{x_{(l;m;n)}, y_{(l;m;n)}, z_{(l;m;n)}\}$ – умовне позначення відповідних координат; $\tilde{f}_{l;m;n}$ – вектор щільності пондеромоторних сил, які діють на одиничний об'єм рідини з боку електростатичного поля $\tilde{E}$; $V_{l;m;n}$ – деякий об'єм середовища із центром ваги у вузлі $S_{(l;m;n)}$, де прикладена сила $V_{l;m;n}\cdot \tilde{f}_{l;m;n}$; величина $\aleph_{i;j}$ – це параметр жорсткості даної в'язі центральної сітки, що становить:

$$\aleph_{i;j} = |\ \overline{R}_{i;j}\ | \big/ \delta_{i;j}\ , \qquad (2)$$

де $|\tilde{R}_{i;j}|$ – абсолютна величина зусилля у в'язі, яка з фізичної точки зору відповідає модулю сили взаємодії між двома ділянками об'ємів рідини;

$\delta_{i;j}$ – довжина в'язі або відстань між центрами ваги двох відповідних ділянок з загального об'єму рідини, що становить:

$$\delta_{i;j} = \left[\left(x_j - x_i\right)^2 + \left(y_j - y_i\right)^2 + \left(z_j - z_i\right)^2\right]^{\frac{1}{2}}. \quad (3)$$

У зв'язку з тим, що сили, діючі на рідину з боку поля, залежать від об'єму елементарних складових (на які розбивається загальний досліджуваний сегмент рідини додатковою сіткою), необхідно ввести деяку умову, що описуватиме зв'язок формоутворюючої додаткової та центральної сіток. Так, для деякого додаткового вузла $T_{(l+1/2;m+1/2;n+1/2)}$, і восьми суміжних із ним центральних вузлів $S_{(l+1;m;n+1)}$, $S_{(l;m;n+1)}$, $S_{(l;m+1;n+1)}$, $S_{(l+1;m+1;n+1)}$, $S_{(l+1;m;n)}$, $S_{(l;m;n)}$, $S_{(l;m+1;n)}$ та $S_{(l+;m+1;n)}$, при умові ізотропності рідини (щільність $\tau$ – стала), одержимо таку систему рівнянь:

$$8\cdot t_{\substack{(l+1/2);\\(m+1/2);\\(n+1/2)}} + 4\cdot\begin{pmatrix} t_{\substack{(l+1/2);\\(m+1/2);\\(n+3/2)}} + t_{\substack{(l+3/2);\\(m+1/2);\\(n+1/2)}} + t_{\substack{(l+1/2);\\(m-1/2);\\(n+1/2)}} + \\ + t_{\substack{(l-1/2);\\(m+1/2);\\(n-1/2)}} + t_{\substack{(l+1/2);\\(m+3/2);\\(n+1/2)}} + t_{\substack{(l+1/2);\\(m+1/2);\\(n-1/2)}} \end{pmatrix} + 2\cdot\begin{pmatrix} t_{\substack{(l+3/2);\\(m+1/2);\\(n+3/2)}} + t_{\substack{(l+1/2);\\(m-1/2);\\(n+3/2)}} + t_{\substack{(l-1/2);\\(m+1/2);\\(n+3/2)}} + t_{\substack{(l+1/2);\\(m+3/2);\\(n+3/2)}} + t_{\substack{(l+3/2);\\(m-1/2);\\(n+1/2)}} + t_{\substack{(l-1/2);\\(m-1/2);\\(n+1/2)}} + \\ + t_{\substack{(l-1/2);\\(m+3/2);\\(n+1/2)}} + t_{\substack{(l+3/2);\\(m+3/2);\\(n+1/2)}} + t_{\substack{(l+3/2);\\(m+1/2);\\(n-1/2)}} + t_{\substack{(l+1/2);\\(m-1/2);\\(n-1/2)}} + t_{\substack{(l-1/2);\\(m+1/2);\\(n-1/2)}} + t_{\substack{(l+1/2);\\(m+3/2);\\(n-1/2)}} \end{pmatrix} +$$

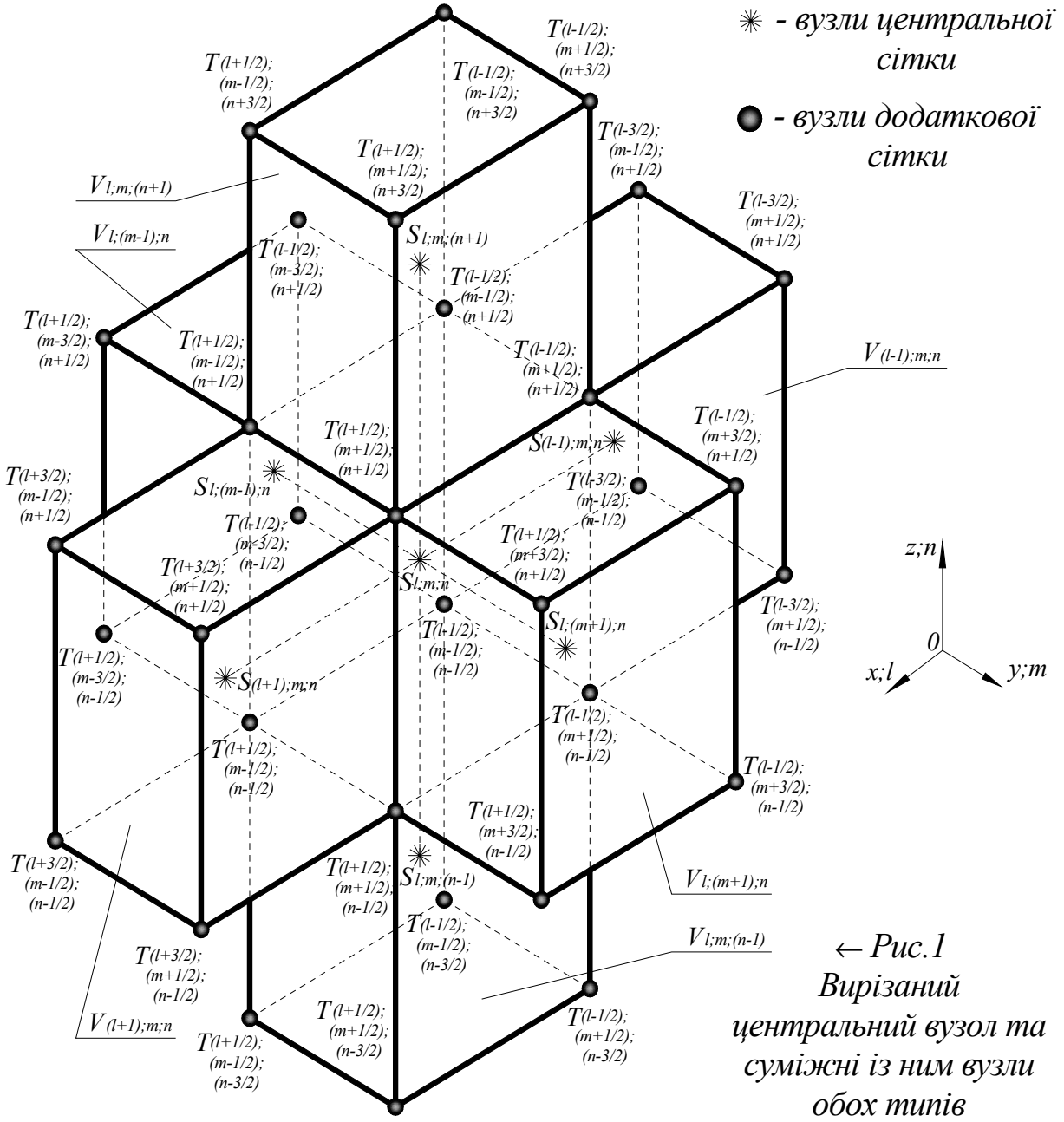
$$+ 1\cdot\begin{pmatrix} t_{\substack{(l+3/2);\\(m-1/2);\\(n+3/2)}} + t_{\substack{(l-1/2);\\(m-1/2);\\(n+3/2)}} + t_{\substack{(l-1/2);\\(m+3/2);\\(n+3/2)}} + t_{\substack{(l+3/2);\\(m+3/2);\\(n+3/2)}} + \\ + t_{\substack{(l+3/2);\\(m-1/2);\\(n-1/2)}} + t_{\substack{(l-1/2);\\(m-1/2);\\(n-1/2)}} + t_{\substack{(l-1/2);\\(m+3/2);\\(n-1/2)}} + t_{\substack{(l+3/2);\\(m+3/2);\\(n-1/2)}} \end{pmatrix} - 8\cdot\begin{pmatrix} s_{\substack{(l+1;\\m;\\n+1)}} + s_{\substack{(l;\\m;\\n+1)}} + s_{\substack{(l;\\m+1;\\n+1)}} + s_{\substack{(l+1;\\m+1;\\n+1)}} + \\ + s_{\substack{(l+1;\\m;\\n)}} + s_{\substack{(l;\\m;\\n)}} + s_{\substack{(l;\\m+1;\\n)}} + s_{\substack{(l+1;\\m+1;\\n)}} \end{pmatrix} = 0 \quad . \quad (4)$$

Тут $t_{(l\pm1/2u;m\pm1/2v;n\pm1/2w)} = \{x_{(l\pm1/2u;m\pm1/2v;n\pm1/2w)}, y_{(l\pm1/2u;m\pm1/2v;n\pm1/2w)}, z_{(l\pm1/2u;m\pm1/2v;n\pm1/2w)}\}$ – умовне позначення відповідних координат додаткових вузлів ($u$, $v$, $w$ – цілі числа). Відмітимо, що нумерація вузлів центральної та додаткової сітки навмисне пов'язані між собою. Це вказує на те, що у початковому (ненавантаженому) стані вузли додаткової сітки займають проміжне становище між порядковими номерами вузлів центральної сітки. Проте така нумерація не є обов'язковою і виявляється зручною для сіток з великою кількістю вузлів. Взаємне розташування суміжних вузлів додаткової та центральної сітки для деякого вирізаного вузла $S_{(l;m;n)}$ показано на рисунку 1.

Фактично, система (4) отримується, виходячи із умови відповідності кожного центрального вузла центру ваги восьми додаткових вузлів, суміжних із ним, а також зрівнянням кількості невідомих координат додаткових вузлів та параметрів форми центральної сітки. Набагато наочніше систему (4) можна зобразити у формі рівності обчислювальних шаблонів для відповідних додаткової та центральної сіток (рис. 2).

Проаналізуємо силу взаємодії двох прилеглих елементів об'єму рідини, що розглядається. Усі елементи об'єму рідини (незалежно від умовного поділу) взаємодіють між собою центральними ньютонівськими силами взаємного тяжіння. Вважатимемо, що при умовному розбитті усього заданого об'єму

рідини на ділянки кубічної форми (у початковому положенні) найбільші сили взаємного тяжіння проявлятимуться між ділянками, які мають спільні грані.




← *Рис.1 Вирізаний центральний вузол та суміжні із ним вузли обох типів*

Так на рис. 1 ділянка з центром ваги в точці $S_{(l;m;n)}$ найбільш суттєво взаємодіятиме із ділянками, центри ваги яких розташовані в точках $S_{(l+1;m;n)}$, $S_{(l;m+1;n)}$, $S_{(l;m;n+1)}$, $S_{(l-1;m;n)}$, $S_{(l;m-1;n)}$ та $S_{(l;m;n-1)}$. Вплив інших об'ємів середовища вважатимемо не суттєвими. Саме такий підхід дозволяє інтерпретувати ділянку середовища, як сітку. В такому випадку вузли центральної сітки можна вважати матеріальними точками.

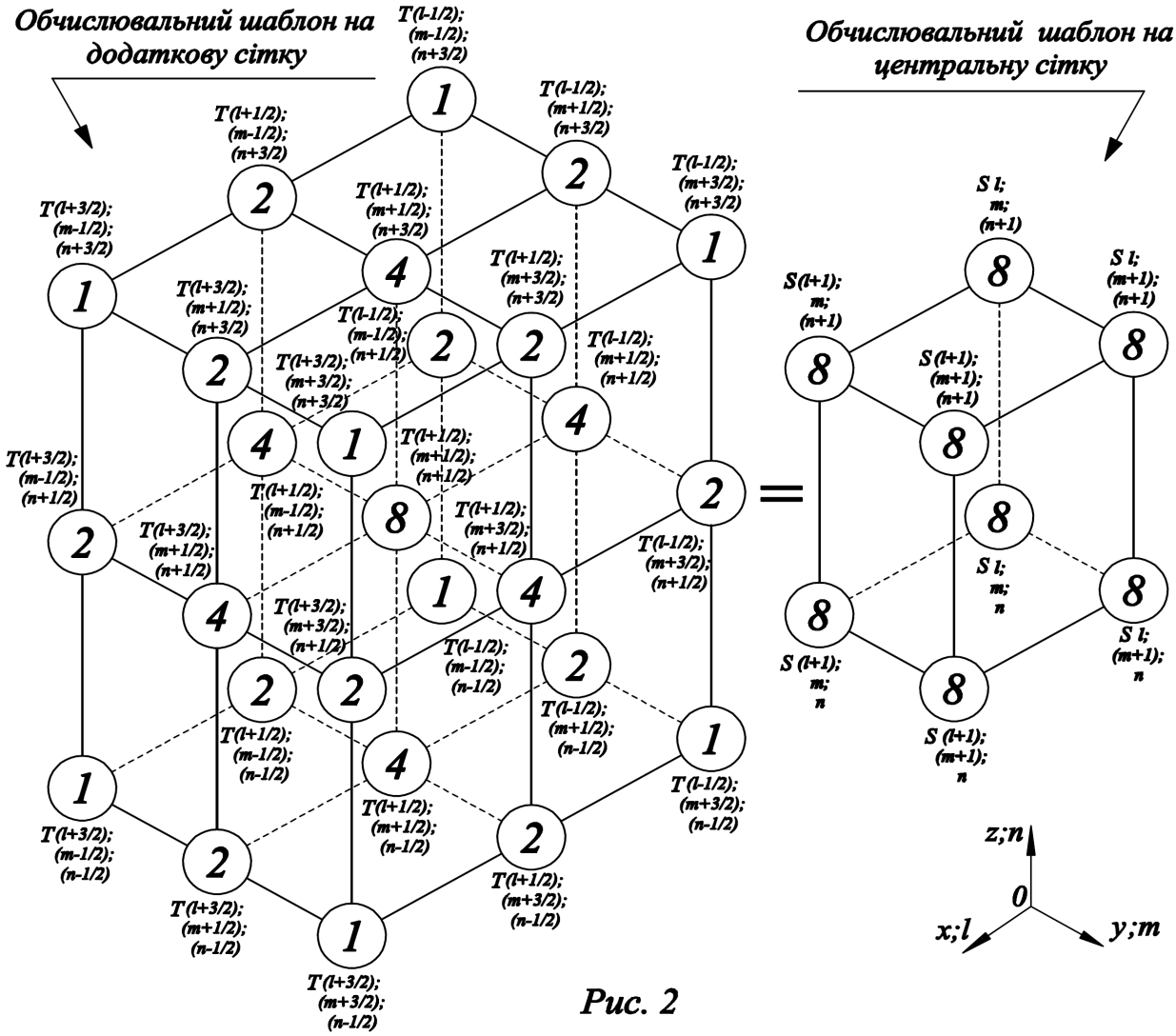



*Рис. 2*

Як відомо з ІІІ-го закону Ньютона, достатньо малі елементи двох тіл довільної форми та розмірів можна вважати матеріальними точками, маси котрих рівні добутку їх об'ємів ($dV_1$ та $dV_2$) на густину ($\tau_1$ та $\tau_2$). Тому сила тяжіння $d\tilde{R}_{12}$, діюча на елемент першого тіла з боку елементу другого тіла, становить:

$$d\overline{R}_{12} = \gamma \cdot \frac{\tau_1 dV_1}{r_{12}} \cdot \frac{\tau_2 dV_2}{r_{12}} \cdot \frac{\overline{r_{12}}}{r_{12}}, \tag{5}$$

де $r_{12}$ – відстань між тілами 1 та 2; $\gamma$– гравітаційна стала. Результуюча сила $\tilde{R}_{12}$ тяжіння першого тіла другим рівна:

$$\overline{R}_{12} = \gamma \cdot \int_{V1} \frac{\tau_1 dV_1}{r_{12}} \cdot \int_{V2} \frac{\tau_2 dV_2}{r_{12}} \cdot \frac{\overline{r_{12}}}{r_{12}}. \tag{6}$$

де інтегрування проводиться по повним об'ємам $V_1$ та $V_2$ обох тіл (або ділянок середовища). У випадку однорідних тіл із сталими показниками щільності:

$$\overline{R}_{12} = \gamma \cdot \tau_1 \tau_2 \cdot \int_{V1} \frac{dV_1}{r_{12}} \cdot \int_{V2} \frac{dV_2}{r_{12}} \cdot \frac{\overline{r_{12}}}{r_{12}}. \tag{7}$$

Якщо ж форма тіл визначена, а їх щільність стала, то формула (7) набуває вигляду:

$$\overline{R}_{12} = \gamma \cdot \frac{\tau_1 V_1}{r_{12}} \cdot \frac{\tau_2 V_2}{r_{12}} \cdot \frac{\overline{r_{12}}}{r_{12}}. \qquad (8)$$

Абсолютна величина цього зусилля становитиме:

$$| \overline{R}_{12} | = \gamma \cdot \frac{1}{r_{12}^2} \cdot \tau_1 V_1 \cdot \tau_2 V_2. \qquad (9)$$

Коли мова йде про силу взаємодії двох ділянок рідкого середовища, то припускаючи, що щільність цього середовища стала по всьому дослідному об'єму, та вважаючи відстань між центрами ваги $S_i$ та $S_j$ ділянок рідини рівною довжині в'язі центральної сітки ($r_{i;j} = \delta_{i;j}$), рівність (9) приймає таку форму:

$$| \overline{R}_{i;j} | = \left(\gamma \cdot \tau_{i;j}^2 \cdot V_i V_j\right) \Big/ \delta_{i;j}^2. \qquad (10)$$

Тоді показник жорсткості даної в'язі, що інтерпретує взаємодію між двома ділянками рідини визначеної форми, становитиме:

$$\aleph_{i;j} = \left(\gamma \cdot \tau_{i;j}^2 \cdot V_i V_j\right) \Big/ \delta_{i;j}^3. \qquad (11)$$

Говорячи про визначеність форми об'ємів рідини, ми маємо на увазі, що вершини шестигранних ділянок, які задаються додатковою формоутворюючою сіткою, уже відомі.

Зазначимо також, що перед початком визначення НДС рідкого середовища під дією електростатичного поля, слід визначити форму окремих його об'ємів у ненавантаженому стані. Інакше кажучи слід визначити деформацію центральної та додаткової сітки при умові, що на вузли першої не впливає силове поле зарядженого тіла ($\tilde{f}_{l;m;n}=const$). Для цього слід прийняти показник жорсткості усіх в'язів однаковим по усій центральній сітці ($\aleph=const$). Тоді система (1) дещо спрощується:

$$-6s_{\begin{pmatrix} l; \\ m; \\ n \end{pmatrix}} + s_{\begin{pmatrix} l+1; \\ m; \\ n \end{pmatrix}} + s_{\begin{pmatrix} l-1; \\ m; \\ n \end{pmatrix}} + s_{\begin{pmatrix} l; \\ m+1; \\ n \end{pmatrix}} + s_{\begin{pmatrix} l; \\ m-1; \\ n \end{pmatrix}} + s_{\begin{pmatrix} l; \\ m; \\ n+1 \end{pmatrix}} + s_{\begin{pmatrix} l; \\ m; \\ n-1 \end{pmatrix}} = 0. \qquad (12)$$

Розв'язавши систему (12), можна визначити форму додаткової сітки, а значить і об'єми елементарних ділянок рідкого середовища, взаємодія яких розглядається, розв'язавши систему (4). Після цього слід почти розрахунок із урахуванням дії поля. Якщо на цьому етапі усі ділянки мають ідентичну кубічну форму, то система (1) набуває такого вигляду:

$$-6s_{\begin{pmatrix} l; \\ m; \\ n \end{pmatrix}} + s_{\begin{pmatrix} l+1; \\ m; \\ n \end{pmatrix}} + s_{\begin{pmatrix} l-1; \\ m; \\ n \end{pmatrix}} + s_{\begin{pmatrix} l; \\ m+1; \\ n \end{pmatrix}} + s_{\begin{pmatrix} l; \\ m-1; \\ n \end{pmatrix}} + s_{\begin{pmatrix} l; \\ m; \\ n+1 \end{pmatrix}} + s_{\begin{pmatrix} l; \\ m; \\ n-1 \end{pmatrix}} = -\frac{1}{\aleph} V_{l;m;n} \cdot f_{s(l;m;n)}. \qquad (13)$$

Якщо ділянки рідини матимуть різні форми та об'єми, то після розв'язання системи (12) та (4), слід продовжувати розрахунок використовуючи замість системи (13) систему (1). При можливості досягнення стану статичної рівноваги рідини, ітераційний процес слід продовжувати до одержання

необхідної похибки розрахунку [1, 5]. В іншому випадку, кожна наступна ітерація визначатиме миттєвий стан рідини, відображаючи геометричну картину динамічного процесу в певний момент часу. Час перетворення такої системи від одної геометричної картини до іншої можна визначити, враховуючи температуру, густину середовища та щільність пондеромоторних сил поля, яке на нього діє.

Відмітимо, що грані елементарних об'ємів рідини мають являти собою мінімальні поверхні, натягнуті на прямолінійні опорні контури, утворені прямими ребрами, які сполучають вершини (вузли) додаткової сітки. Алгоритм визначення об'ємів та площ шестигранних ділянок, обмежених мінімальними поверхнями детально описано в [6].

Що ж стосується щільності механічних сил електростатичного поля $\tilde{f}_{l;m;n}$, яке діє в даній області, то у випадку ізотропного рідкого середовища ця величина може бути визначена так [2]:

$$\overline{f}_{l;m;n} = f_x \cdot \bar{i} + f_y \cdot \bar{j} + f_z \cdot \bar{k}, \qquad (14)$$

де:
$$f_x = \frac{\varepsilon}{4\pi}\left\langle \frac{\partial}{\partial x}\left(E_x^2 - \frac{1}{2}\cdot\left|\overline{E}\right|^2\right) + \frac{\partial}{\partial x}\left(E_x E_y\right) + \frac{\partial}{\partial x}\left(E_x E_z\right)\right\rangle + \frac{1}{8\pi}\cdot\frac{\partial}{\partial x}\left(\left|\overline{E}\right|^2\frac{\partial\varepsilon}{\partial\tau}\tau\right), \qquad (15)$$

$$f_y = \frac{\varepsilon}{4\pi}\left\langle \frac{\partial}{\partial y}\left(E_y E_x\right) + \frac{\partial}{\partial y}\left(E_y^2 - \frac{1}{2}\cdot\left|\overline{E}\right|^2\right) + \frac{\partial}{\partial y}\left(E_y E_z\right)\right\rangle + \frac{1}{8\pi}\cdot\frac{\partial}{\partial y}\left(\left|\overline{E}\right|^2\frac{\partial\varepsilon}{\partial\tau}\tau\right), \qquad (16)$$

$$f_z = \frac{\varepsilon}{4\pi}\left\langle \frac{\partial}{\partial z}\left(E_z E_x\right) + \frac{\partial}{\partial z}\left(E_z E_y\right) + \frac{\partial}{\partial z}\left(E_z^2 - \frac{1}{2}\cdot\left|\overline{E}\right|^2\right)\right\rangle + \frac{1}{8\pi}\cdot\frac{\partial}{\partial z}\left(\left|\overline{E}\right|^2\frac{\partial\varepsilon}{\partial\tau}\tau\right). \qquad (17)$$

Тут $\tilde{E}=E_x\cdot\bar{i}+E_y\cdot\bar{j}+E_z\cdot\bar{k}$ – вектор напруженості поля; $\tau$ – щільність середовища (припускається, що середовище – діелектрик); $\varepsilon$ – діелектрична проникність середовища в даній точці.

У окремих випадках та слабко поляризуємих діелектриках (в яких поляризаційність діелектрика $\alpha<<1$, тобто при $\varepsilon\approx 1$) вираз (14) можна значно спростити:

$$\overline{f}_{l;m;n} = \frac{\varepsilon - 1}{8\pi}\, grad\left|\overline{E}\right|^2. \qquad (18)$$

**Приклад розрахунку** обмеженої прямокутної ділянки рідкого середовища за наведеною методикою. Припустимо, що досліджувана рідина – це водний розчин деяких солей, причому температура середовища підібрана таким чином, що діелектрична проникність середовища становить $\varepsilon=1.0000098\approx 1$. Габарити дослідної ділянки, а значить і межі додаткової сітки, встановимо $4\times4\times5$ (см$^3$) (для дотримання фізичного смислу задачі елементарні кубічні ділянки вважатимемо рівними 1 см$^3$). Відповідно до габаритів додаткової сітки, задамо центральну сітку з наступним кроком: $3\times3\times4$. Взаємне розташування вузлів опорних та вільних вузлів центральної та додаткової сіток показано на рисунках 3 та 4 відповідно. Нехай задано 2 джерела енергії у

вигляді заряджених сфер радіуса *0.5* см та величиною заряду $q_1=q_2=1$ Кл із координатами центрів $Q_1(x_{Q1}=3.5;\ y_{Q1}=2;\ z_{Q1}=-2)$ і $Q_2(x_{Q2}=1.5;\ y_{Q2}=2;\ z_{Q2}=6)$. Густину розчину вважатимемо сталою по всьому об'єму і рівною $\tau_{H2O}\approx 10^3$ кг/м$^3$. Гравітаційну сталу приймемо $\gamma\approx 6.68\cdot 10^{-11}$ Н·м$^2$/кг$^2$.

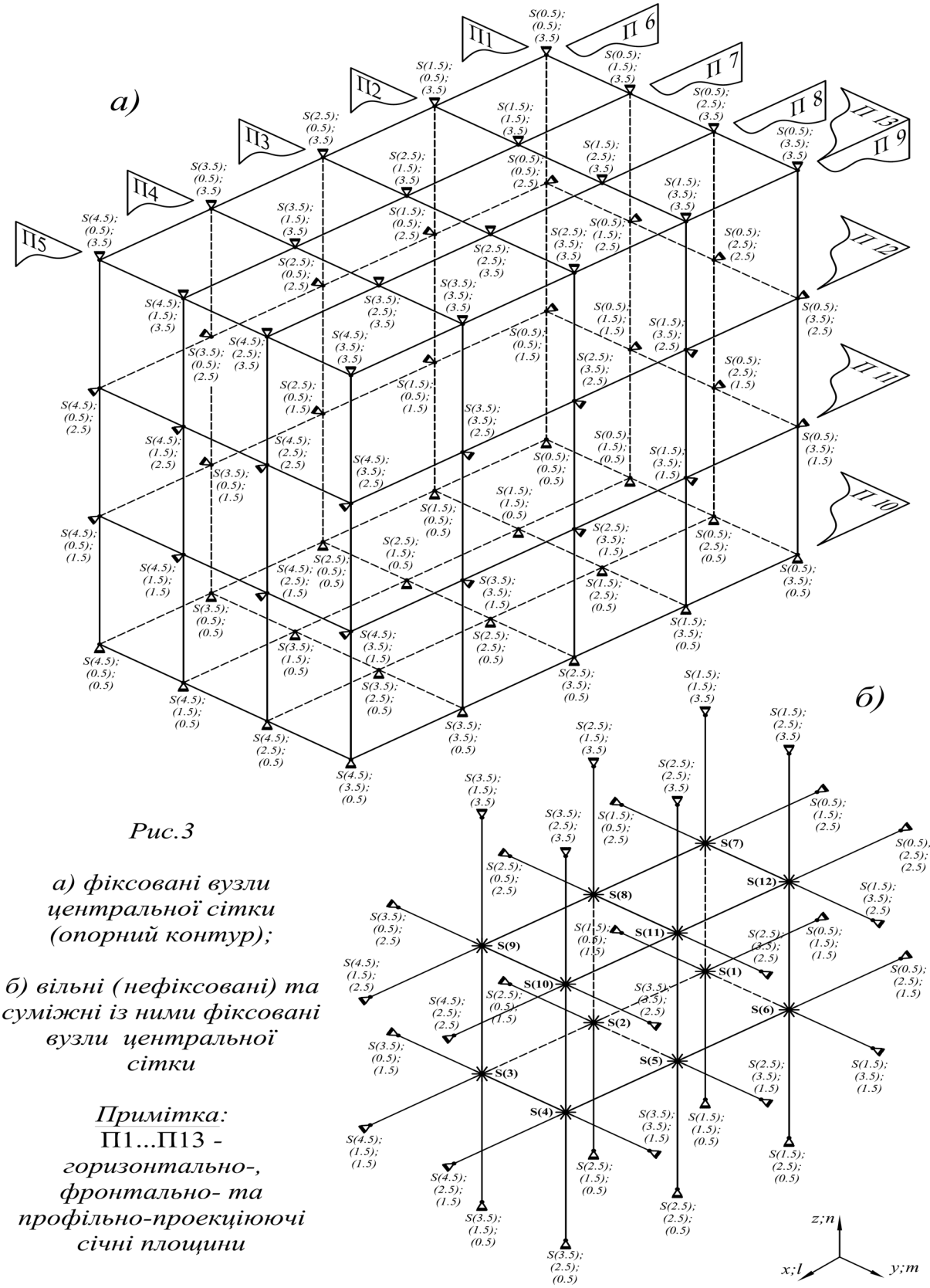



*Рис.3*

*а) фіксовані вузли центральної сітки (опорний контур);*

*б) вільні (нефіксовані) та суміжні із ними фіксовані вузли центральної сітки*

*Примітка:*
П1...П13 - *горизонтально-, фронтально- та профільно-проекціюючі січні площини*

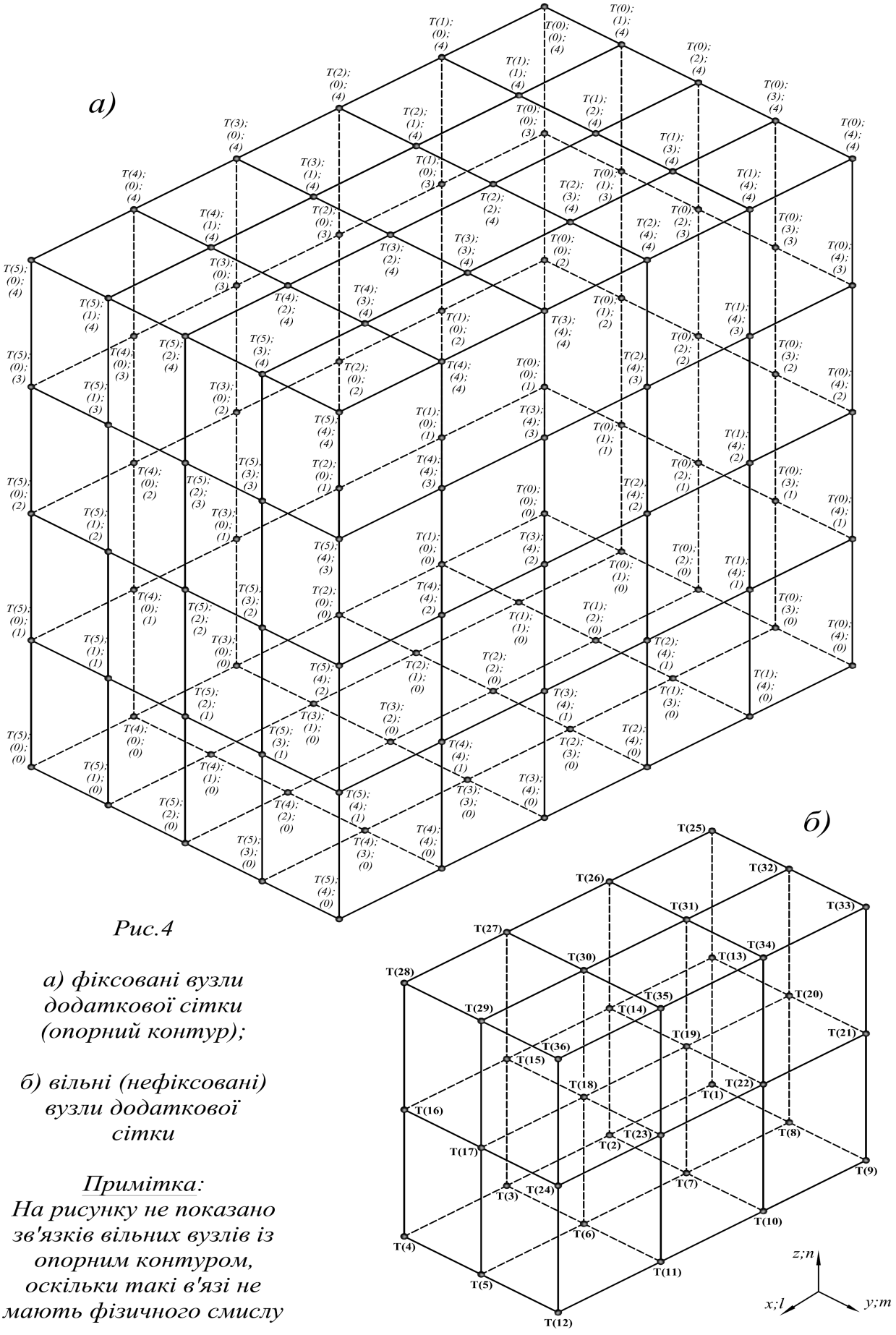



*Рис.4*

*а) фіксовані вузли додаткової сітки (опорний контур);*

*б) вільні (нефіксовані) вузли додаткової сітки*

*Примітка:*
*На рисунку не показано зв'язків вільних вузлів із опорним контуром, оскільки такі в'язі не мають фізичного смислу*

Визначимо формулу для розрахунку щільності механічних сил електростатичного поля, скориставшись виразом (18).

Оскільки розміри електричних джерел є відносно невеликими у порівнянні із розмірами дослідної ділянки, вважатимемо ці джерела точковими [3]. Запишемо значення потенціалу для двох точкових джерел $Q_1$ та $Q_2$ в деякій точці з координатами $x,y,z$:

$$\varphi = \frac{1}{\varepsilon}\left(\frac{q_1}{r_1} + \frac{q_1}{r_1}\right). \tag{19}$$

Тут і надалі: $$r_1 = \left[(x - x_{Q1})^2 + (y - y_{Q1})^2 + (z - z_{Q1})^2\right]^{\frac{1}{2}}$$ та (20)

$$r_2 = \left[(x - x_{Q2})^2 + (y - y_{Q2})^2 + (z - z_{Q2})^2\right]^{\frac{1}{2}}, \tag{21}$$

– це відстані від дослідної точки до відповідних джерел зарядів.

Зв'язок між напруженістю електростатичного поля та його потенціалом виражається формулою [4]:

$$\bar{E} = -grad\varphi = -\left[\frac{\partial\varphi}{\partial x}\cdot\bar{i} + \frac{\partial\varphi}{\partial y}\cdot\bar{j} + \frac{\partial\varphi}{\partial z}\cdot\bar{k}\right]. \tag{22}$$

В нашому випадку одержимо наступну рівність:

$$\bar{E} = -\frac{1}{\varepsilon}\,grad\left(\frac{q_1}{r_1} + \frac{q_1}{r_1}\right) = E_x\cdot\bar{i} + E_y\cdot\bar{j} + E_z\cdot\bar{k}. \tag{23}$$

де

$$E_x = \frac{1}{\varepsilon}\left(q_1(x - x_{Q1})/r_1 + q_2(x - x_{Q2})/r_2\right), \tag{24}$$

$$E_y = \frac{1}{\varepsilon}\left(q_1(y - y_{Q1})/r_1 + q_2(y - y_{Q2})/r_2\right), \tag{25}$$

$$E_z = \frac{1}{\varepsilon}\left(q_1(z - z_{Q1})/r_1 + q_2(z - z_{Q2})/r_2\right). \tag{26}$$

Враховуючи вирази (23) – (26), формула (18) набуває вигляду:

$$\bar{f} = \frac{\varepsilon - 1}{8\pi\varepsilon^2}\,grad\left(E_x^2 + E_y^2 + E_z^2\right). \tag{27}$$

Виконавши ряд математичних перетворень, вираз (27) можна переписати наступним чином:

$$\bar{f}_{l;m;n} = \frac{1-\varepsilon}{8\pi\varepsilon^2}\cdot\left\{F_{x(l;m;n)}\cdot\bar{i} + F_{y(l;m;n)}\cdot\bar{j} + F_{z(l;m;n)}\cdot\bar{k}\right\}. \tag{28}$$

Тут індекси $l;m;n$ підкреслюють те, що в процесі розрахунку ми розглядаємо значення щільності механічних сил поля виключно в вузлах центральної сітки. Векторні ж компоненти наведеного вище виразу становитимуть:

$$\begin{aligned} F_{x(l;m;n)} = \{&4q_1^2\cdot(x_{l;m;n} - x_{Q1})/r_1^6 + 4q_2^2\cdot(x_{l;m;n} - x_{Q2})/r_2^6 + \\ &+ 2q_1q_2\cdot\left([x_{Q1} - 2x_{l;m;n} + x_{Q2}]\cdot r_1^2r_2^2 + 3\left[(x_{l;m;n} - x_{Q1})\cdot r_2^2 + (x_{l;m;n} - x_{Q2})\cdot r_1^2\right]\right)\times \\ &\times\left[(x_{l;m;n} - x_{Q1})(x_{l;m;n} - x_{Q2}) + (y_{l;m;n} - y_{Q1})(y_{l;m;n} - y_{Q2}) + (z_{l;m;n} - z_{Q1})(z_{l;m;n} - z_{Q2})\right]/(r_1^5r_2^5)\} \end{aligned}, \tag{29}$$

$$F_{y(l;m;n)} = \left\{4q_1^2 \cdot \left(y_{l;m;n} - y_{Q1}\right)/r_1^6 + 4q_2^2 \cdot \left(y_{l;m;n} - y_{Q2}\right)/r_2^6 + \right.$$
$$+ 2q_1 q_2 \cdot \left(\left[y_{Q1} - 2y_{l;m;n} + y_{Q2}\right] \cdot r_1^2 r_2^2 + 3\left[\left(y_{l;m;n} - y_{Q1}\right) \cdot r_2^2 + \left(y_{l;m;n} - y_{Q2}\right) \cdot r_1^2\right]\right) \times \quad , (30)$$
$$\left. \times \left[\left(x_{l;m;n} - x_{Q1}\right)\left(x_{l;m;n} - x_{Q2}\right) + \left(y_{l;m;n} - y_{Q1}\right)\left(y_{l;m;n} - y_{Q2}\right) + \left(z_{l;m;n} - z_{Q1}\right)\left(z_{l;m;n} - z_{Q2}\right)\right]/\left(r_1^5 r_2^5\right)\right\}$$

$$F_{z(l;m;n)} = \left\{4q_1^2 \cdot \left(z_{l;m;n} - z_{Q1}\right)/r_1^6 + 4q_2^2 \cdot \left(z_{l;m;n} - z_{Q2}\right)/r_2^6 + \right.$$
$$+ 2q_1 q_2 \cdot \left(\left[z_{Q1} - 2z_{l;m;n} + z_{Q2}\right] \cdot r_1^2 r_2^2 + 3\left[\left(z_{l;m;n} - z_{Q1}\right) \cdot r_2^2 + \left(z_{l;m;n} - z_{Q2}\right) \cdot r_1^2\right]\right) \times \quad . (31)$$
$$\left. \times \left[\left(x_{l;m;n} - x_{Q1}\right)\left(x_{l;m;n} - x_{Q2}\right) + \left(y_{l;m;n} - y_{Q1}\right)\left(y_{l;m;n} - y_{Q2}\right) + \left(z_{l;m;n} - z_{Q1}\right)\left(z_{l;m;n} - z_{Q2}\right)\right]/\left(r_1^5 r_2^5\right)\right\}$$

Очевидно, що формули (14) та (28) ідентичні по своїй формі.

Розрахунок НДС рідини почнемо одразу з визначення деформації центральної сітки під дією силового поля. Це можливо внаслідок того, що у початковому стані (у відповідності до початкового положення заданих фіксованих вузлів) обидві сітки мають суто кубічну форму і усі елементарні об'єми рідини рівні між собою. Складаємо систему (13) для усіх нефіксованих вузлів центральної сітки, враховуючи вирази (28) – (31), і передбачаючи, що:

$$f_{s(l;m;n)} = \frac{1-\varepsilon}{8\pi\varepsilon^2} \cdot F_{s(l;m;n)}. \qquad (32)$$

Отримавши НДС центральної сітки, визначаємо деформований стан додаткової сітки, складаючи для кожного вузла, та розв'язуючи систему (4). Після цього треба повторити розрахунок, застосувавши систему (1), так як на цьому етапі слід враховувати перерозподіл об'ємів рідини в досліджуваній області та її нову геометричну картину. Виконавши розрахунок нового положення обох сіток, слід продовжувати ітераційне числення послідовно застосовуючи системи (1) та (4). При можливості у проміжних ітераціях необхідно визначати нове оптимальне положення вихідних умов закріплення фіксованих вузлів центральної сітки [5]. Це дає можливість зменшувати похибку обчислень.

В даному прикладі представлено досить сприятливі вихідні дані, та невеликі показники зарядів, що створюють поле. А тому після другого циклу ітераційного числення (під словом цикл розумітимемо повний розрахунок обох типів сіток), геометрична картина змінюється несуттєво. Підкреслимо, що на проміжних етапах розрахунку слід виконувати окремі ітераційні числення у зв'язку із значною нелінійністю функцій, які відображають силовий вплив поля. Для прикладу при розрахунках виконано 9 ітераційних циклів. Результуючі координати вільних вузлів обох сіток представлено в таблиці 1. Зображення деформованих площин перерізу дослідженої області (П1…П12) показано на рисунку 5.

Як видно з рисунку 5 (по перерізах П1 – П5), в процесі ітераційного числення опорні вузли центральної сітки зміщуються по координатній осі OX, що свідчить про зменшення похибки відображення деформації ділянки.

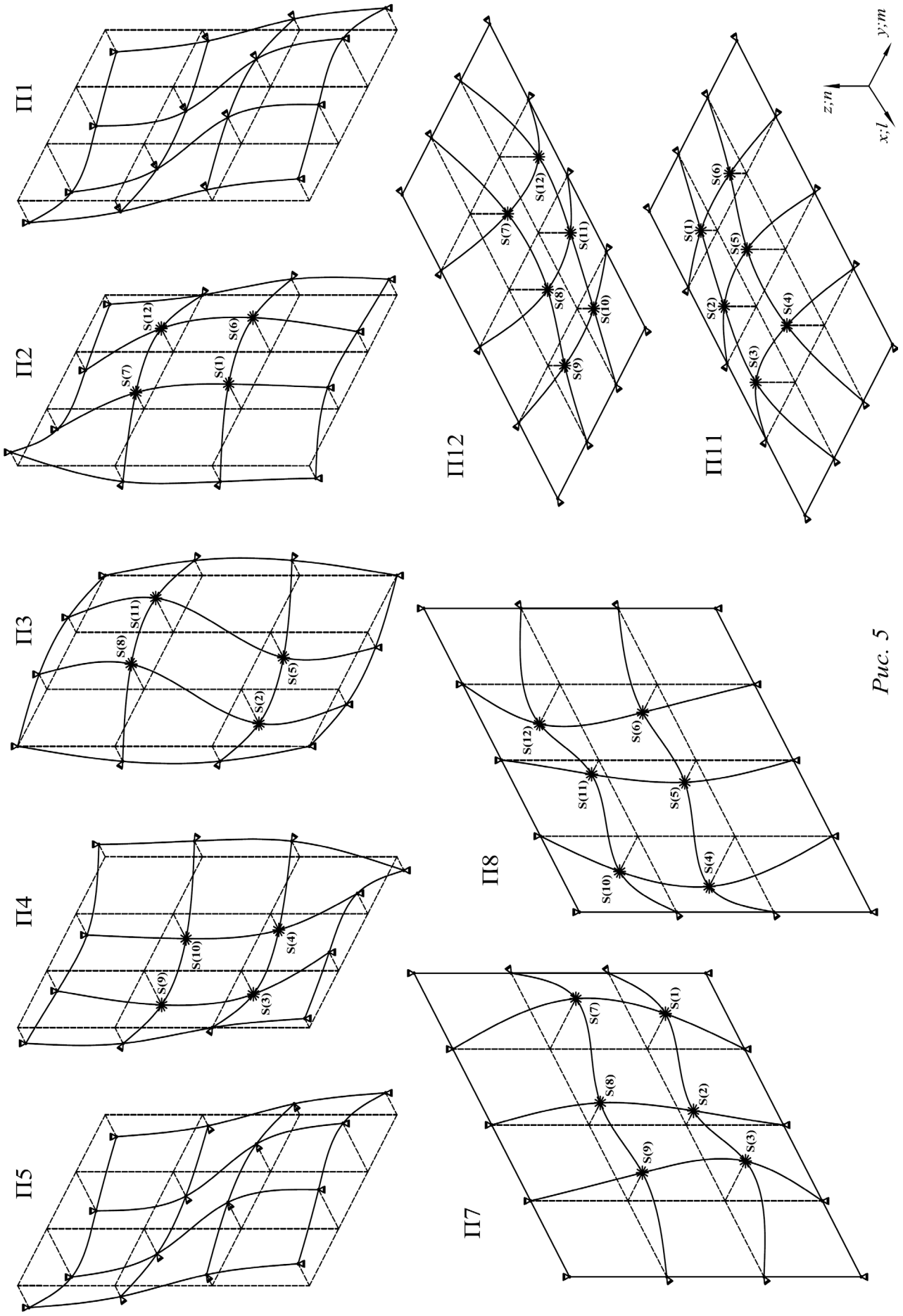

П1
П2
S(12)
S(6)
S(7)
S(1)
П12
S(12)
S(7)
S(11)
S(8)
S(10)
S(9)
П11
y;m
z;n
x;l
S(6)
S(1)
S(5)
S(2)
S(4)
S(3)
П3
S(11)
S(8)
S(5)
S(2)
П8
S(12)
S(6)
S(11)
S(5)
S(4)
S(10)
П4
S(10)
S(4)
S(9)
S(3)
П7
S(7)
S(1)
S(8)
S(2)
S(9)
S(3)
П5

*Рис. 5*

*Таблиця 1*

| Центральна сітка | | | | Додаткова сітка | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| № | X | Y | Z | № | X | Y | Z | № | X | Y | Z | № | X | Y | Z |
| 1 | 1.4981 | 1.5013 | 1.5069 | 1 | 0.9999 | 1 | 1 | 13 | 0.9997 | 1.0021 | 2.0002 | 25 | 0.9999 | 1 | 3 |
| 2 | 2.5009 | 1.5001 | 1.5091 | 2 | 2.0005 | 0.9999 | 0.9994 | 14 | 2.0007 | 1.0021 | 1.9998 | 26 | 1.9998 | 1.0001 | 3.0006 |
| 3 | 3.5011 | 1.5013 | 1.5089 | 3 | 2.9995 | 1.0001 | 1.0006 | 15 | 3.0011 | 1.0021 | 1.9998 | 27 | 3.0001 | 0.9999 | 2.9994 |
| 4 | 3.5015 | 2.4988 | 1.5078 | 4 | 4.0001 | 1 | 1 | 16 | 3.9993 | 1.0021 | 2.0002 | 28 | 4.0005 | 1 | 3 |
| 5 | 2.5001 | 2.4995 | 1.5095 | 5 | 3.9973 | 2.0002 | 1.0041 | 17 | 4.0006 | 2 | 2 | 29 | 4.0014 | 1.9998 | 2.9959 |
| 6 | 1.4977 | 2.4990 | 1.5077 | 6 | 3.0011 | 1.9998 | 1.0132 | 18 | 3.0063 | 1.9996 | 2.0029 | 30 | 2.9998 | 2.0002 | 2.9868 |
| 7 | 1.4985 | 1.5012 | 2.4923 | 7 | 2.0007 | 1.9998 | 1.0132 | 19 | 1.9936 | 2.0004 | 1.9971 | 31 | 1.9987 | 2.0002 | 2.9868 |
| 8 | 2.4999 | 1.5005 | 2.4905 | 8 | 0.9977 | 2.0002 | 1.0041 | 20 | 0.9998 | 2 | 2 | 32 | 1.0026 | 1.9998 | 2.9959 |
| 9 | 3.5023 | 1.5009 | 2.4923 | 9 | 0.9999 | 3 | 1 | 21 | 1.0004 | 2.9979 | 1.9998 | 33 | 0.9999 | 3 | 3 |
| 10 | 3.5018 | 2.4988 | 2.4931 | 10 | 1.9997 | 3.0001 | 1.0006 | 22 | 1.999 | 2.9979 | 2.0002 | 34 | 2.0007 | 2.9999 | 2.9994 |
| 11 | 2.4991 | 2.4998 | 2.4909 | 11 | 3.0003 | 2.9999 | 0.9994 | 23 | 2.9994 | 2.9979 | 2.0002 | 35 | 2.9993 | 3.0001 | 3.0006 |
| 12 | 1.4988 | 2.4987 | 2.4911 | 12 | 4.0002 | 3 | 1 | 24 | 4.0001 | 2.9979 | 1.9998 | 36 | 4.0005 | 3 | 3 |

Значення переміщень опорних вузлів в даному випадку дуже незначні, а тому їх конкретні величини не приведені (на рис. 5 показано лише характер деформацій). Деформація додаткової сітки матиме подібний характер, а тому зображати її не обов'язково.

**Висновки.** Очевидно, що розглядаючи одержану геометричну картину деформації рідкого середовища, можна з певною точністю судити про інтенсивність впливу силового поля заряджених об'єктів на це середовище в тій чи іншій зоні досліджуваного об'єму. Наведений в даній роботі алгоритм може бути застосований як для статичного, так і для процесу деформації середовища що розвивається із плином часу.

**Список використаних джерел:**

1. Ковальов С.М., Ігумен М.С., Пустюльга С.І., Михайленко В.Є., Бурчак І.Н. Прикладна геометрія та інженерна графіка. Спеціальні розділи. Випуск 1. Луцьк: Редакційно-видавничий відділ ЛДТУ, 2006. – 256с.

2. Тамм И.Е.. Основы теории электричества. 11–е изд., испр. и доп. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 616с.

3. Яворский Б.М., Детлаф А.А.. Справочник по физике. 7–е изд., испр. Издательство «НАУКА». М., 1979 г., 944с.

4. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М.. Теория поля. Теоретическая физика. Том II. Издательство «НАУКА». М., 1988 г., 512с.

5. Скочко В.І.. Визначення НДС пружного середовища під дією електростатичного поля на основі статико-геометричного методу. «Прикладна геометрія та інженерна графіка». Вип. 86. К.: КНУБА, 2010р. – 450с., с 394-403.

6. Скочко В.І.. Деякі аспекти геометричного моделювання НДС середовища із заданими властивостями. «Прикладна геометрія та інженерна графіка». Вип. 87. К.: КНУБА, 2010р. В друці.

7. Плоский В.О.. Дослідження структурних особливостей методів геометричного моделювання та тенденцій розвитку прикладної геометрії. Дисс. докт. техн. наук.– К.: 2007. – 277 с.

8. Лыков А.В.. Теория сушки. М., «Энергия» 1968. – 472 с.

**Аннотация**

В работе представлено алгоритм определения напряженно деформированного состояния (НДС) жидкой среды, находящейся под воздействием силового поля статично заряженного объекта. Данный способ предусматривает дискретное представление изучаемого участка среды и анализ внутреннего взаимодействия отдельных его компонентов, с учётом пространственного влияния полевой структуры.

**The summary**

This article describes relatively simple algorithm to determine deformed state of the fluid medium which dependent upon the force field of the charged object. This method covers the digitization and analysis of the fragment of the medium under investigation.

УДК 72.03 (477.8)

к.арх., доцент Потапчук І.В.,
Національний університет водного господарства
та природокористування, м. Рівне

# ПРИРОДНО-ЛАНДШАФТНІ ДОМІНАНТИ ЯК АКТИВНІ ЧИННИКИ ФОРМУВАННЯ АРХІТЕКТУРНОЇ КОМПОЗИЦІЇ ІСТОРИЧНИХ МІСТ ВОЛИНІ.

*Проаналізовані старовинні плани окремих волинських поселень, місцевості яких мають чітко виражений рельєфний фактор; встановлений взаємозв'язок природних домінант з формуванням архітектурно-просторової структури. Визначені зони найвищої композиційної активності і панорамні зони огляду архітектурних домінант та їх комплексів, виявлені активні вододіли. Зроблено наголос на проблемі збереження та відновлення своєрідності природно-ландшафтного середовища, яке лежало в основі розвитку архітектурної композиції історичних міст.*

*Ключові слова: Природно-ландшафтні чинники, архітектурно-просторова структура, архітектурні домінанти, історичне місто, архітектурна композиція, зони композиційної активності, амфітеатр.*

Природно-ландшафтні чинники, зокрема домінантні елементи територій, включені в систему просторово-організованих архітектурних домінант, утворюють містобудівну композицію поселень в цілому та історичних міст зокрема. Архітектурно-просторова структура переважної більшості давніх поселень формувалася і пов'язана з особливостями їх природно-ландшафтної підоснови. Саме природні домінанти є одними з провідних чинників, що визначають загальний вигляд міста.

Актуальність проблеми дослідження обумовлена як недостатністю її вивчення, так і сучасними потребами містобудування**,** що вимагають чіткої картини архітектурно-просторової еволюції історичних поселень під впливом природно-ландшафтної ситуації з метою органічного включення нової забудови в історичну частину міста та прилеглий ландшафт, а також охорони та збереження ідентичного міського і природного середовища. Адже, як зазначає Є. Водзинський, роль пам'яток архітектури, цінних містобудівних чи природних утворень у довкіллі треба спеціально досліджувати щоб зрозуміти чутливість історичної містобудівної системи до будь-якого стороннього втручання [2, с. 247-248]. Одним з видів містобудівної діяльності є виявлення і збереження тих природно-ландшафтних чинників, що є невід'ємним компонентом міського ландшафту, гармонійно доповнюють і організовують

архітектурне середовище та забудову поселення; створення заповідних зон в історичних містах, які включають архітектурні пам'ятки з прилеглою територією; відновлення ландшафтів для повернення своєрідного оточення архітектурних ансамблів. Поряд з тим в ряді випадків досить гостро стоїть проблема порушення повноцінного сприйняття архітектурних домінант через втрату чи спотворення первісного природно-ландшафтного середовища, як естетичного чинника, композиційний потенціал якого лежав в основі формування того чи іншого архітектурного комплексу.

Окремі аспекти проблеми, зокрема, виявлення характерних природно-ландшафтних факторів історичних міст Волині, їх ролі в локалізації архітектурних домінант, формуванні архітектурного образу поселень, їх панорам та перспектив знайшли відображення в працях таких вітчизняних вчених, як Є. Водзинський [2], Б. Колосок [5-7], П. Ричков [8], П. Сас [9] та ін.

Мета дослідження полягає в виявленні своєрідності природно-ландшафтної ситуації окремих історичних міст Волині, а саме природно-ландшафтних домінант, які приймали активну участь в формотворенні архітектурної композиції; розкритті основних принципів впливу природно-ландшафтних домінант на архітектурно-просторову еволюцію міст. Методика дослідження ґрунтується на визначенні стану вивчення проблеми, здійсненні аналізу території волинських міст з метою виявлення природно-ландшафтних домінант, виявленні принципів формування архітектурної композиції поселень в розглядуваному контексті.

Особливості будь-якого поселення, в тому числі й історичного, його загальний образ визначають і формують три взаємопов'язані компоненти побудови і сприйняття міста: міське середовище, архітектурно-просторова композиція, міський ландшафт [2, с. 248], які і лежать в основі його „формули своєрідності".

Найбільш активно в архітектурно-просторовій еволюції досліджуваних поселень брали участь ландшафтні домінантні елементи, які за планувальною і просторовою конфігурацією є локальними чи точковими утвореннями, що формують композиційні вузли місцевості (окремі підвищення серед рівнин, водойм та біля них) та лінійні і протяжні, що утворюють природно-композиційні осі (ланцюжок пагорбів чи підвищень, їх сукупність, підвищені протяжні береги річок, вододіли). Отже, домінуючі елементи ландшафту і гармонійно пов'язані з ними архітектурні домінанти (споруди оборонного та репрезентативного характеру, культові споруди), їх ансамблі були основою архітектурно-просторової композиції історичних міст Волині, що формували вигляди поселень – так звані зони композиційної активності, панорами, силуети, перспективи, локальні міські пейзажі.

Домінуючі частини рельєфу території в більшості випадків використовувалися для розміщення на них замкових комплексів, палаців, церков, костелів монастирів, які завдяки своєму вертикальному спрямуванню ще більше акцентували увагу на даному природному утворенню і брали активну участь в формуванні архітектурної композиції поселення.

Так, територія старого міста **Острога** мала горбисту поверхню, окремі пагорби якої представляли собою своєрідні природні домінанти, що були вдало використані при формуванні як окремих фрагментів забудови, так і загального образу поселення (рис. 1). Високий пагорб над річкою став природним вузлом, який зумовив утворення і формування висхідного елементу міського організму. На „судовій" горі розташувався ансамблевий комплекс Острозького замку, що проглядався з усієї прилеглої території, до складу якого, входило чотири основні будівлі: Вежа мурована (XIV століття), Нова (Кругла) башта (XIVстоліття), Богоявленська церква (1521 р.), Надбрамна дзвіниця (1905 р.) [8, с. 76-77]. Видові точки, з яких ансамбль розкривався найефективніше, знаходилися біля підніжжя пагорба з півдня з однієї з вулиць, південного сходу, заходу та з правого берегу Вілії зі сходу.

В ході дослідження даної проблеми заслуговує на увагу одна із складових архітектурного ансамблю замку – Вежа мурована. Тут слушно привести твердження Г. Алферової про те, що такі витвори архітектурно-будівельної діяльності, які спираються на існуючі природні образи і самі включаються в світ природи, що нас оточує, є витворами високого мистецтва [1, с. 186]. Саме до таких витворів і відноситься Вежа мурована, яка являє собою цілісний об'єкт, утворений шляхом інтеграції природного компонента та елемента антропогенної діяльності: вежа примикає до пагорба таким чином, що з однієї сторони є органічно „вживленою" в схил підвищення.

На узвишші давнього пригородка на фундаменті культової споруди ще 1442 року був зведений римо-католицький костел (XV – XIX століття) [13, с. 19].

Активну композиційну роль в формуванні образу центральної частини Острога відігравав єзуїтський колегіум, заснований в 1624 році [8, с. 91]. Будучи найкрупнішою спорудою і розмістившись на рівнинній території, він був тією архітектурною домінантою, яка „збирала" навколо себе забудову частини міста, що знаходилася між двома планувальними осями.

На північний схід від замку недалеко від міських воріт на Ізяслав був розміщений монастир кармелітів, який в величині значно поступався будовам єзуїтського колегіуму, проте в силу свого розташування на відносно рівнинній місцевості він відігравав роль містобудівного акценту, що підчиняв собі прилеглу територію, розташовану в вигині річки Грабарки і обмежену двома

планувальними осями – трактами на Ізяслав та Новоград-Волинський [8, с. 94]. Недалеко від монастиря кармелітів, на схід від нього була збудована синагога (XVI століття) [8, с. 95].

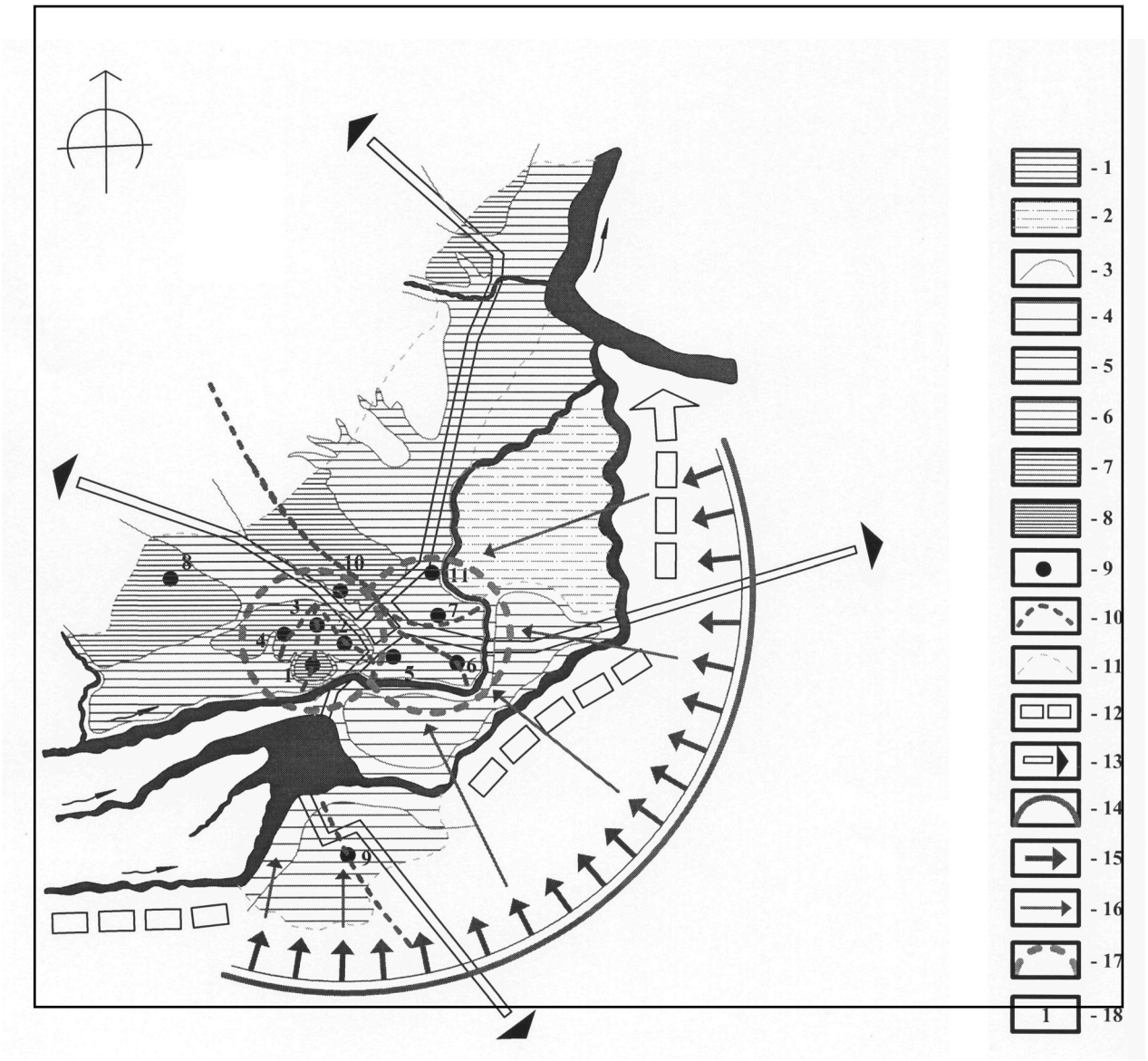



Рис. 1 Природно-ландшафтні і архітектурні домінанти в формуванні архітектурно-просторової композиції м. Острога (за планом кінця XVIII століття)
1 - водойма, 2 - заболочена місцевість, 3 - рельєфні кромки, 4, 5, 6, 7, 8 - території з різними відмітками поверхні від найнижчої до найвищої, 9 - архітектурні домінанти, 10 - активні вододіли, 11 - межі поселення, 12 - природно-композиційна вісь, 13 - головні планувальні осі, 14 - формотворчі панорамних зон огляду архітектурних домінант, 15 - візуальна орієнтація простору зонами огляду, напрямок споглядання архітектурних домінант, 16 - напрями формування фокусів зон найвищої композиційної активності, 17 - зони найвищої композиційної активності, 18 - нумерація архітектурних домінант: 1 - Богоявленська церква, 2 - Успенська церква, 3 - Миколаївська церква, 4 - костел, 5 - монастир кармелітів, 6 - синагога, 7 - єзуїтський колегіум, 8 - монастир капуцинів, 9 - Воскресенська церква, 10 - Луцька башта, 11 - Татарська башта.

В північно-західному напрямку від центрального ядра міста, біля зовнішньої сторони земляного валу, що втратив до того часу фортифікаційне значення, в середині XVIII століття виник третій монастирський комплекс – кляштор капуцинів [8, с. 94]. Монастир капуцинів, розташувавшись за мурами перекликався з іншими висотними акцентами міста.

Досить активною в природно-ландшафтному аспекті була підвищена територія старої частини міста на північ від замку, де розташовувались такі споруди, як Миколаївська церква, Успенський костел, Успенська церква, академія та типографія. При цьому важливу роль в формуванні архітектурного обличчя центру Острога відігравав Успенський костел, що розмістився в 100 м від замку і був збудований ще в 1442 році [8, с. 94-95].

На території Нового міста однією з споруд, що панувала над монотонною забудовою та однорідним рельєфом була Воскресенська церква, розміщена біля планувальної осі. Церква не лише об'єднувала прилеглу забудову, а й композиційно пов'язувала територію Нового міста зі Старим.

Старе місто планувальними осями було умовно поділене на чотири частини, кожна з яких мала свої містобудівні орієнтири, що поєднували їх забудову в цілісно організовану структуру. Архітектурні домінанти кожної з частин були розташовані з врахуванням природно-ландшафтної ситуації – використанням природних домінант у вигляді пагорбів та підвищених частин місцевості, а у випадку рівнинного рельєфу використовувався прийом контрасту, завдяки чому споруди підчиняли, об'єднували навколо себе простір.

Характерними вузлами, завдяки своєму розміщенню на головних планувальних осях, виступали чотири міські брами, що на протязі XVI століття були споруджені для захисту в'їздів до міста і мали вигляд потужних башт з воротами. Не розташовуючись на характерних точках рельєфу, брами були складовими архітектурно-просторової структури поселення, що виділялися в загальній панорамі міста і являли собою своєрідні елементи міського пейзажу.

Проаналізувавши природно-ландшафтні особливості поселення можна сказати, що на його прибережній території сформувалися три зони найвищої композиційної активності, де і була локалізована переважна більшість архітектурних домінант. В ландшафті міста можна виділити один головний амфітеатр, що був утворений плином річок Грабарки та Вілії і розміщувався на сході міста, а в його геометричному фокусі знаходився рогоподібний півострів. Даний амфітеатр формував панорамну зону огляду простору території півострова та розміщених тут архітектурних домінант.

На вододілах міста знаходилася певна частина архітектурних домінант: активними були чотири вододіли на трьох з яких знаходилось по одному містобудівному акценту, а на четвертому – два.

Підвищені ділянки рельєфу території міста **Луцька** теж були уміло використані як природні акценти для розміщення на них архітектурних домінант. Формування системи архітектурних домінант в природно-ландшафтному середовищі Луцька досить ретельно дослідив Б. Колосок [6, с. 25-32].

Так, за його твердженням, в основі забудови території історичного ядра поселення були покладені принципи розкриття просторово-візуальних властивостей існуючих форм рельєфу. Три різні за розмірами та висотою пагорби, що утворювали територію острова були використані для розміщення на їх вершинах архітектурних домінант [6, с. 27]. На них були локовані відповідно церкви Іоана Богослова (в Верхньому замку на найвищому пагорбі) [5, с. 7], Святого Дмитра (на території Окольного замку на середньому пагорбі) [5, с. 15], Святого Миколая (на території старого міста на найнижчому пагорбі) [6, с. 27].

В результаті штучного розширення острова, коли була створена підвищена витягнута з півночі на південь ділянка на території Окольного замку на мисовому південному краю в кінці XIV століття був побудований католицький монастир, а подальше розширення даної ділянки зумовило розташування тут палацу Вітовта [6, с. 27]. Таким чином, на ландшафтній домінанті Окольного замку, що володіла високою природно-композиційною активністю, були локовані три архітектурні домінанти, які своїм розташуванням на одній прямій підкреслили поздовжню вісь даної ділянки, що проходила вздовж штучного каналу.

На захід від палацу Вітовта на початку XVIII століття на місці оборонної споруди [6, с. 27], що знаходилась майже над самою річкою в південно-західній частині поселення [3, с. 9] була побудована будівля синагоги.

Природна вісь, утворена видовженою підвищеною ділянкою, що проходила паралельно до штучного каналу була закріплена ще двома архітектурними домінантами – Покровською церквою та церквою Лазаря, яку з часом замінили на Братську церкву [6, с. 27-28].

В ході подальшої містобудівної еволюції відбулося штучне розширення третьої підвищеної ділянки в західному напрямку, що призвело до появи нової природно-просторової осі острова, в результаті чого на ній були збудовані три архітектурні домінанти – костел Святої Трійці, церква Катерини та монастир кармелітів [6, с. 28], перша з яких була розташована на території Окольного замку.

Біля штучного каналу на території Окольного замку поруч з костелом Святої Трійці в 1545 році був зведений костел єзуїтського монастиря [9, с. 52].

Потрібно сказати, що в формуванні архітектурного образу міста особлива

перевага надавалася береговій лінії річки Стир. Архітектурні домінанти, розміщені на підвищеній території берега активно тяжіли до річки, утворюючи головний фасад старого міста з західного напрямку. Формування системи архітектурних домінант цієї частини міста відбулося по кривій, яка своєю конфігурацією повторює контур штучного каналу.

На території міста за річкою Глушець, що називалася Хмельник знаходилися дві природні домінанти, потенціал яких був використаний при формуванні архітектурно-просторової структури даної частини міста. На вищому з двох пагорбів (Градна гори) була споруджена церква Параскеви-П'ятниці [7, с. 46], на дещо нижчому (Свята гора) - Пречистенський монастир [7, с. 45]. На підвищенні над Глушцем був побудований Василівський монастир [7, с. 45].

Своєрідність природно-ландшафтної ситуації зумовило формування двох зон найвищої композиційної активності на території замкового та міського островів і чотирьох на правобережжі, які і стали місцем локації значної кількості містобудівних акцентів. На території поселення можна виділити три панорамні зони огляду міського, замкового островів, правого берега Глушця та їх архітектурних домінант.

На міському острові Луцька виділяються два головні вододіли, які визначили розташування чотирьох з локованих тут архітектурних домінант, ще одна домінанта знаходилася на одному з другорядних вододілів. Активними були також вододіли лівобережжя – тут були локовані три містобудівні орієнтири.

Формування системи архітектурних домінант міста **Базалії** відбувалося в взаємозв'язку з такими природно-ландшафтними характеристиками місцевості поселення, як підвищені пагорби та річкова мережа. З огляду на даний факт, містобудівні акценти поселення були зосереджені в старій частині міста. Так, на підвищенні, що мало круті схили з півночі та північного заходу в 1719 році була зведена Успенська церква, яка першопочатково була побудована на самому краю пагорба [12, с. 537], потім, напевно з умов безпеки, була перенесена дещо віддалік на те місце, де вона зафіксована на плані кінця XVIII століття. На підвищенні в північно-східному напрямі від попередньої культової споруди розташована ще одна архітектурна домінанта – Преображенська церква з 1765 року [12, с. 54].

Дані культові споруди знаходилися на кінцях діагоналі, уявно проведеної з південного заходу на північний схід в старій частині міста. Обидві були розташовані на краю підвищення над водами річки. Перша з них мала сусідство з однієї сторони Случі, а з іншої – струмка, друга розташовувалася над Случчю.

В центрі північної частини поселення, поблизу захисного валу в 1760 році

був зведений мурований костел [14, с. 120]. Таке розташування забезпечувало його хороший візуальний зв'язок з двома вище згадуваними архітектурними домінантами. Розташування даних культових споруд утворювало наближено в плані прямокутний трикутник, з прямим кутом в місці спорудження костелу.

Природно-ландшафтна ситуація місцевості Базалії зумовила формування однієї зони, що володіла найвищою природно-композиційною активністю - вона являла собою мисову ділянку, на вершині та в середній частині якої були локалізовані архітектурні домінанти. В зоні панорамного огляду, яка формувалася головним амфітеатром потрапляла мисова ділянка території старого міста з його містобудівними орієнтирами.

Задіяними в архітектурно-композиційному відношенні були окремі вододіли поселення. Одна з архітектурних домінант знаходилася на головному вододілі, ще дві – на двох другорядних.

Природні домінанти, якими виступали локальні підвищення були використані і для формування архітектурного образу міста **Овруча**. Так, на пагорбі біля дитинця, на схід від нього близько 1190 року була побудована Василівська церква [4, с. 116]. В самому замку, що теж був локований на підвищенні знаходилась Кузьмодем'янська церква [15, с. 774]. На території дитинця замість цієї церкви пізніше був побудований єзуїтський колегіум, переданий згодом в розпорядження базиліанського монастиря.

Аналізуючи старовинний план кінця XVIII століття бачимо, що на підвищенні, яке знаходилось на північ від замку були розташовані дві архітектурні домінанти – соборна церква та кляштор домініканів. На схід від Василівської церкви теж на підвищенні знаходилась домініканська каплиця. Ще на одному підвищеному пагорбі, що знаходився за територією старого міста на протилежному березі притоки Норині на захід від замку в 1678 році була збудована Преображенська церква [10, с. 311].

Отже, архітектурну композицію міста формували вертикальні акценти у вигляді культових споруд, які розміщувались на природних домінантах – своєрідних природних вузлах, завдяки чому підсилювалося їх містобудівне значення, а архітектурні споруди набували повного гармонійного злиття з оточуючим середовищем – природним фоном для сприйняття загального вигляду міста.

Таким чином, на формування системи архітектурних домінант міста здійснював вплив рельєфний чинник. Всі згадані культові споруди були розміщені на підвищеннях на краю рельєфних уступів, утворених над водоймами і були скупчені в старій частині міста, тяжіючи до Норині, а точніше до водної гладі ставу. Центром тяжіння їх можна назвати базиліанський монастир, розміщений на території дитинця.

З огляду на природно-ландшафтну „картину” Овруча, яка, на відміну від місцевості попереднього поселення відзначалася наявністю скупчення певної кількості природних домінант в вигляді підвищень, на території міста сформувалося чотири різні за розмірами зони найвищої композиційної активності, потенціал яких і був використаний для локації тут архітектурних домінант. На території поселення можна виділити дві зони панорамного огляду (утворені амфітеатрами), фокуси яких були направлені на територію старого міста та, зокрема, ланцюжок природних підвищень з локалізованими тут архітектурними домінантами.

Територія поселення старої частини утворювала три активні вододіли, які обумовили розташування чотирьох архітектурних домінант. Композиційно задіяним був вододіл лівобережної території, розміщеної між Норинню та струмком - тут був локалізований один вертикальний акцент.

Отже, як видно з проведеного аналізу окремих історичних волинських поселень вміле використання рельєфного фактору, його природного потенціалу забезпечило створення унікальних в своєму роді пам’яток архітектурно-ландшафтного мистецтва, природним фоном яких в ряді випадків слугувала водойма, що виконувала естетичну функцію і забезпечувала формування неповторних краєвидів.

Підводячи підсумки, необхідно сказати, що рельєф належить до порівняно стабільного чинника в природно-ландшафтному середовищі на відміну, наприклад, від гідрографічного фактору. Тому проблема збереження даного компонента в міському середовищі не стоїть гостро, проте ситуація, що склалася в багатьох випадках вимагає деякої корективи, оскільки на даний час досить часто перспектива, яка відкривається з тієї чи іншої точки місцевостей історичних міст захаращена новими будовами, що впритул підступають до замкових комплексів чи культових споруд і створюють „візуальне забруднення” – заважають повноцінному розкриттю панорами та окремих видів. Прикладами такого негативізму сприйняття є, наприклад, замковий комплекс Острога та Луцька. Потрібно також зауважити, що розкриттю панорами більшості історичних ансамблів заважає такий природно-ландшафтний чинник, як рослинність, що надміру розрослася за певну кількість років і є складовою фону даних архітектурних домінант.

Отже, розумний підхід до збереження архітектурних об’єктів та їх природно-ландшафтного оточення є одним з найголовніших завдань сучасних містобудівних рішень реконструкції і розбудови історичних зон поселень.

Таким чином, підсумовуючи вище сказане, можна зауважити, що при спробі втручання в історичне середовище міста потрібно вивчити і проаналізувати всі природно-ландшафтні чинники, що лежали в основі

формування архітектурних композицій, встановити ступінь їх збереження і по можливості, враховуючи всі аспекти сучасного містобудування провести їх відтворення (в випадку втрати) або здійснити збереження в містобудівному ансамблі. Містобудівна діяльність повинна бути направлена на забезпечення оптимальних умов існування пам'яток архітектури, охорони їх історичного середовища. Проведене дослідження демонструє наскільки важливим є визначення та збереження особливостей візуального сприйняття пам'ятки, які визначаються в першу чергу природно-ландшафтними чинниками, що лежали в основі локалізації тих чи інших історичних архітектурних утворень. Результати роботи можуть бути використані при визначенні меж зон охорони пам'яток, зокрема зони охоронюваного ландшафту.

**Використана література**

1. Алферова Г. Русские города XVI-XVII веков. – М.: Стройиздат, 1989. – 216 с.

2. Водзинський Є. Питання охорони своєрідності історичних міст України // Архітектурна спадщина України СУ – 2. – Київ, 1995. – С. 242-253.

3. Денисюк В. Луцьку 910 років. – Луцьк.: Надстир'я, 1995. – 64 с.

4. Древнерусское градостроительство X-XV веков / Под ред. Н. Гуляницкого – М.: Стройиздат, 1993. – 392 с.

5. Колосок Б., Мах П., Санжаров Л. Луцьк: історико-архітектурний нарис. – К.: Будівельник, 1972. – 60 с.

6. Колосок Б. Традиции использования рельефа в градостроительстве // Исследование и охрана архитектурного наследия Украины. – К., 1980. – С. 25-32.

7. Колосок Б. Грамота Свидригайла про Василівський і Пречистенський монастирі // Літопис Волині. Ч. 1. – 2001. – С. 41-50.

8. Рычков П. Дорогами южной Ровенщины. – М.: Искусство, 1989. – 176 с.

9. Сас П. Феодальные города Украины в конце XV – 60-х годах XVI века. – К.: Наукова думка, 1989. – 232 с.

10. Теодорович Н. Историко-статистическое описание церквей и приходов Волынской епархии. Т. 1 – Почаев, 1888. – 436 с.

12. Теодорович Н. Историко-статистическое описание церквей и приходов Волынской епархии. Т. 4 – Почаев, 1899. – 736 с.

13. Хведась А. Острозький державний історико-культурний заповідник. – Л.: Каменяр, 1985. – 56 с.

14. Bazalia // Słownik geograficzny Królestwa polskiego i innych krajów słowiańskich T.1. – Warszawa, 1880. – s 120-129.

15. Owrucz // Słownik geograficzny Królestwa polskiego i innych krajów

słowiańskich T.7. – Warszawa, 1886. – s 772-780.

**Аннотация**

Проанализированы старинные планы отдельных волынских поселений, местности которых имеют четко выраженный рельефный фактор; установлена взаимосвязь естественных доминант с формированием архитектурно-пространственной структуры. Определены зоны наивысшей композиционной активности и панорамные зоны обзора архитектурных доминант и их комплексов, установлены активные водоразделы. Сделан акцент на проблеме сохранения и восстановления своеобразия природно-ландшафтной среды, которая была основой развития архитектурной композиции исторических городов.

**The summary**

Ancient plans of the separate Volynsk settlements which districts have accurately expressed relief factor are analysed; the interrelation of natural dominants with formation of architecturally-spatial structure is established. Zones of the highest composite activity and panoramic zones of the review of architectural dominants and their complexes are defined, active watersheds are established. The emphasis is placed on a problem of preservation and restoration of an originality of the prirodno-landscape environment which was a basis of development of an architectural composition of historical cities.

УДК 620.9:711.4

к.т.н., доцент Предун К.М.,
д.т.н., професор Кочетов Г.М., Шевчук О.М.,
Київський національний університет будівництва і архітектури

# ДЕЯКІ АСПЕКТИ РЕКОНСТРУКЦІЇ СИСТЕМ ІНЖЕНЕРНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ

*Розглянуто можливі варіанти реконструкції тепло-, газо- і електропоста-чання житлових будинків. Наведено технічну характеристику кожного зі спосо-бів.*

*Ключові слова: енергоспоживання, інженерні системи, житловий будинок, реконструкція, теплопостачання, газопостачання, електропостачання.*

Об’єм споживання енергії в усьому світі швидко і безперервно збільшується, що є наслідком процесу індустріалізації, росту населення, збільшення енерговитрат на видобуток природних ресурсів, роботу транспорту тощо. Так, наприклад, в щорічному “Міжнародному огляді ринків енергоносіїв” фахівці з Міністерства енергетики США передбачають, що до 2015 р. світові потреби в паливно-енергетичних ресурсах зростуть на 54 % у порівнянні з 1995 р. Потреби у природному газі будуть зростати найбільш динамічно (щорічно понад 3 %) і до 2015 р. споживання газу досягне майже 50 *трлн.м*$^3$ [1]. Проте, слід відмітити, що світова економічна криза внесла свої корективи у ці показники.

Незважаючи на прийнятий курс ринкових перетворень в економіці, Украї-на в розрахунку на одиницю національного доходу продовжує надто багато ви-користовувати палива, електроенергії, металу та інших ресурсів. Енергоємність національного доходу в 2.5...3 рази перевищує аналогічний показник розвину-тих держав [2,3].

Системи інженерного забезпечення будинків, в т.ч. теплогазопостачання і вентиляції (ТГПіВ) є одними з найбільших споживачів енергії. Близько 40 % палива, що видобувається з надр, витрачається на виробництво низькопотенційної теплоти (води для систем опалення і гарячого водопостачання); привід насосів і вентиляторів вимагає приблизно 10 % електроенергії [2…4].

Максимально можливе зниження затрат енергії для роботи систем ТГПіВ будівель і споруд різного призначення стає одним з головних завдань, які вирішуються при їх проектуванні і експлуатації.

У спадок від колишнього СРСР Україні дістались системи централізованого теплопостачання населених пунктів, сьогодні морально застарілі та зношені, внаслідок чого при передачі від джерела теплоти до споживача втрача-

ється до 30 % теплової енергії. Природний газ з міркувань екологічної безпеки був і залишається основним паливом для опалювальних котелень і теплоелектроцентралей, потреби в якому загалом у державі за рахунок власного видобутку задовольняються лише на 25…27 %. В якості резервного палива, як правило, використовується мазут (становище в Україні із забезпеченням нафтою власного видобутку значно гірше, чим з природним газом). Лише кам'яне вугілля, інші тверді палива майже стовідсотково покривають потреби держави, проте у жит-лово-комунальному господарстві використовуються рідко, у т.ч. і закордоном.

Сучасний житловий фонд України в основному складається із забудови 60…80-х років минулого століття, яка відрізняється високими втратами теплоти через зовнішні огородження будівель (в середньому – не менше 100 Вт на 1 $м^2$ загальної площі, що відповідало вимогам чинних тоді нормативно-технічних до-кументів). Сьогодні ці показники зменшено приблизно у 2.5 р. [5].

Для аналізу можливих способів реконструкції систем інженерного забезпечення житлових будівель і споруд розглянуто 5-поверховий 4-секційний 80-квартирний будинок.

В кухнях будинку встановлено побутові газові плити ПГ-4 і проточні водонагрівачі типу ВПГ-23.2. Опалення – водяне, централізоване. Система електропостачання напругою 220 В задовольняє господарсько-побутові потреби меш-канців, у т.ч. освітлення приміщень, а також приводи електродвигунів насосів, встановлених в індивідуальному тепловому пункті.

Розрахункові витрати енергоносіїв складають:

1) природного газу для задоволення господарсько-побутових потреб мешканців – $V_{max}$=63.64 $м^3$/год.;
2) теплоти для опалення – $Q_{max}$=220.0 кВт (витрата теплоти визначена з ураху-ванням чинних на сьогодні нормативів, тобто зовнішні огородження будин-ку додатково утеплені);
3) електроенергії – потужність на вводі будинку:

а) активна – $P_a$=21.96;

б) реактивна – $Q_p$=1.16 кВт.

Внутрішньобудинкове обладнання підключене до відповідних міських інженерних мереж:

1) система газопостачання – до дворового газопроводу низького тиску діаметром $d_3xS$=89х3мм;
2) система опалення – до трубопроводів дворової водяної двотрубної тепломе-режі діаметром $d_3xS$=57х3.5 мм, прокладеної у непрохідних каналах;

3) система електропостачання – до міських підземних електромереж напругою $U$=0.4 кВ за допомогою кабелю типу АВВГ-4х25 мм$^2$.

Діаметри трубопроводів, переріз електрокабелю визначено на підставі розрахункових витрат енергоносіїв, рекомендованих втрат тисків у трубопроводах і напруги в електрокабелі [6…8].

Серед можливих шляхів підвищення ефективності систем інженерного забезпечення будівель і споруд можна відзначити два основних:

1) відмова від централізованого теплопостачання і підключення системи водя-ного опалення до автономної (дахової або прибудованої) котельні, оснаще-ної котлами:

а) газовими низького тиску;

б) електричними напругою $U$=0.4 кВ

(при цьому усі внутрішньо будинкові системи залишаються незмінними);

2) частковий або повний перехід інженерної інфраструктури будинку на вико-ристання електроенергії:

а) заміна побутових газових приладів на електричні зі збереженням системи водяного опалення;

б) заміна системи водяного опалення на електричне з встановленням електричних опалювальних приладів.

До позитивних аспектів першого варіанту відноситься відмова від централізованих систем водяного теплопостачання і, відповідно, зменшення втрат теплової енергії на шляху від джерела до споживача.

Таблиця

Розподіл витрат енергоресурсів після відміни
від централізованого теплопостачання житлового будинку

| № з/р | Вид палива для котельні | Витрати енергоносіїв: | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | природний газ, м$^3$/год | | теплова енергія, кВт | | електроенергія: актив./реактивна, кВт | |
| | | теплопостачання | | | | | |
| | | центр. | автоном. | центр. | автоном. | центр. | автоном. |
| 1. | Природний газ | 63.34 | 90.74 | 220.00 | - | 21.97/1.16 | 24.16/2.95 |
| 2. | Електроенергія | 63.34 | 63.34 | 220.00 | - | 21.97/1.16 | 249.9/1.96 |

При використанні природного газу для потреб теплопостачання його витрата проти існуючої зросте в 1.43 р., що викличе необхідність збільшення діаметра газопроводу низького тиску з $d_3xS$=89х3 до $d_3xS$=108х3мм. Якщо залишити існуючий газопровід, то питомі втрати тиску зростуть в 1.7 р. і наявного перепалу тиску буде недостатньо для безпечної роботи газопальникових пристроїв побутових приладів і опалювальних котлів. Водночас слід виконати перевірку пропускної здатності всієї газорозподільної мережі, а також

обладнання, регуля-торів тиску, наприклад. Збільшення витрати електроенергії за рахунок власних потреб котельні несуттєве – в межах до 10 % – і це дозволить не змінювати пе-реріз електричного кабелю на вводі в будинок, а також обладнання електрощи-тової.

При влаштуванні електрокотельні розрахункова електрична потужність на вводі у будинок збільшиться в 10.3 р., а переріз електрокабелю зросте в 9.6 р. і сягне 240 мм$^2$ для кожної з жил. Додатково необхідно буде виконати заміну об-ладнання електрощитової житлового будинку. Вказані зміни призведуть до до-корінної реконструкції всієї системи електропостачання населеного пункту, у т.ч. кабельних мереж напругою $U$ =10 кВ і обладнання трансформаторних під-станцій (ТП). До негативних аспектів цього способу реконструкції інженерної інфраструктури житлових будинків можна віднести і неможливість регулювання теплових потоків за рахунок зменшення напруги в мережах – в холодний період року при максимальному споживанні теплоти зменшення напруги викликає ав-томатичне відключення споживачів від електроживлення. Водночас, газопаль-никові пристрої побутових приладів, опалювальних котлів тощо допускають часткове зменшення тиску газу (до 50 % від номінальних значень) без припи-нення газопостачання, а, відповідно, і теплопостачання житлових будинків.

Перехід всього інженерного обладнання житлового будинку на використання електроенергії викликає ще більше її споживання, що призводить до росту перерізу кабелів електричних мереж та збільшення потужності ТП.

Таким чином, в умовах реальної забудови населених пунктів від відміні від централізованого теплопостачання перевагу слід надавати влаштуванню автономних котелень з використанням в якості палива природного газу. Застосування електроенергії можливе в лише районах нової забудови, коли відбувається одночасне проектування як електричних мереж населеного пункту, так і систем електропостачання будинків і споруд різного призначення.

Автори статті просять читачів, які поділяють думку щодо можливих шляхів реконструкції інженерних систем житлових будинків або мають інші пропозиції з цього приводу, повідомити свою думку на адресу редакції журналу.

**Література:**

1. World Development Report 1996: From Plan to Market. – Washington, D.C.: The International Bank of Reconstruction and Development / The World Bank, 1996.
2. Украина: энергетика и экономика. – К.:EC-energy Center in Kiev, 1996. – 128 с.
3. Украина: энергосбережение в зданиях. – К.:EC-energy Center in Kiev, 1996. – 274 с.

4. Промышленность Украины: путь к энергетической эффективности. – К.:EC-energy Center in Kiev|, 1995. – 200 с.
5. ДБН В.2.6-31:2006. Теплова ізоляція будівель. – К.: Мінбуд України, 2006. – 65 с.
6. ДБН В.2.5-20-2001. Газопостачання. – К.: Держбуд України, 2001. -
7. ДБН В.2.5-39:2008. Теплові мережі. – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 69 с.
8. ДБН В.2.5-23-2003. Проектування електропостачання об'єктів цивільного призначення. – К.:Держбуд України, 2004. – 133 с.

**Аннотация**

Рассмотрены возможные варианты реконструкции тепло-, газо- и электроснабжения жилых зданий. Приведены технические характеристики каждого способа.

Ключевые слова: энергопотребление, инженерные системы, жилое здание, реконструкция, теплоснабжение, газоснабжение, электроснабжение.

**Annotation**

Possible variants of reconstructions of heat-, gas- and electricity supply of residential housing have been considered. Technical characteristics of every method have been given.

Key words: energy consumption, engineering systems, residential building, reconstruction, heat supply, gas supply, electricity supply.

УДК 711.11

д.арх., професор Л.Н. Путерман,
РосНИПИ Урбанистики, Е.Ю. Богданова,
отдела застройки административных районов г. Санкт- Петербурга

# ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫЕ АГЛОМЕРАЦИИ В ПРОСТРАНСТВЕ ГОСУДАРСТВА.

*Предложена классификация агломераций исходя из принципа агломерирования на всех уровнях административно-экономического управления развитием территории.*

В мировой градостроительной практике термин и существо агломерации появились в конце $50^{x}$ годов прошлого века. В России в конце $60^{x}$ годов.[1] Агломерация – по латыни agglomerate – присоединение, исторически связанное с металлургией и биологией, а для современного градостроительства – определяемое как транспортно-пространственная совокупность поселений и производственных зон, объединённых интенсивными инфраструктурными, хозяйственными, транспортными? производственными и культурными связями. С первых же работ проблемы агломераций рассматривались в узком диапазоне исследований двух направлений – экономико-географических и транспортных. Собственно, эта матрица сохранилась и до настоящего времени, несмотря на период затухания интереса к проблеме и реновации её во второй половине $10^{x}$ годов нового века.

Опыт анализа и разработки институтом Урбанистики большого числа схем территориального планирования субъектов РФ – Республик Чувашия, Карелия, Якутия, краёв – Красноярского, Хабаровского, Приморского, Камчатского, областей – Тюменской, Пензенской, Воронежской, Архангельской, Кемеровской, Сахалинской, Ростовской и целого ряда других, показал, что традиционные критерии соответствия градостроительных структур определённо в качестве агломерации не только явно недостаточны, но во многом требуют других научных и практических подходов.

Мы являемся свидетелями смены политики размещения производительных сил на рыночную экономику, на направление инновационного развития. Это мировоззрение требует иных, чем раньше, оценок сложившихся экономической, демографической, планировочной и других ситуаций в

[1] Гольц. Г. А. Исследование транспортных закономерностей расселения (на примере Московской агломерации). Автореф. канд. дис. М. 1965.

Богорад.Д. И. Задачи изучения и регулирования роста городских агломераций. Научные проблемы географии населения. М. 1967.

системах расселения. При этом градостроительный вектор развития агломераций в РФ необходимо скоррелировать с данными по планете Земля.

Профессор Г. И. Фильваров[2] приводит данные ООН по агломерациям мира. К 2008 году сформировалось 459 агломераций с населением более одного миллиарда человек, в которых проживает 40% горожан и 20% всего населения планеты. Современная теория «мировых или глобальных городов» основана на роли их участия в структуре глобального мирового хозяйства, общественно-политической обстановки, их ключевого значения в глобальной экономической системе. Глобальный город – это центр, интегрированный в мировую экономику, наделённый гигантскими финансовыми ресурсами, управленческими, информационными и политическими функциями. Первая десятка этих городов даёт 10% всего ВВП мира. В их числе лидируют Большой Токио и Большой Нью-Йорк. Параметры остальных также внушительны, хотя и в 2-2,5 раза меньше.

Москва в рейтинге 2005 года занимает 25-е место с 181млрд долларов ВВП и почти в 10 раз уступает двум лидерам. В число ключевых медиацентров мира входят Нью-Йорк, Лондон, Париж, Лос-Анджелес, Мюнхен, Берлин и Амстердам. Все глобальные центры располагают, как правило, несколькими аэропортами, огромным объёмом авиаперевозок. География связей глобального города охватывает практически весь мир. Глобальные города являются основными центрами, принимающими миграционные потоки.

Таким образом, прослеживается система условий формирования агломераций. В РФ только один город входит в число глобальных городов – это Москва. Возвращаясь к теме формирования агломераций, виден состав условий признания градостроительной системы агломераций. Безусловно, масштаб агломераций различен и, соответственно, состав критериев сугубо пропорционален. Но главное, что необходимо отметить – это явная недостаточность обычно принимаемых двух определений планировочной структуры агломераций, пришедших из XX века.

Глобальный город Москва бесспорно является центром крупнейшей в РФ агломерации и вопрос её лимитации выходит за пределы изохрон транспортной доступности, затрат времени и удалённости. Факт глобальной значимости столицы РФ говорит о необходимости пространственного анализа зоны её влияния и включения в сферу её взаимодействия северной столицы государства – Санкт-Петербурга, как центра федеральной агломерации, второго по бюджету и инвестициям, пассажиропотока и грузообработки на всех видах транспорта, как главного морского порта, крупнейшего научного и культурного

[2] Г. Фильваров, А. Плешкановская. Глобальные города – новая ступень урбанизации мира. Досвід та перспективи развитку міст Украіны, выпуск 17. Киів 2009.

центра Севера-Запада и России, и второго по численности населения города РФ. Ввод Санкт-Петербурга в систему глобальных связей Москвы с миром является основанием для современного понимания пространства Москва – Санкт-Петербург в качестве мегаполиса с включением лежащих на его меридиональной оси городов Тосно, Любань, Бологое, Тверь, Клин. Таким образом, мегаполис по своей планировочной структуре состоит из глобального города Москвы, московской агломерации федерального уровня, Санкт-Петербургской федеральной агломерации и сопряжённых с ними городов.

Ещё в 1972 году профессор Н. Т. Агафонов и Б. Р. Павчинский выступили с предложением создания производственно-экономической системы Москва – Ленинград, соответствующей идеологии размещения производительных сил.[3]

Сегодня транспортный коридор Санкт- Петербург – Москва формируется в качестве высокоскоростной магистрали, в корне изменяющей время доступности двух столиц и следовательно, обеспечивающей повседневную жизнедеятельность градостроительной системы, которая уже сегодня получила выход современных технологий в Тосно и полиграфии на мировой рынок, благодаря размещению в Твери новейших производственных комплексов.

Обратимся к истории изучения отечественных агломераций. В 1978 году Г. М. Лаппо в книге «Развитие городских агломераций в СССР»[4] классифицировал в соответствии с плановой экономикой состояние исторически сложившихся планировочных систем с точки зрения их уровня развития и перспектив перерастания в более высокие ранги за счёт наращивания и нового строительства отраслевых производственных мощностей. За принятым ведущим факторов промышленного строительства проблемы жизнеобеспечения населения, особенности территориального развития, экологии, особенности климатических и метеорологических условий не рассматривались.

На современном уровне развития планировочных городских систем необходимо отметить, что в РФ ранее были заложены предпосылки агломерационного развития ряда крупных промышленных узлов, но нет ни одной профессионально созданной агломерации. Сегодня возможно лишь анализировать планировочные системы с целью выявления признаков агломераций, когда ведущим фактором их возникновения являются инвестиционные потоки.

Приведённые выше данные ООН по экономической роли агломераций в глобальной экономике, говорят в первую очередь о высочайшей концентрации

---

[3] Агафонов Н. Т. Павчинский Б. Р. Москва-Ленинград: производственно-экономическая система? Вестник Московского университета. География, 1972 г. №4.

[4] Г. М. Лаппо. Развитие городских агломераций в СССР. Наука, Москва, 1978г.

капитала и в их создании, и высокой эффективности градостроительных и инфраструктурных систем.

Однако, обратимся к отечественной проблематике. Увлечение проблемой создания единичных агломераций государственного масштаба не может оказать влияния на экономику РФ. Ясно, что они в дальнейшем будут входить в состав второстепенных агломераций мира, что зарубежный путь их создания не соответствует реалиям экономики РФ. Эта оценка даёт основание для выдвижения нового подхода к проблеме агломерационного развития.

Общеизвестно, что градостроительные агломерации доказали свою экономическую эффективность на разных масштабах своего формирования от кооперации технологий, поисков кластерного решения отраслевых задач и др., начиная с муниципального уровня. Любой субъект РФ заинтересован в повышении своего ВРП. Современные схемы территориального планирования, к сожалению, не рассматривают агломерирование в качестве ресурса повышения ВРП.

Основным фактором развития градостроительных систем являются бюджетно-инвестиционные ресурсы субъектов РФ в административных границах территории и стоимость земли. При этом необходимо разделить идеи создания собственно агломераций от безусловной необходимости признания эффективности процессов градостроительного агломерирования на всех уровнях развития хозяйственного комплекса государства. Такие постановки вопроса формирования процессов агломерирования дают реальную возможность проследить стартовые ресурсы от простейших форм совершенствования любых хозяйственных систем до сложных интегрированных.

Исходя из административно-бюджетной основы функционирования субъектов РФ, роли агломераций в экономике субъекта РФ или групп субъектов, в экономике РФ, структура системы агломераций РФ представляется по восходящей в следующем виде:

- Агломерации местного или локального уровня
- Агломерации регионального уровня
- Агломерации государственного федерального уровня

В процессах агломерационного развития одним из важнейших факторов являются особенности планировочной системы расселения. По своей географии расселение в границах субъектов РФ представлено, в основном, одним главным городом и более мелкими поселениями – городами и посёлками, а также системой сельскохозяйственных населённых мест. Известный процент в структуре расселения занимают высокоурбанизированные субъекты РФ с несколькими городами. В их число входят сопряжённые с главным городом

второстепенные города. Близость их размещения показывает существующую зависимость от города – центра. Такими городами являются Самара – Новокуйбышевск, Чебоксары – Новочебоксарск, Барнаул - Новоалтайск, Владивосток – Артём, Петропавловск-Камчатский – Елизово и др. Особое место в их составе занимают Иваново – Кохма, разделённые только административной городской чертой. Для этих сложившихся градостроительных систем процессы развития агломерационных связей ограничены исторически сложившимся потенциалом, запросами функциональной структуры городов - центров.

Как было отмечено выше, главнейшую роль в развитии субъектов РФ имеют бюджетно-инвестиционные ресурсы. Поэтому особо необходимо выделить положение, когда агломерация распространяется на территории двух субъектов РФ. Заведомо можно утверждать о недееспособности такой агломерации из-за разных подходов к её возникновению. Несовпадение бюджетных и правовых интересов субъектов РФ не только будет тормозить её реализацию, но может явиться основой конфликта. Нельзя согласиться с оптимизмом некоторых авторов статей о благе привлечения свободных трудовых ресурсов из смежного субъекта РФ по самой простой причине. Привлечение населения к работе вне границ субъекта РФ ведёт к ещё большей потери ВРП в связи с тем, что налоговая база приглашающей стороны будет увеличена по месту размещения.

Следует особо отметить, что публикации по проблеме агломераций вообще не касаются основы их функционирования – производственного и транспортного комплексов, без которых нет темы развития агломераций, нет стержня, определяющего вклад системы в экономику государства и регионов. Необходимо подчеркнуть, что все рассуждения о развитии агломераций в рамках традиционной матрицы задач, не могут рассматриваться вне состава градостроительной проблематики жизнеобеспечения населения в конкретных природных условиях района размещения и взаимодействия агломерации с окружающим пространством.

Предложенная классификация агломераций должна иметь элементарный состав непременных проблем и задач развития. К ним следует отнести совершенствование транспортного каркаса территории, особо выделяя эту проблему на уровнях региональных, федеральных агломераций. Дело в том, что принятый исторически сложившийся унитарный метод решения транспортного обхода в современных условиях роста транспортного парка не обеспечивает в случае возникновения ЧС и в других рядовых ситуациях выхода потоков транспорта из города из-за отсутствия не только дублирующих дорог и магистралей, но и любых других направлений пропуска транспорта.

Формирование планировочных структур агломераций, отличающихся сложностью и многофункциональностью своего состава, требует создания многочисленных вводов транспортных направлений и широкой связи с прилегающими территориями.

Вторым важнейшим вопросом является обеспечение проектируемой системы конкретными для района развития данными по микроклиматологии и метеорологии. К сожалению, необходимо признать профессиональное игнорирование репрезентативными исходными данными и, скажем прямо, безответственное применение нормативов СанПина вне влияния природных условий. Последствия таких многочисленных ошибок необратимы. Цена ошибок – ущерб здоровью населения[5,6,7] .

Третьим требованием должно явиться обеспечение эстетики создаваемой среды. Этот фактор не входит в нормативную базу, но опыт второй половины прошлого века оставил нам «классику» презрения к эстетике среды труда и проживания.

Современные агломерации в пространстве государства должны стать эталоном учёта и взаимодействия всего спектра градостроительной проблематики с окружающей средой. Должны быть исключены любые риски, не обеспечивающие надёжность функционирования и жизнедеятельность новых для градостроительной практики планировочных систем – агломераций.

Проведённое исследование и полученные выводы исходят из неизбежности предстоящего развития агломераций в государственном масштабе экономики. Поэтому разработанный подход к решению проблемы развивает эту перспективу, вводя принцип агломерирования на всех уровнях административно-экономического управления развития территорий.

**Анотація**

В статті розроблена класифікація міських агломерацій згідно принципу агломерування на всіх рівнях адміністративно-економічного управління території.

**Annotation**

Classification of agglomeration based on all-level agglomeration of administrative and economical control of area development has been proposed in the paper.

[5] Л. Н. Путерман, Е. Ю. Богданова. Санитарно-защитные зоны в планировочной структуре городов – нормативы и реальность. Зодчий 2008 №3
[6] Л. Н. Путерман. Техногенные вторжения в градостроительную среду. Зодчий 2009 №3
[7] Л. Н. Путерман. Фундаментальные основы жизнеобеспечения градостроительных систем. Зодчий 2010 №1

УДК 625.7
к.т.н., професор Рейцен Є.О., Левківський Д.В.,
Київський національний університет будівництва та архітектури

# ПРОБЛЕМА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ ДОРОЖНЬОГО ПОКРИТТЯ

*В даній роботі розглянуто проблему забезпечення надійності дорожнього покриття, так як в умовах безперервного зростання інтенсивності руху, збільшенні осьового навантаження, температурного навантаження, асфальтобетон працює на межі своїх можливостей. Роботи, пов'язані з ремонтом і будівництвом вулиць і доріг, вимагають великих витрат, тому потрібно створити відповідну раціональну модель дорожнього покриття, включивши всі аспекти, пов'язані з проектуванням, будівництвом та експлуатацією вулиць і доріг.*

*Основні способи підвищення надійності конструкцій нежорстких дорожніх одягів можна поділити на п'ять груп: матеріалознавчі, технологічні, конструктивні, експлуатаційні, економіко-організаційні.*

Надійність – властивість технічних об'єктів зберігати у часі у встановлених межах значення всіх параметрів, необхідних для виконання поставлених функцій в режимах і умовах роботи, технічного обслуговування, зберігання і транспортування.

Під час проектування асфальтобетонної суміші важливо правильно вибрати співвідношення між компонентами, залежно від функціонального призначення і кліматичних умов в яких працює покриття.

До традиційних способів у першу чергу відносяться: регулювання мінерального складу суміші, використання дробленого щебеню кубічної форми та зміна кількості в'яжучого. Також можна контролювати розрахункові параметри асфальтобетону шляхом зміни в'язкості бітуму. В Європі використовують сучасні методи підбору зернового складу: щебенево-мастиковий, дренуючий, литий, дисперсно-армований асфальтобетон. Використання добавок значно підвищує механічні характеристики асфальтобетону, але на сьогоднішній день залишається невирішена задача визначення раціонального розходу добавок для конкретних умов. [5]

В США використовувались методи, орієнтовані на механічні дослідження асфальтобетону:

- за об'ємом повітряних пор і мінімальною кількістю бітумного в'яжучого в зразках, ущільнених за Проктором (метод Хаббарда-Филда) [1]

- за показниками міцності лабораторних зразків, що досліджувалися на приладах Хвіма, Сміта. [1]

- за залишковою пористістю зразків, ущільнених та досліджених на приладах Маршала. [1]

Метод Хаббарда-Филда полягав у продавлюванні ущільненого зразка із досліджуваної суміші. Циліндричний зразок діаметром 50 мм і висотою 25 мм продавлювали через круглий отвір діаметром 44 мм. Дослідження проводилися при температурі 66 ℃, яка відповідає максимальній температурі поверхні покриття влітку на території США. Максимальне навантаження, яке потрібно було прикласти до зразка при випробуванні зі швидкістю 60 мм\хв, записували як показник стійкості суміші. Вважалося, що він характеризує опір асфальтобетону утворенню колій при проїзді автомобілів. Потрібний показник стійкості нормувався в залежності від інтенсивності руху.

Асфальтобетон не є ідеальним пружно-пластичним тілом. Навіть напружений стан далекий від граничного, спричиняє в ньому як пружні та в'язкі, так і постійні залишкові деформації. Вертикальні переміщення від одного проїзду вантажного автомобіля в середньому мають порядок 0.0001 мм. Крім того частина таких переміщень обумовлена необоротними деформаціями ґрунту та щебеневої основи, особливо при тонкому покритті.

Накопичення незначних переміщень після багаторазових проїздів, нерівномірно розподілених по ширині покриття і призводить до утворення колій глибиною 10-50 мм. Під час деформацій асфальтобетон може зберігати свою цілісність, але на мікроструктурі частина бітуму витісняється із зони контакту зерен.

Ф. Хвім вважав, що бітуму повинно бути достатньо, щоб покрити поверхню всіх мінеральних зерен плівкою певної товщини, необхідної для забезпечення стабільності його властивостей. Тоді необхідну кількість бітуму можна визначити, як добуток площі поверхні мінеральних зерен на товщину бітумної плівки. [1], [2]

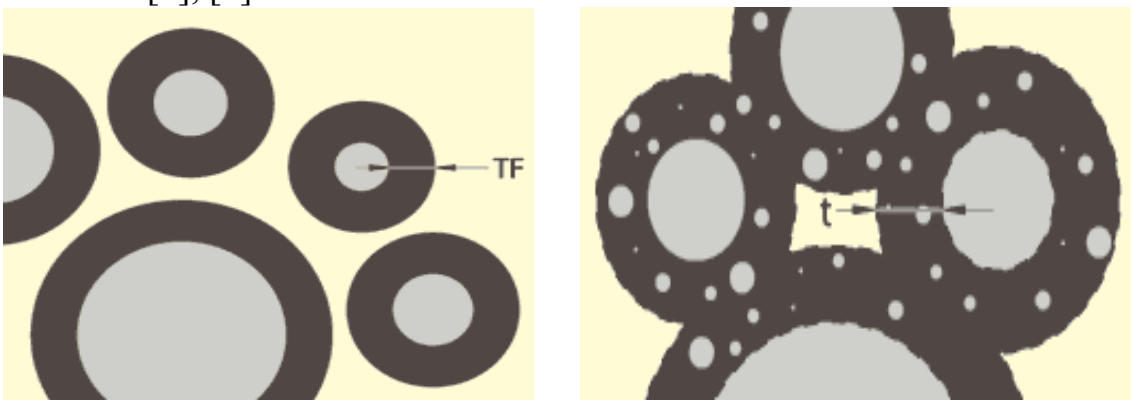



Рис. 1 Визначення поняття про товщину плівки по Ф.Хвіму. Асфальтобетонна суміш розглядається як сукупність часток з бітумними оболонками постійної товщини TF.

Отже за Хвімом асфальтобетон – це сукупність частинок із бітумними оболонками, що не доторкаються одна до одної. Він розумів, що достатня кількість бітуму в суміші не гарантує стійкості покриття до виникнення колій. Тому потрібно дослідити її на спроможність опору зсуву. Для цього був створений прилад – стабілометр.

Циліндричний зразок ущільненої суміші або кам'яного матеріалу без бітуму поміщали в рознімний порожній металевий циліндр. До торця зразка прикладали вертикальне навантаження, вимірюючи горизонтальне зусилля, яке було потрібно прикласти до зразка, щоб стримати його бічне деформування. В остаточному варіанті приладу зразок ущільненої асфальтобетонної суміші в тонкій гумовій оболонці встановлювали між верхнім і нижнім поршнями й поміщали в герметично закриту камеру, яку потім заповнювали рідиною. Прилад був оснащений манометром для виміру тиску рідини в камері.

Величину $R = (1-\sigma x / \sigma z)$ Ф. Хвим назвав R-value (resistance value), тобто "показником опору". Очевидно, що величина R пов'язана з відомим у механіку ґрунтів коефіцієнтом бічного тиску $\xi = \mu / (1-\mu)$, де $\mu$ - відомий з курсів опору матеріалів і теорії пружності коефіцієнт поперечної деформації (коефіцієнт Пуассона).

Ідея Ф. Хвіма полягала в тому, що чим краще суміш чинить опір дії навантаження, тим більше значення R. Якщо досліджуваний зразок був подібний твердому блоку, він би сприймав вертикальне навантаження без бічного розпору R=1. Реальні матеріали характеризуються проміжними значеннями R.

Тут слід нагадати, що такий пористий матеріал, як пінопласт, сприймає поздовжню деформацію при майже повній відсутності поперечної за рахунок його внутрішньої пористості. Коефіцієнт Пуассона в пінопласту буде близьким до нуля, тобто R вийде близьким до одиниці, хоча він далекий від абсолютно твердого тіла. Інакше кажучи, як тепер ясно, міркування Хвима не слід уважати бездоганними.

Найбільш поширеним у світі методом проектування складу асфальтобетонної суміші став метод Брюса Маршала. Він цінував пропозицію Хаббарда-Филда і Ф. Хвіма, але вважав, що стабілометр вимірює внутрішнє тертя в суміші і придатний лише для лабораторії, а не для польових умов. Було розроблено ряд методів та приладів для дослідження, які краще відповідали справжнім умовам роботи асфальтобетонного покриття. Був встановлений зв'язок між великою кількістю піску і швидким утворенням колій.

Розглянемо основні етапи проектування суміші за цим методом.

1.Оцінюють прийнятність кам'яних матеріалів. Визначають стирання щебенів, вміст глинистих часток, вміст зерен, водостійкість, відсоток граней,

що утворювалися при дробленні. Якщо матеріали визнані прийнятними, визначають зерновий склад, дійсну щільність і адсорбцію бітуму, виражену у відсотках від маси кам'яного матеріалу.

2. Оцінюють властивості в'яжучого. Вибирають марку бітуму залежно від географічної зони району будівництва й призначення покриття (стоянка, перегон, злітно-посадочна смуга); визначають щільність бітуму, вимірюють його в'язкість при різних температурах, будують графік в'язкість - температура.

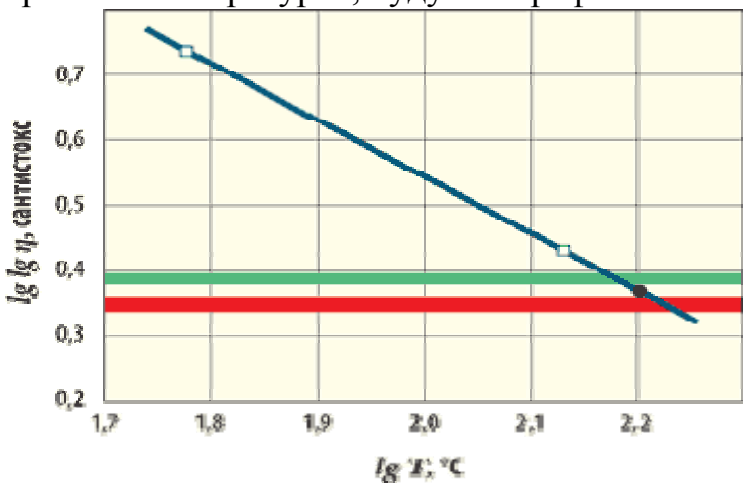



Рис.2 Визначення температур зміщення та ущільнення зразків в залежності від в'язкості бітуму

3. Підготовлюють зразки для випробувань. Стандартні розміри зразка: діаметр - 102 мм, висота - 64 мм.

4. Визначають об'ємні показники асфальтобетону. На не ущільнених зразках визначають дійсну щільність асфальтобетону, а на ущільнених - середню щільність.



Рис.3 Прилад Маршала

5. Випробовують зразки на приладі Маршала. Зразок, що має температуру 60 °С, поміщають між затисками, з радіусом кривизни, який дорівнює радіусу основи циліндричного зразка, і навантажують зі швидкістю деформування 50 мм/хв до моменту, коли навантаження, що досягло максимуму, почне зменшуватися. Максимальне значення навантаження називають стійкістю по Маршалу. Одночасно вимірюють вертикальне переміщення верхнього затискача щодо нижнього до моменту, коли навантаження досягає максимуму. Його називають

плинністю по Маршалу, або показником пластичності, і виражають у сотих частках дюйма. Наприклад, типові вимоги до сумішей зазначено в таблиці 1.

Таблиця 1

| Показник | Сумарне число проїздів розрахункових осей за термін служби покриття | | |
|---|---|---|---|
| | менше 10 тис. | 10 тис. – 1 млн. | більше 1 млн. |
| Число ударів при ущільненні | 35 | 50 | 75 |
| Стійкість за Маршаллом, Ньютони (фунти) | 3336 (750) | 5338 (1200) | 8006 (1800) |
| Текучість за Маршалом, 0,25 мм (0.01 дюйма) | От 8 до 18 | От 8 до 16 | От 8 до 14 |
| Повітряна пористість асфальтобетону, % | 3–5 | 3–5 | 3–5 |
| Пористість мінерального складу, % | Мінімальне значення 17, 15, 14, 13, 12 і 11 для сумішей із зернами дрібніше 4,75, 9,5, 12,5, 19, 25 и 37,5 мм | | |

6. Аналізують результати випробувань.

7. Знаходять оптимальний вміст бітуму.

З’ясувалося, що в методі Хвіма вибір оптимального складу бітуму в суміші дуже суб’єктивний, що може призводити до недовговічності покриття. Метод ущільнення зразків у приладі Маршала погано відповідає ущільненню суміші в покритті, а показник стійкості суміші по Маршалу неадекватно оцінює опір зсуву асфальтобетонного покриття.

Зосередивши усі зусилля на запобіганні утворення колій Ф. Хвім, Б. Маршал залишили без уваги такі поширені випадки руйнування асфальтобетону, як поява тріщин від утомленості та низькотемпературних тріщин при швидкому охолодженні. Тому з 1988 по 1993 рік Федеральний уряд США профінансував роботу Стратегічної дорожньої дослідницької програми (Strategic Highway Research Program - SHRP). Отримані результати містили три основні елементи:

- Нову систему класифікації в’яжучих;
- Вимоги до кам’яних матеріалів;
- Метод проектування складу асфальтобетонної суміші.

Для зручності ця система скорочено називається Суперпейв (Superior Performing Asphalt Pavement System - Superpave). Вона включає вибір бітумного в'яжучого виходячи із кліматичних умов; вибір кам'яного матеріалу; ущільнення зразків суміші, ступінь котрого залежить від інтенсивності руху; вибір кількості в'яжучого і кам'яного матеріалу виходячи із їх об'ємного складу в ущільненій суміші. Система «Суперпейв» орієнтована на температурні та транспортні умови роботи покриття. [4], [5]

За допомогою теорії імовірності та статистики досліджується температурний режим певної кліматичної зони, будується функція розподілу ймовірностей появи певної температури, в даному випадку зміну температури характеризує нормальний розподіл. За даними встановлюється надійність появи температури повітря. За граничними температурами визначається марка в'яжучого. Оптимальний вибір розрахункової інтенсивності руху транспорту та його склад дають також певну надійність. В результаті отримано взаємозв'язок між вибором розрахункової температури, інтенсивності руху та властивостями в'яжучого.

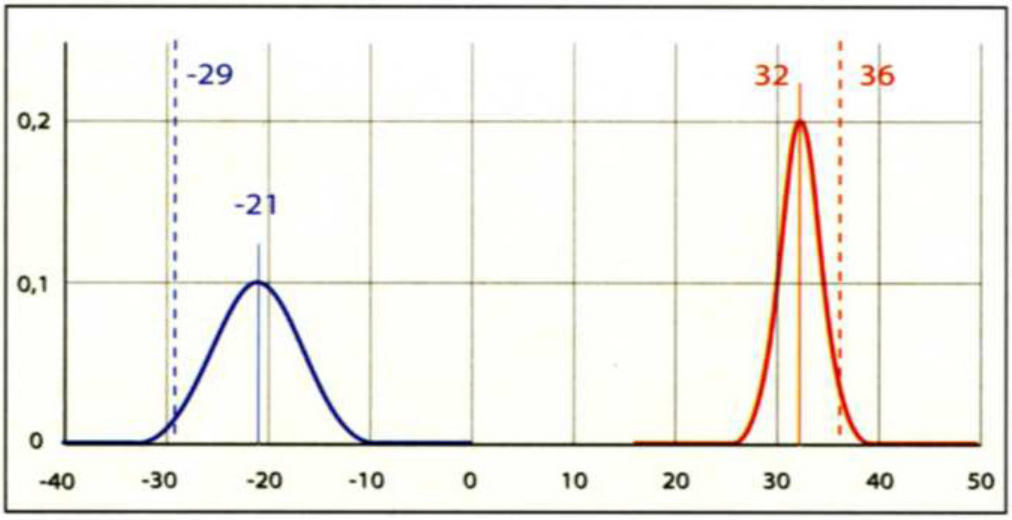



Рис. 4 Розподіл імовірності появи температури літом та зимою.

Система «Суперпейв» полягає в тому, що вона орієнтована на фундаментальні фізико-механічні властивості в'яжучого. Фундаментальні властивості не повинні залежати від розмірів та конструкції приладу, на якому вони визначаються. Такими характеристиками являються: модуль зсуву, функція релаксації щільності (маса одиниці об'єму), абсолютна(динамічна) в'язкість при нульовій швидкості деформації та інші.

В системі було запропоновано при проектуванні складу суміші за основу брати експлуатаційні вимоги до даного об'єкта – граничної температури, інтенсивність руху, умови руху ( перегон, стоянка, перехрестя ), глибини розміщення шару в конструкції дорожнього одягу. Велика увага приділялась

відтворенню старіння в'яжучого, що використовувався для приготування зразків, і способами їх ущільнення. Для моделювання механічних властивостей в'яжучого було запропоновано дослідити лінійну теорію в'язкопружності ( з перспективою подальшого врахування не лінійності ) і експериментально визначати фундаментальні показники його властивостей: абсолютну величину комплексного модуля зсуву, фазовий кут, в'язкість при нульовій швидкості деформації. Була поставлена задача зв'язати показники властивостей суміші з можливість появи колій, тріщин від утомленості і низькотемпературних тріщин – основних видів руйнування покриття.

Терміни служби асфальтобетонних покриттів залежать не лише від якості асфальтобетону, але і від конструкції дорожнього одягу. Однакове за якістю асфальтобетонне покриття по-різному працює на різних основах. Так, в асфальтобетонних покриттях, укладених на основи з монолітного цементобетона, з'являються тріщини із-за теплофізичної несумісності матеріалів покриття і основи, тобто шви і тріщини в цементобетонних основах повторюються в асфальтобетонних покриттях. Щебеневі основи позбавлені цього недоліку, проте, вони схильні до нерівномірних усадок, що відбуваються із-за взаємного переміщення зерен щебеню під впливом багатократних дій транспортних навантажень.

Дорожній одяг вкладають на спланованій і ущільненій поверхні земляного полотна, вона повинна забезпечувати рух автомобілів заданої ваги з розрахунковою швидкістю і володіти достатньою стійкістю проти впливу кліматичних чинників.

Конструктивні способи забезпечення надійності включають: варіацію параметрів конструкції (за рахунок заміни товщини шарів та їх міцності і жорсткості, співвідношення характеристик шарів по ширині та глибині дорожнього одягу), влаштування укріплених шарів в основі, заходи по зниженню усадочних тріщин за рахунок влаштування деформативних проміжних прошарків;забезпечення зчеплення між шарами; армування конструкції геосинтетичними матеріалами. Але це тема додаткової статті.

## Висновки

В Україні, асфальтобетон працює на межі своїх можливостей. Для підтримання відповідності між ростом навантажень від коліс автомобілів та міцністю покриття необхідно вирішити ряд назрілих проблем теорії та практики асфальтобетону, шляхом застосування статистичних методів, теорії імовірності, надійності, створення нових приладів, які точно відображали б всі процеси, що відбуваються в дорожньому покритті.

## Література

1. Радовский Б.С. д.т.н., проф., (Internet Laboratories, Inc., США) Методы проектирования состава асфальтобетонных смесей в США. «Дорожная Техника» – 2006.

2. Радовский Б.С. д.т.н., проф., (Internet Laboratories, Inc., США) Проектирование асфальтобетонных смесей в США по методу Суперпейв. «Дорожная Техника» - 2007, с.86-99.

3. Радовский Б.С. д.т.н., проф., (Internet Laboratories, Inc., США) Современное состояние разработки американского метода проектирования асфальтобетонных смесей Суперпейв. «Дорожная Техника» - 2008, с.12-22.

4. ASTM D5581–96 (2001) Standard Test Method for Resistance to Plastic Flow of Bituminous Mixtures Using Marshall Apparatus (6 inch-Diameter Specimen).

5. Гумеляк І.П. Шляхи підвищення надійності асфальтобетонного покриття.//Транспортное строительство Украины - №6 (02) - 2007, с. 28-32.

## Аннотация

В данной работе рассматривается проблема обеспечения надежности дорожного покрытия, так как в условиях беспрерывного роста интенсивности движения, увеличении осевой нагрузки, температурной нагрузки, асфальтобетон работает на границе своих возможностей. Работы, связанные с ремонтом и строительством улиц и дорог требуют больших затрат, поэтому нужно составить рациональную модель дорожного покрытия, включая все аспекты, связанные с проектированием, строительством та эксплуатацией улиц и дорог.

Основные способы повышения надёжности конструкции нежестких дорожных одежд можно разделить на пять групп: материаловедческие, технологичные, конструктивные, эксплуатационные, экономико-организационные.

## Abstract

This paper is about the problem of providing reliable road coverage, so as in the conditions of continuous growth of motion intensity, increasing axle loading, load temperature, bituminay concrete works on the limit of possibilities works, that are related to streets and roads, repairing and building, requires large charges, that is why it is necessary to create the proper rational road coverage model including all aspects that are related to planning. Building, streets and road exploitation.

The main methods of increasing non-rigid pavement constructions can be divided into five groups: material science, technological, structural, exploitation, organizing economically.

УДК 711

к.т.н., професор Рейцен Є.О., Онопрієнко В.А.,
Київський національний університет будівництва і архітектури

# ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ШВИДКІСНОГО ТРАМВАЮ В МІСТАХ УКРАЇНИ.

*В даній роботі наведена класифікація ділянок швидкісного трамваю, показані його переваги над іншими видами міського пасажирсько транспорту. Також зроблено аналіз стану трамвайного рухомого складу в містах України і наведені можливості його удосконалення у поєднанні із сучасними системами.*

Швидкісний трамвай являє собою поєднання застосування швидкохідних, великої ємності трамвайних вагонів (одиночних або поїздів) і ліній, в необхідній мірі ізольованих від вуличного руху і які мають криві великих радіусів і досить віддалені один від одного зупинки, що в цілому забезпечує високу швидкість повідомлення і , при необхідності, більшу провізну спроможність [1].

Швидкісна лінія трамвая (ЛШТ) – це лінія досить великої протяжності, що має відповідні параметри, які дозволяють здійснювати рух поїздів, одиночні або система багатьох одиниць, з високою швидкістю сполучення [1].

Саме висока швидкість сполучення, що досягається на ЛШТ завдяки комплексу технічних і організаційних заходів, а не наявність підземних (тунельних) ділянок або розв'язок в різних рівнях є критерієм для віднесення ліній трамвая до розряду швидкісних.

Великий діапазон швидкостей сполучення, що має місце на різних ЛШТ, і різноманітність у влаштуванні та експлуатації дають підставу для розподілу їх на дві швидкісні категорії, а також на підвиди, залежно від призначення лінії, її перспективного розвитку, пристрою полотна та організації руху.

До швидкісних ліній трамвая I категорії відносять лінії зі швидкістю сполучення 30-35 км / год, а до II категорії - лінії зі швидкістю 25-30 км / год *.

Підземні (тунельні) ділянки трамвая нерідко практикуються в центральних частинах міст старої забудови з вузькими кривими вулицями. Трамваїв, потяги яких впродовж всього маршруту проходили б під землею або на естакаді, не існує. Зазвичай тільки 10-15% довжини трамвайного маршруту припадає на підземні ділянки, якщо вони взагалі є на трасі.

Якщо за межами підземної ділянки полотно лінії ізольовано від безрейкового транспорту і на лінії організований швидкісний рух, то підземна ділянка належить до ЛШТ; в іншому випадку це підземна ділянка звичайної лінії трамвая.

* на звичайних внутрішньоміських лініях швидкість повідомлення дорівнює 15-20 км / год.

Швидкісний трамвай з підземними ділянками і повністю ізольованим від вуличного руху полотном іноді називають метро трамваєм. У зв'язку з цим біля входів на підземні станції трамваю встановлюються таблички, як для метрополітену, з буквами М або U (U (Ustrab) позначає «трамвай під дорожнім покриттям».). [1]

Преметрополітеном (Pre-metro) називають підземні ділянки трамвая, споруджені за габаритами метрополітену даної країни, під навантаження його поїздів і за технічними умовами метрополітену (головним чином кривих ділянок) з умовою, що протягом найближчих 20-30 років вони будуть переобладнані і утворять частини ліній метрополітену. Будівництво метрополітену або підземних ділянок трамвая при цій умові розглядається в якості першої стадії будівництва метрополітену або міської залізниці. Спосіб стадійного будівництва метрополітену та вирішення транспортної проблеми в міру потреби вимагає менших одноразових витрат і є економічним. [1]

Преметрополітени споруджувалися в СРСР - у Волгограді, Кривому Розі, Єревані, в Німеччині - в Ганновері і Ессені, у Бельгії - в Брюсселі та Антверпені. Нерідко в зарубіжній практиці повідомляється про спорудження в місті метрополітену, який розтягується на багато років. Тому в тунелях, побудованих на окремих ділянках ліній, на тривалий період організується швидкісне трамвайне сполучення, тобто створюється преметрополітен.

Напівметрополітеном (Demi-metro, Semi-metro) називаються підземні або естакадні ділянки трамваїв, споруджені без урахування габариту метрополітену або залізниці, тобто без перспективи їх перебудови в метрополітен. У цих випадках метрополітен або інші швидкісні системи повідомлення розвиваються незалежно від напівметрополітена (Сан-Франциско, Бостон та ін.) або ж передбачається, що питання про перебудову трамвая в метрополітен протягом найближчих 20-30 років не виникне. [1]

Як зазначалося, на ЛШТ все ж переважає розташування колій на власному або відособленому (відокремленому від проїжджої частини вулиці) полотні. Тунелі або естакади застосовуються далеко не завжди, а якщо споруджуються, то їх намагаються зробити можливо меншої протяжності через їх високу вартість у порівнянні з наземними ділянками.

Розв'язки в різних рівнях ЛШТ з іншими видами транспорту слід влаштовувати протягом всієї ЛШТ. Однак при малій інтенсивності руху пересічного безрейкового транспорту, на периферії міста, допускаються переїзди через ЛШТ в одному рівні, із застосуванням автоматичних шлагбаумів та сигналізації.

Завдяки тому, що на трасі однієї ЛШТ можуть зустрічатися в різній послідовності тунелі, естакади і ділянки шляху на ізольованому власному або

відокремленому полотні або неізольованому суміщеному полотні вулиць, швидкісний трамвай відноситься до вулично-позавуличного виду транспорту.

Швидкісним трамвайним маршрутом називається такий, у якого швидкість сполучення знаходиться в межах, зазначених вище. Швидкісний трамвай починає створюватися, а ЛШТ споруджуватися зазвичай на базі розвинутого трамвайного господарства. Завдяки цьому маршрути на звичайних і швидкісних лініях утворюють єдину систему. [1]

Ряд ліній ЛШТ, які розгалужуються або перетинаються, може утворювати мережу швидкісного трамвая. Зіставлення основних характеристик видів міського рейкового транспорту зі швидкісним трамваєм наведено в табл.1 [1].

Табл.1.

Основні характеристики видів міського рейкового транспорту

| Види рейкового транс-порту | Підвиди міського транс-порту | Хар-ка виду транспор-ту по відн.відн.вулиць | Найбільш пошир енне трасування | | | Перетин в одному рівні з безрейковим транспортом |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | В ц. міста старої забудови | В нових районах | Між населеними пунктами | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Електрофі-кований залізнич-ний | СПМЗ | Позавулич-ний | Тунель, естакада, насип, виїмка | Власне полотно, насип, виїмка | Власне полотно, насип, виїмка | Допускають-ся з блокув. і сигналі-зацією при незначній інтенсивності вуличного руху |
| Метрополі-тен | Метрополі тен | Те ж | Тунель | Тунель, естакада, насип, виїмка | Тунель, естакада, насип, виїмка | Виключені |
| | Міські залізниці | Те ж | Те ж | Власне полотно, насип, виїмка | Власне полотно, насип, виїмка | Допускають-ся з блокув. і сигналізації при незначній інтенсивності вуличного руху |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Швидкісний трамвай | Преметрополітен | Вуличнопозавуличний | Те ж | Відокремлене полотно | Відокремлене полотно | Допускається зі світлофорною сигналізацією |
| | Швидкісний трамвай з підз. і естакадн. ділянками, преметрополітен | Те ж | Тунель або естакада | Те ж | Те ж | Те ж |
| | Наземний швидкісний трамвай | Те ж | Не влаштовується | Відокремлене | Власне | Те ж |
| Звичайний трамвай | Прискорен і вилітні лінії | Вуличний | Немає | Те ж | Власне чи відокремлене полотно | Влаштовується за типом вуличних перехресть |
| | Вуличный трамвай | Те ж | На вулиці з дорожнім покриттям | У рівні з проїзною частиною або на відокр.полотні | Немає | Те ж |

Для зіставлення швидкісного трамвая з більш потужними видами рейкового транспорту в табл.2 наведені значення швидкостей і пропускної спроможності. Основними перевагами швидкісного трамвая є низька порівняно з метрополітеном вартість споруди; значне зниження початкових витрат при будівництві швидкісного трамваю на базі розвинутого трамвайного господарства; можливість поступового введення лінії в експлуатацію окремими ділянками.

Табл.2

| Параметр | Метро мілкого закладання | Метро естакадне («легке») | Монорельс | **Швидкісний трамвай** | Трамвай | Тролейбус | Автобус |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | **5** | 6 | 7 | 8 |
| Вартість кілометра лінії (подвійного шляху) в Києві, тис.євро | 65000 | 20000 | 15000 | **2000** | 1400 | 400 | 150 |
| Можливість позавуличного руху | Так | Так | Так | **Так** | Так | Ні | Ні |

| 1 | 2 | 3 | 4 | **5** | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Наведена вартість організації руху при максимальному пасажиропотоці, євро / пас. | 722 | 667 | 2500 | **67** | 78 | 50 | 30 |
| Наведена вартість рухомого складу, євро / пас. / рік | 34 | 50 | 500 | **80** | 80 | 80 | 120 |
| Мінімальний рекомендований пасажиропотік, тис.пасс. / год | 25 | 15 | - | **5** | 2 | 1 | 0,1 |
| Максимальний пасажиропотік, тис.пасс. / год | 90 | 30 | 6 | **30** | 18 | 8 | 5 |
| Маршрутна швидкість мінімальна, км / год | 40 | 25 | 20 | **24** | 15 | 12 | 12 |
| Маршрутна швидкість максимальна, км / год | 45 | 35 | 25 | **35** | 24 | 20 | 20 |

Шляхи швидкісних ліній трамвая розташовуються на поверхні землі (найбільша протяжність) і на штучних спорудах: мостах, естакадах, шляхопроводах, у тунелях. На поверхні землі шляхи споруджуються на власному полотні, на відокремленому полотні і в окремих випадках - на полотні, поєднаному з проїзною частиною вулиці, що має дорожнє покриття. Відокремлене і поєднане полотно конструктивно пов'язане з автомобільною дорогою або міською вулицею.

Власне земляне полотно влаштовується у вигляді насипів (рис.1,а), напівнасипыв, виїмок, напіввиїмок або знаходиться на нульових позначках. Відокремлене полотно ШЛТ розташовується в межах автомобільної дороги, розміщується на центральній розділювальній смузі (рис.1, б), між магістральними та місцевими проїздами (рис.1, в) або осторонь від проїжджої частини вулиці (рис.1,г).

Широке проектування і будівництво ліній швидкісного трамваю почалося тільки в 60-х роках нашого століття. У сімдесятих роках швидкісний трамвай з наземними і підземними ділянками споруджується або вже експлуатується в

ряді міст СРСР, Бельгії, США, а також в окремих містах Німеччини, Чехії, Польщі, Італії, Нідерландів, Швеції, Австрії, Японії, Єгипту та ін.. У 1976 році відкрита лінія швидкісного трамваю в Києві, а через десять років у Кривому Розі.

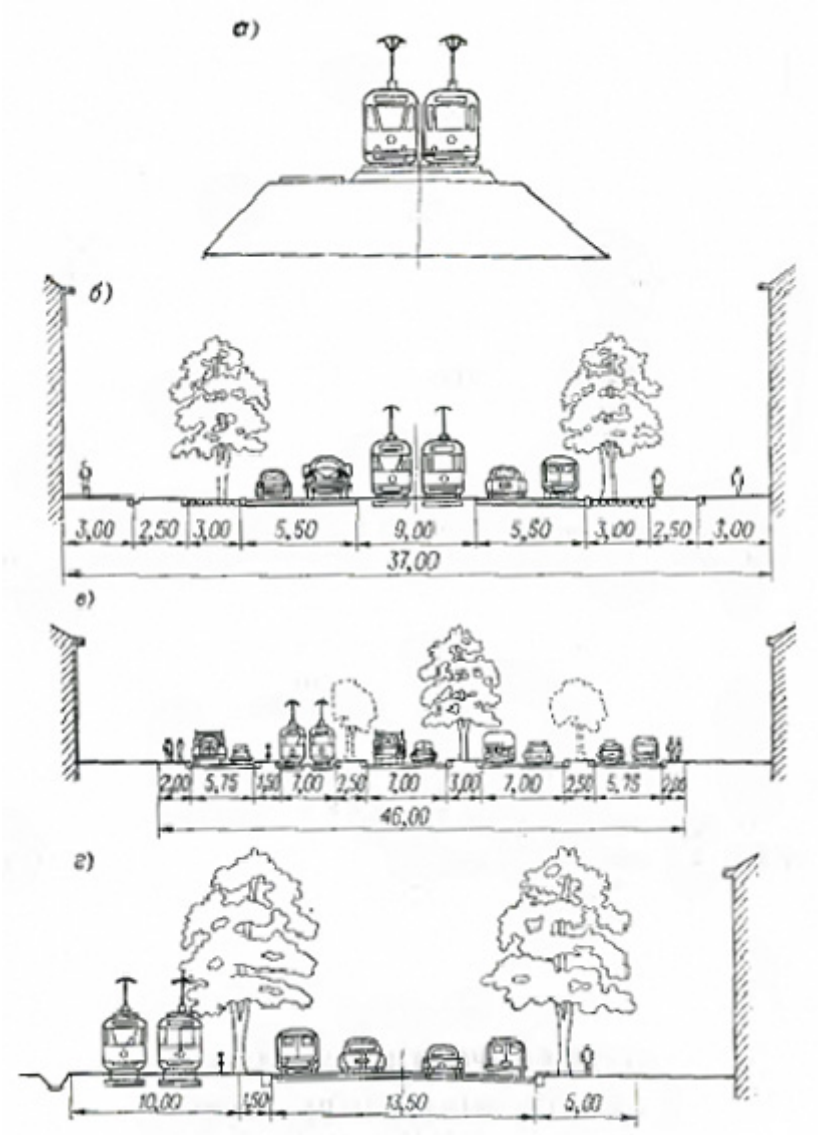



Рис. 1. Розташування полотна ШЛТ щодо проїзної частини автомобільної дороги а) власне полотно (насип), б) відокремлене полотно на розподильчій смузі автомобільної магістралі; в) те ж, між магістральної смугою та місцевим проїздом; г) те ж, осторонь від автомобільної дороги.

Перша лінія Київського швидкісного трамваю почала будуватися в 1975 році і вже в 1978-му була здана в експлуатацію. Вона стала першою в Радянському Союзі. Повністю наземна і повністю відокремлена лінія - від залізничного вокзалу на Борщагівку - мала розвилку в кінці і два маршрути: № 1 і № 3. Згідно з тодішніми планам, лінія повинна була продовжуватись від площі Перемоги до Червоноармійської вулиці, потім тунелем до площі Лесі

Українки та площі Героїв Великої Вітчизняної війни, а в перспективі - через міст Патона на Лівий берег до Ленінградської площі.Пересадочні станції швидкісного трамваю з метрополітеном були заплановані на станціях "Червоноармійська" (нині "Палац Україна") та "Площа Лесі Українки" (нині "Печерська").

Сьогодні лінія налічує 13 станцій, протяжністю 18,5 км. Чотири з них - "Велика Окружна дорога", "Гната Юри", "Лепсе", "Старовокзальна" пересадочні вузли на тролейбуси і автобуси. «Сім'я Сосніних» - служить фактично пересадочним вузлом, для пасажирів міської електрички.

Ідея проекту спорудження на Троєщині другої столичної лінії швидкісного трамвая була створена ще у 80-х роках минулого століття, замість будівництва Придніпровської лінії Київського метро.. Лінія повинна була пройти паралельно Дніпру з житлового масиву Троєщина, перетнутися зі станцією «Лівобережна», спуститися в перспективі на південь - на Позняки. Траса лінії проектувалася по вулиці Бальзака, далі - вздовж залізниці, на двох платформах якої («Городня» та «Київ-Дніпровський») передбачалося побудувати пересадочні вузли. Будівництво швидкісного трамваю було розпочато в 1993 році. Перший з 4 шляхопроводів через трамвайну лінію був зданий в 1995 році (шляхопровід по вул. Сабурова). Решта добудовувалися вкрай повільно. У 2000 році був добудований трамвайний міст над пр. Ватутіна, на якому розташувалася однойменна кінцева станція, маршрут № 2 був продовжений від станції "Милославська" по лінії нешвидкісного трамвая № 28 до зупинки "вулиця Сабурова".

Якщо побудувати лінію швидкісного трамвая по всій її довжині запроектованої, то можна отримати кілька зручних пересадочних вузлів: на проспекті Ватутіна (з пересадкою на тролейбус і автобус), в районі станції метро "Лівобережна" (пересадка на лінію міських електричок і метро), проспекті Возз'єднання (пересадка на тролейбуси, автобуси), в районі Березняків, на вулиці Григоренка (з пересадкою на кільцеву електричку).Далі трамвай потрібно продовжити до проспекту Бажана. Там на станції метро вже побудований підземний пересадочний вузол на швидкісний трамвай. Якби це вдалося зробити, то далі можна було б добудувати лінію до аеропорту "Бориспіль".

Аналіз стану рухомого складу показує, що він потребує докорінного оновлення як за рахунок придбання і виготовлення нового, так і ремонту та модернізації наявного. [3]

Крім того, стан колійного господарства не дає змоги повною мірою використовувати сучасний рухомий склад іноземного виробництва до його поетапної реконструкції за новими технологіями.

Враховуючи високу вартість новітніх трамвайних вагонів іноземного виробництва, реальний стан колійного господарства та наявність значного парку ремонтопридатного рухомого складу трамваїв, найбільш обґрунтованим, з позиції сумарного соціально-економічно ефекту, буде базування на максимально повному використанні наявного рухомого складу шляхом виконання капітально-відновлювальних ремонтів із застосуванням нових технологій як альтернативи придбання нового рухомого складу.

Існуючий рухомий склад:



КТМ-5



КТМ-8




КТМ-11



КТМ-19

Усть-Катавський вагонобудівний завод
(м. Усть- Катав, Челябінська область, Росія)

Перший етап розвитку (термін реалізації – 3-4 роки) – реконструкція та модернізація діючих швидкісних та напівшвидкісних трамвайних ліній, їх оснащення сучасним рухомим складом вітчизняного виробництва (трисекційними трамвайними вагонами з низькопідлоговою секцією на базі кузовів та ходової частини вагонів Т-3, модернізованими трамваями Т-3 та Т-3М), приладами автоматичного контролю та регулювання руху у швидкісному та прискореному режимах руху, будівництво комфортабельних і безпечних зупинок, пішохідних переходів.

Наступний етап – модернізація рейкового та енергетичного господарств.



Т3



Т3М1



Т4



КТ4



К3РН



К1

**Заводи Татра,Татра-Юг и Южмаш**
**(м. Прага, Чехія, м. Дніпропетровськ, Україна)**

Проведені розрахунки дають підстави стверджувати, що реальний строк модернізації усієї трамвайної мережі, що повинен базуватися на скоординованому розвитку всіх основних складових, зокрема рухомого складу, колійного господарства та енергогосподарства, може бути визначений у 10-15 років. За цей термін можуть бути закладена фінансова та техніко-технологічна основа для впровадження найсучасніших систем електротранспорту.

До сучасних систем швидкісного трамваю можна віднести наступні методи і технологічні рішення:

1. Виділена траса.

- влаштування огорожі та використання конструкцій колії, що виключають в'їзд автомобільного транспорту і доступ пішоходів;
- естакади та тунелі в місцях перетину з інтенсивними потоками транспорту і пішоходів;
- світлофор, регульований трамваєм, в місцях перетину з незначним потоком транспорту в одному рівні з проїзною частиною (забезпечення пріоритетного права проїзду для трамвая, система автоматизованого регулювання швидкості);

2.Спеціалізований рухомий склад.

- вагони з низьким рівнем підлоги та великою кількістю дверей для збільшення швидкості посадки і висадки;

- поїзди з кабінами в головній і хвостовій частині для обороту без розворотних кілець (аналогічно поїздам метро);

3.Організація посадки пасажирів.

- вхід і вихід на станціях через усі двері рухомого складу;
- оплата проїзду на станції (аналогічно метрополітену);

4.Регулювання руху трамваїв.

- автоматична система регулювання руху («блокування» трамваю для забезпечення рівномірності руху);
-у місцях розгалуження - суворе обмеження в'їзду на швидкісну ділянку для виключення «трамвайних пробок».

5. Колії.

- стрілки з гнучкими гостряками для плавного проходження вагона;
- температурні компенсатори і зварювання рейок в батоги для виключення вібрації на стиках (безстикової шлях);
- блокова конструкція колій у зоні переїздів для плавного перетину шляхів автотранспортом;
- використання шумо-і вібропоглинаючих конструкцій колії в місцях наближення житлової забудови.

6. Станції.

- навіс, що забезпечує захист від опадів по всій ширині платформи в зоні посадки;
- опалення приміщення, поєднані з об'єктами сервісу і торгівлі; місце для установки турнікетів і автоматів з продажу квитків (аналогічно станціям метро);
- системи інформування про рух потягів трамвая;
- доступ для інвалідів та пасажирів з колясками;
- підйомники (ескалатори і ліфти) на станціях, розміщених на естакаді або в тунелі;
- зручні виходи з підземних переходів (на станціях, розміщених в зоні підземних переходів);
- довжина платформи, достатня для одночасного прибуття 60-метрового трамвайного потягу або 2-х 30-метрових трамвайних складів.

Висновок: Густі, з високою інтенсивністю транспортні потоки на міських магістралях не дають змоги повністю задовольняти потреби населення в пасажирських перевезеннях. Завдяки низьким початковим витратам при будівництві, високій пропускній спроможності та екологічності, у порівнянні з іншими видами міського пасажирського транспорту,швидкісний трамвай надає змогу подолати існуючу проблему в містах України.

**Список літератури:**

1. Хиценко В. В. Скоростной трамвай. - Л.: Стройиздат, 1976. – 180 с.
2. В.Ф. Веклич, Л.В. Збарский Проблемы и перспективы развития трамвайного транспорта в Украинской ССР, Общество "Знание" Украинской ССР, Киев, 1980
3. Яцківський Л.Ю., Зеркалов Д.В. Загальний курс транспорту: Навчальний посібник. – Кн. 1. – К.: Арістей, 2007. – 544 с.

**Аннотация**

В данной работе приведена классификация участков скоростного трамвая, показаны его преимущества перед другими видами городского пассажирского транспорта. Также сделан анализ состояния трамвайного подвижного состава в городах Украины и приведены возможности его усовершенствования в сочетании с современными системами.

**Annotation**

In this paper given the classification of light rail stations, shown advantages compare to other of urban passenger transport. Also was done an analysis of the tramway rolling-stock in the cities of Ukraine and given ways of improvements according to modern systems.

УДК 729.6:693.6

д.т.н. В.В. Самойлович,
Київський національний університет будівництва і архітектури

# ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ ЗОВНІШНЬОГО ОПОРЯДЖЕННЯ БУДІВЕЛЬ

*Наведені фактори, які необхідно враховувати при проектуванні зовнішнього опорядження будівель. Даються пропозиції щодо районування території країни відносно вимог до опоряджувальних матеріалів в різних кліматичних умовах.*

Передчасна втрата первісних естетичних властивостей опорядження в процесі експлуатації будівель зводить нанівець задум архітекторів і дизайнерів та обумовлює значні витрати на його відновлення. Вирішення цієї проблеми вбачається в розробці ефективних методів вибору опорядження з урахуванням природно-кліматичних особливостей району забудови.

Значну роль у забезпеченні довговічності первісних естетичних властивостей будівель відіграють експлуатаційні характеристики зовнішнього опорядження поверхонь, і в першу чергу така характеристика, як атмосферостійкість [1; 2].

Атмосферостійкість - це здатність опорядження чинити опір руйнуванню під дією атмосферних факторів: дощу, морозу, сонячного проміння, пилу, газів, які містяться в атмосфері тощо. Як показав багаторічний досвід будівництва і експлуатації будівель і споруд, термін збереження архітектурно-художніх властивостей одного і того ж виду опорядження значно відрізняється один від одного в різних кліматичних умовах. Це пояснюється, перш за все, характером і мірою руйнівної дії атмосферних чинників, притаманних тому чи іншому району будівництва. Адже цілком зрозуміло, що руйнівна дія атмосферних чинників на півночі з постійними морозами і малою кількістю сонячної радіації, що надходить на поверхні стін будівель, значною мірою відрізняється від дії таких чинників у районах, що характеризуються частою зміною температури повітря з переходом через 0°С і рясними опадами і, тим більше, від районів з постійною плюсовою температурою, інтенсивною сонячною радіацією і незначною кількістю опадів.

Але для того, щоб можна було визначити залежність довговічності архітектурно-художніх властивостей опорядження від вибору того чи іншого матеріалу, необхідно виокремити кліматичні райони з більш-менш чіткими границями, що *поділяють їх за ознаками сталих і подібних атмосферних руйнівних дій* щодо зовнішнього опорядження будівель.

Як виходить з географічних даних [3], наявність і характеристика атмосферних чинників закономірно змінюється з широтою. На земній кулі виділяють 13 кліматичних поясів - широтних смуг, кожна з яких має порівняно однорідний клімат. Сталу сукупність кліматичних показників або ж атмосферних чинників, характерних для тривалого періоду часу на певній території, називають типом клімату. Такими показниками є кількість сонячної радіації, середня температура найтеплішого та найхолоднішого місяців, річна амплітуда коливання температур, переважаючі повітряні маси, середньорічна кількість опадів і режим їх випадання тощо.

Кілька кліматичних поясів можуть об’єднуватись одним типом клімату, а у деяких випадках – виділяють кліматичні області, кожна з яких має свій тип клімату.

Не схожі міє собою і експлуатаційні властивості опоряджувальних матеріалів. Одні з них стійкі до руйнівної дії високих і низьких температур, але втрачають свої естетичні якості в умовах, що характеризуються підвищеною вологістю. Інші, навпаки, характеризуються значною стійкістю до вологи, але зазнають ушкодження під дією палючого сонця.

Основними показниками кліматостійкості матеріалів, що наведені в існуючих довідниках, є морозостійкість, коефіцієнт розм'якшення (або водостійкості) і водопоглинання [4].

Морозостійкість - це здатність матеріалу в насиченому водою стані витримувати навперемінне заморожування й відтаювання без зниження міцності. Коефіцієнт розм'якшення або водостійкість, в свою чергу, визначається відношенням міцності насиченого водою матеріалу до його міцності в сухому стані, а водопоглинання - здатність матеріалу всмоктувати й утримувати вологу при безпосередньому стиканні з водою.

Попри все, ці показники не дають вичерпну характеристику матеріалів за допомогою якої можливо було б обрати ефективний вид зовнішнього опорядження для конкретних кліматичних умов. Пояснюється це відсутністю районування території країни відносно вимог до зовнішнього опорядження будівель, з якими можливо було б порівнювати означені кількісні експлуатаційні характеристики. Крім того, цих показників недостатньо для науково-обґрунтованого вибору і застосування опоряджувальних матеріалів.

Як показали натурні спостереження автора, деякі облицювальні матеріали, що характеризуються високими показниками морозостійкості, втрачають свої первісні естетичні властивості значно раніше розрахункового строку служби під дією хімічних реагентів або просто забруднення пилом та іншими твердими частками, що знаходяться в атмосфері промислової зони.

Таким чином, для того, щоб забезпечити бажану довговічність первісних естетичних властивостей будівель при визначенні опорядження, слід враховувати не тільки стандартні показники матеріалів, але й інші їх властивості**,** які необхідні для використання в тому чи іншому районі будівництва: стійкість до агресивної дії сонячної радіації, вітру з пилом, морської вологи, промислових викидів тощо.

Розглянемо взаємозв'язок експлуатаційних характеристик зовнішнього опорядження будівель з кліматичними особливостями різних районів будівництва більш детально.

Багаторазове навперемінне заморожування і відтаювання вологи в порах зовнішнього опорядження характерне для будівель, що розташовані в кліматичних районах з частими відлигами взимку [1; 2]. Руйнування матеріалів під дією води й морозу пояснюють такими явищами. Зволоження зовнішніх стін відбувається як із середини внаслідок міграції пари від тепла до холоду і наступної її конденсації, так і ззовні - дощ, сніг, "мокрий" сніг. Під дією морозів вода у великих порах замерзає, а як відомо, перетворення води на лід супроводжується збільшенням об'єму на 9%, що спричинюється до виникнення тиску на стінки пор, який досягає 210 МПа. При цьому в матеріалі з'являються внутрішні напруження, які призводять до його руйнування, особливо, якщо коефіцієнт водопоглинання наближається до одиниці, тобто всі пори відкриті.

Кліматичні райони, що характеризуються частими відлигами з перепадом температури повітря через $0^0$С, можуть скласти форму функціонально-експлуатаційного середовища, що обумовлює застосування морозостійких опоряджувальних матеріалів.

Звісно, що в районах з теплим кліматом, в якому відсутня температура нижче за 0°С, така вимога до опоряджувальних матеріалів не має сенсу.

Навперемінне зволожування і висушування в теплий період року, в свою чергу, призводить до вологової деформації багатьох матеріалів. Вологова деформація - це здатність матеріалу змінювати свій об'єм із зміною вологості, що може спричинитися до структурних напружень у матеріалі. Навперемінне зволоження й висихання може призвести навіть до руйнування матеріалу. Стійкість до вологової деформації повинно мати опорядження в тих кліматичних районах, які характеризуються частими опадами, що супроводжуються вітром.

Основним джерелом зволоження зовнішнього опорядження будівель є дощі. У зв'язку з тим, що матеріали зовнішнього опорядження розташовані, як правило, у вертикальній площині, їх зволоження відбувається при наявності вітру. Кількість води, що потрапляє на поверхню стіни в таких випадках,

звичайно у півтора-два рази перевищує кількість вологи, що випадає на горизонтальну площину.

Як показали дослідження [5], навіть при слабкому вітрі (швидкість 2,5м/сек.) і опадах малої інтенсивності (0,01 мм/хвил.) на вертикальну поверхню випадає більша кількість опадів, ніж на горизонтальну. При збільшенні швидкості вітру під час дощу до 6 м/сек. кількість опадів на вертикальну поверхню перевищує їх кількість на горизонтальну поверхню майже в два рази. Найбільше зволожування опоряджувального шару спостерігається під час тривалих обложних дощів. В таких випадках всі дрібні дощові краплі, що потрапили на поверхню стіни, утримуються на ній і всмоктуються пористими матеріалами [6].

Тепла, суха погода, що приходить на зміну дощам і супроводжується значним прогріванням поверхні сонячним промінням, призводить до інтенсивного висушування опорядження. Таке нерівномірне висихання і призводить до зменшення деяких матеріалів в об'ємі і розмірах, що, в свою чергу, викликає тріщини в опоряджувальному шарі.

Кліматичні райони з підвищеною кількістю опадів, що змінюються сухою сонячною погодою, складають форму архітектурного середовища, яке обумовлює застосування опоряджувальних матеріалів з незначним водопоглинанням.

Окрім періодичного висушування поверхні стін після дощу, сонячне проміння також характеризується й іншою руйнівною дією по відношенню до опоряджувального шару. Як показали дослідження [8], сонячна радіація значною мірою сприяє прискоренню руйнування багатьох опоряджувальних матеріалів шляхом фотохімічних процесів, що в них виникають. До таких матеріалів перш за все відносять вироби або покриття на основі полімерів. Лабораторні і натурні дослідження синтетичних матеріалів свідчать про те, що деякі з них залишаються без будь-яких змін протягом семи років в теплих приміщеннях, але значно змінюють свої властивості майже за рік під впливом сонячного проміння.

До критеріїв визначення типів функціонально-експлуатаційного середовища зовнішнього опорядження будівель слід віднести також наявність в деяких природно-кліматичних районах потужних вітрів, що створюють пильні бурі, заметілі, бурани тощо. Сильний вітер, що несе із собою частини піску, промислові викиди і т.п., діє на опоряджену поверхню як абразив.

Не менш важливим критерієм є наявність забрудненого повітряного басейну. Адже транспорт з двигунами внутрішнього згоряння і промислові газоподібні відходи обумовили в наш час наявність в атмосфері великих міст сірчастих і вуглекислих агресивних газів, пилу і сажі.

Доменні печі, коксо-хімічні заводи, прокатні стани тощо виділяють у повітря такі хімічні речовини: сірчастий газ, окис вуглецю, аміак, миш'як, сірководень, фосфор, окис азоту, бензол, золу та виробничий пил. Ці домішки у сполученні з атмосферними викидами є головною причиною корозії багатьох облицювальних матеріалів і покриттів: штукатурок, деяких видів натурального каменю, пофарбування. Як свідчать натурні обстеження, проведені автором, значна кількість опоряджувальних матеріалів в умовах забрудненого повітря поступово змінюють свої первісні архітектурно-художні властивості. Агресивні гази і хімічні реактиви разом з вологою утворюють легкорозчинні солі і обумовлюють кристалізацію нових речовин, які, як правило, мають більший об'єм [2]. Це призводить до механічного руйнування пор і капілярів матеріалів. Так, сірчаста і сірчана кислоти є причиною корозії багатьох матеріалів. З вапняком вони утворюють сульфати (гіпс, барит), які легко вимиваються дощами. Соляна кислота руйнує карбонати (кальцит, магнезит, доломіт). Подібну дію на ці матеріали спричиняє також азотна кислота. Вироби з металу кородують під впливом сірчастого ангідриду та хлору, алюміній - під дією хлору. Таким чином, до опорядження зовнішніх поверхонь будівель, що знаходяться поблизу промислових підприємств або у великих індустріальних містах, необхідно ставити додаткові вимоги відносно стійкості до хімічно-активних забруднень повітряного басейну району забудови. Вони повинні бути хімічно інертні до тих газоподібних і рідких хімічних реагентів, які присутні у даному середовищі.

Не можна не враховувати також і забруднення фасадів будівель промисловими викидами, що також скорочує термін схоронності первісних естетичних властивостей зовнішнього опорядження. Аналіз дефектів і пошкоджень зовнішніх стін показав, що вони мають загальний характер в будівництві різних країн. Забруднене пилом і димом атмосферне повітря призводить до систематичного осідання дрібних часток цих домішок на поверхні будівель. Дослідники наголошують на тому, що гладенькі поверхні фасадів забруднюються значно менше тих поверхонь, які мають помітну фактуру. Особливо помітне забруднення рельєфних поверхонь з горизонтальними елементами декору. Навіть інтенсивні дощі з вітром не в змозі змити ці забруднення.

В приморських районах на зовнішню поверхню будівель за допомогою вітру потрапляє морська волога, яка являє собою розсіл високої концентрації. Як свідчать наукові дані [9; 10], солоність морської води коливається від 32 до 37,5%. Вона визначається як сумарна маса твердої речовини (в грамах), що розчинена в 1000 г води. Таким чином, солоність, що дорівнює 35%, означає, що на 1000 г води припадає 35 г твердої речовини. Вона складається з таких

компонентів, як хлор, натрій, магній, кальцій, стронцій, бор, фтор тощо. Як показують дослідження [9; 10], ці хімічні речовини також характеризуються значною руйнівною дією на більшість матеріалів. Вплив морської вологи на схоронність первісних естетичних властивостей опорядження залежить від відстані будівлі від берега. Помітний вміст солі в повітрі спостерігається на відстані від 1,5 до 16 км від моря.

Деякі опоряджувальні матеріали, такі як деревина, декоративний бетон та ін., змінюють свої первісні естетичні властивості під дією мікроорганізмів, грибів, точильщиків тощо. Проведений автором огляд досліджень і наукової літератури з цієї галузі показав, що наявність подібних агресивних факторів найчастіше спостерігається в специфічних умовах експлуатації - підвищеної вологості і температури закритого темного приміщення, а також наявності матеріалів органічного походження. Такі експлуатаційні умови не характерні для зовнішнього опорядження будівель. До того ж сучасний будівельний ринок має у своєму розпорядженні такі захисні матеріали, які повною мірою виключають біологічні фактори руйнування зовнішнього опоряджувального шару будівель.

На підставі викладеного можна заключити, що при визначенні типів функціонально-експлуатаційного середовища зовнішнього простору відносно опорядження фасадів будівель слід використовувати такі критерії:

- дані щодо кількості коливань температури зовнішнього повітря через 0°С в зимовий період року;
- характеристику і кількість опадів, які потрапляють на навітряну вертикальну поверхню стін будівель за теплий період року;
- дані щодо величини сонячної радіації, яка надходить на вертикальні поверхні будівель;
- характеристику вітру, що спричиняє пилові бурі;
- наявність забрудненого повітряного басейну;
- наявність морської вологи.

На основі даних, наведених в даній публікації, необхідно провести районування території України за ознаками ідентичності вимог до зовнішнього опорядження будівель. Це дозволить робити науково-обґрунтований вибір опоряджувальних матеріалів за їх показниками експлуатаційних характеристик, що значно підвищить довговічність зовнішнього опорядження будівель.

## Література

1. Будівельні матеріали: підручник /П.В.Кривенко, В.Б.Барановський, М.П.Безсмерний та ін.: За ред. П.В.Кривенка. – К.: Вища школа, 1993. – 389 с.

2. Работоспособность строительных материалов при воздействии различных эксплуатационных факторов: Межвуз. сборник. – Казань: КХТИ, 1988. – 123 с.

3. Пестушко Ю.В., Сасиков В.О., Уварова Г.Є. Географія материків і океанів. – К.: Абрис, 1999. – 376 с.

4. Мациевский Ю.Д ., Хоменко В.П., Беглецов В.В. Справочник по строительным материалам и изделиям: Керамика, стекло, древесина, пластмассы, краски. – К.: «Будівельник», 1990. – 144 с.

5. Цвид А.А., Данилов В.А. О связи количества влаги, выпадающей на вертикальные поверхности со скоростью ветра и осадками // Сборник научных трудов ДВНИИС. – Благовещенск, 1963, № 5. – С. 15-18.

6. Рябов Н.С. Исследование влажности стен каменных зданий и их долговечности в условиях Приморского края // Сборник научных трудов ДВНИИС. – 1963. – Вып. 4. – С. 15-19.

7. Ильинский В.М. Проектирование ограждающих конструкций зданий с учетом физико-климатических воздействий. – м.: Госстройиздат, 1964. – 295 с.

8. Зайцев А.Г., Кирвалидзе Г.В. Мягкова М.А. Светостарение и цветоустойчивость декоративных бумажно-слоистых пластиков / Вопросы долговечности и старения строительных материалов. – М.: Госстройиздат, 1967. – 83 с.

9. Люблинский Е.Я. Что нужно знать о коррозии. – Л.: Лениздат, 1980. – 192 с.

10. Чехов А.П. Коррозионная стойкость материалов. – Днепропетровск: Промінь, 1980. - 190 с.

**Аннотация**

Приведены факторы, которые необходимо учитывать при проектировании наружной отделки зданий. Даются предложения по районированию территории страны относительно требований к отделочным материалам в разных климатических условиях.

**Anotation**

The factors, that have to be considered in buildings' inner finishing are given also the propositions for rationalization of the territory of the country's demandings do finishing materials in different climate conditions are proposed.

УДК 711.168.424
д.т.н., доцент В.В. Самойлович, Г.А. Кассамані,
Київський національний університет будівництва і архітектури

# ОСНОВНІ НАПРЯМКИ ВДОСКОНАЛЕННЯ РЕКОНСТРУКЦІЇ ЖИТЛОВОЇ ЗАБУДОВИ МІСТ ЛІВАНУ

*На основі узагальнення сучасного досвіду розроблені основні напрямки удосконалення реконструкції житлових районів міст Лівану.*

Досвід реконструкції окремих житлових районів міста Бейрут і інших населених пунктів Лівану дозволяє зробити деякі висновки щодо якості реконструкції і визначити основні принципи і напрямки вдосконалення цього процесу в країні.

До основних недоліків сучасної реконструкції житлової забудови міст Лівану слід відзначити низький рівень забезпеченості зеленими зонами і майданчиками для відпочинку і ігор, неконтрольоване змішення виробництва, торгівлі і дозвілля, висока щільність забудови центральних районів міста тощо.

Якщо в центральних районах міст уникнути подібних недоліків з цілого ряду причин дуже важко, то в периферійних районах можна відтворити повноцінну житлову забудову з урахуванням сучасних досягнень містобудівної науки і практики.

Реконструкцію житлової забудови слід розглядати як процес цілеспрямованого формування сучасних умов життя людей на основі забудови, що склалась історично – її плана, функціонального зонування, просторової композиції, а також інших елементів, які визначають специфіку просторової організації території.

Поряд з соціально-економічними проблемами розвитку міст, виникають також і екологічні проблеми, які тісно пов'язані з першими. В наш час екологічні проблеми повинні стати основою методології реконструкції житлової забудови, а проекти реконструкції повинні включати до свого складу заходи щодо оздоровлення і охорони оточуючого середовища.

Під оздоровленням зовнішнього середовища мається на увазі досягнення не тільки досягнень оптимальних санітарно-гігієнічних умов у кожній функціональній зоні міста, але й і вдосконалення планувальної композиції забудови, а також інженерних і транспортних систем.

Метою даної роботи є розробка науково-обгрунтованих рекомендацій по оздоровленню зовнішнього середовища житлової забудови міст Лівану.

Відсутність науково-обгрунтованих пропозицій щодо відновлення житлової забудови і методики оцінки стану житлового фонду дуже часто призводить

до того, що реконструктивні заходи, що здійснюються в місті, є недостатньо ефективними.

Узагальнення світового досвіду реконструкції міст дозволяє запропонувати методичні основи вдосконалення реконструкції житлової забудови міст Лівану.

Райони, які відібрані для оновлення, позначаються як райони реконструкції. Їхні кордони визначаються з урахуванням максимального збереження зв'язків, що склалися за тривалий період. Кордони районів реконструкції, як правило, ідентичні кордонам функціональних зон (наприклад, міські центри, житлові райони тощо), які співпадають з природними або штучними перешкодами або міськими комунікаціями (магістральні вулиці, залізничні лінії, море тощо).

Важливим моментом під час розробки проектів реконструкції є аналіз існуючого стану. До його складу повинна входити оцінка зв'язку житлового району з центральними районами, місцями короткочасного відпочинку, зупинками громадського транспорту; кліматичних, топографічних і ґрунтових умов та зовнішнього середовища. Крім того, необхідна також оцінка розвитку демографії, вікової і професійної структури ситуації для працюючих громадян (виїзди з району і в'їзди до району). Дані цього аналізу необхідно постійно співставляти із загальною цільовою установкою і сучасними вимогами, а вже потім на їх основі планувати конкретні заходи.

Результати комплексу аналітичних досліджень відносно функціональних, економічних і композиційних питань проектування, дозволяють визначити категорію реконструкції, до якої може бути віднесений той чи інший район.

І-а категорія: Структура району значною мірою зберігається. Існуючий фонд модернізується, реконструюється і частково замінюється.

Планувальна структура і архітектурне рішення району визначається наявністю історичних пам'яток архітектури. Важливі і значні містобудівні споруди і простори мають бути в основній своїй частині збережені. При цьому необхідне якісне покращення існуючої забудови шляхом її модернізації, реконструкції, а також часткової заміни.

ІІ-а категорія: Структура району частково зберігається. Існуючий фонд замінюється, частково модернізується, реконструюється.

Планувальна структура району специфічна і своєрідна. Переважаюча частина існуючого фонду знаходиться в такому поганому стані, що його реконструкція уявляється неекономічною і недоцільною. Реконструкція може бути проведена з метою включення в нову структуру структурних і комунікаційних зв'язків, що склалися, а також містобудівних просторів, характерних для даного району.

III-я категорія: Структура району в основному формується заново. існуючий фонд модернізується, реконструюється, частково замінюється.

Планувальна структура району і його архітектурна виразність не має ніякої історичної цінності, можливі реконструкція і модернізація забудови. Мета реконструкції – утворення планувальної структури району та його забудови у відповідності із сучасними містобудівними вимогами шляхом санації кварталів, утворення зручних магістральних мереж для транспорту і пішоходів, організації майданів, ділянок вільного простору, розвитку мережі громадського обслуговування тощо.

IV-а категорія: Структура району формується заново. Існуючий фонд замінюється. Планувальна структура і архітектурна виразність забудови району не мають історичної цінності, а сама забудова знаходиться в поганому стані. Метою реконструкції є утворення за допомогою нової забудови більш високоорганізованого архітектурно-просторового середовища, яке відповідає територіальному положенню і соціальним умовам міста.

Таке розділення на категорії дозволить більш кваліфіковано виконати розробку перспективних уявлень щодо реконструкції районів в межах науково-дослідних передумов.

Проблеми реконструкції районів, на території яких знаходиться значна кількість як фізично, так і морально застарілих будівель а також малопотужних систем інженерного обладнання і транспорту є найбільш складними в складі інших проблем містобудування.

Важливою складовою житлових районів є ділянки «вільного простору». У відповідності з основними функціями в житловому районі формуються наступні просторові зони: вулиць і проїздів, житлових будівель (дворові простори), дитячих закладів і шкіл, громадських центрів, парків і садів.

Просторові зони вулиць і проїздів повинні включати до свого складу подорожню частину, автостоянки, тротуари, палісадники, захисні зелені зони, місця сміттєзбірників, кіосків, телефонних будок, освітлювального обладнання.

Просторові зони біля житлових будівель призначені для відпочинку дітей і людей похилого віку. Зелені простори біля житлових будівель візуально зв'язані з квартирами. Саме тому добре обладнані і гарно озеленені простори в значній мірі визначають архітектурну виразність житлової забудови.

Важливим елементом вільних просторових зон є: пісочниці і майданчики для ігор дітей дошкільного і шкільного віку, галявинки для рухливих ігор, місця для спокійного відпочинку усіх груп населення, майданчики для сушіння білизни.

Просторові зони громадських центрів в житловому районі організуються з урахуванням використання ландшафтних особливостей перепадів рельєфу, існуючих дерев, водних поверхонь тощо.

У вільних просторових зонах громадських центрів влаштовують галявинки, дерева і кущі, скульптури, лави, виставки тощо. В них також влаштовуються пішохідні зв'язки поміж різними зонами центру.

Спортивні майданчики в житлових районах зазвичай влаштовують при школах. Але, для розвитку оздоровчих фізкультурних занять, тренування спортивних груп і проведення змагань таких майданчиків недостатньо. Світовий досвід свідчить про необхідність влаштування спеціальних фізкультурно-оздоровчих майданчиків.

Парк житлового району забезпечує проведення вільного часу мешканцями району на свіжому повітрі у тісному зв'язку з природою. Як правило, парк житлового району повинен бути зв'язаний з громадським центром. Для задоволення різноманітних інтересів і потреб різних категорій населення найбільш зручно розчленувати парк на три зони: культурно-розважальну, спортивну і спокійного відпочинку.

Культурно-розважальна зона повинна мати ресторан або кафе, літній кінотеатр, тераси, майданчики для танців та концертів тощо.

Зона спорту і рухливих ігор повинна мати у своєму складі майданчики для ігор дітей, гімнастичні майданчики з різним обладнанням, галявинки для приймання сонячних ванн, дитячі басейни для плескання, тренувальні доріжки для оздоровчого бігу тощо.

У зоні спокійного відпочинку необхідно влаштовувати, перш за все, доріжки для прогулянок, квітники, місця для сидіння, невеличкі декоративні водні поверхні, скульптури, бібліотека тощо.

Для розрахунку розмірів території просторових зон і вимог до їх розміщення необхідно користуватися нормативними показниками, розробленими в Україні, Росії та в інших країнах.

При реконструкції забудови житлових районів необхідно передбачити захист від шуму. Особливе місце серед джерел шуму в житлових районах займає міський транспорт.

Дослідження шумозахисних властивостей об'ємів будівель свідчать про те, що при їх відповідному розміщенні можливо захистити від транспортного шуму більшу частину території житлових районів і житлові приміщення, які орієнтовані на цю територію.

Дослідження підтвердили також необхідність зменшення віддзеркалення звуку фасадними поверхнями будівель, що може звести до мінімуму шум у замкнених просторах житлової забудови.

Шумова обстановка в житлових районах складається, в основному, в результаті проникнення транспортного шуму з крупних магістралей а також із житлових вулиць і місцевих проїздів, рух транспорту на яких не можливо обмежити. Із зростанням рівня автомобілізації зріст інтенсивності руху власників автомобілів буде збільшуватися. До того ж мешканці міст зацікавлені в розміщенні автомобільних стоянок якомога ближче до житлових будівель, що вступає в протиріччя з вимогами ефективного захисту житлових районів від транспортного шуму.

Один із шляхів подолання цього протиріччя е послідовне членування території житлового району на так звані «транспортні» і «тихі» простори. Разом з там використовуються екранізуючі властивості будівель.

Так, захист «тихих» просторів від транспортного шуму найбільш ефективний, якщо будівлі утворюють щось на подобу замкненого подвір'я, оточеного не менш як з трьох сторін забудови, без розривів.

На «тихі» простори рекомендується орієнтувати житлові кімнати, а сходові клітини і кухні – на «транспортні».

В захищених від транспортного шуму замкнених просторах зазвичай розміщують дитячі ігрові майданчики. І хоч шум від граючих дітей турбує мешканців менше, ніж транспортний, все ж таки необхідно враховувати, що усередині замкнених просторів він може перевищувати комфортний рівень.

Дослідження в цій галузі показують, що зменшити рівень шуму можна шляхом спеціального проектування дворових фасадів, які повинні мати еркери, балкони, членування опоряджувального шару, фактуру тощо, що значно знижує віддзеркалення звуку.

Загально відомі також заходи захищення житлових будівель від транспортного шуму шляхом висаджування уздовж траси зелених насаджень.

Особливо важко забезпечити нормативний рівень шуму, який потрапляє до житлових будівель з вулиць, в центральних районах міста. Наведені вище заході в такій забудові непридатні. У зв'язку з цим, одним із ефективних методів захисту від шуму в центральних районах є повсюдне застосування подвійних або навіть потрійних склопакетів у вікнах житлових будівель. До того ж замість відкритих балконів і лоджій в житлових кімнатах слід проектувати засклені літні приміщення (веранди, тераси тощо).

В даній роботі намічені основні напрямки реконструкції і модернізації планувальних рішень житлової забудови міст Лівану з урахуванням світового досліду цього процесу. Безумовно, проекти реконструкції, які розроблялись багато років тому, потребують певного коректування. Дана стаття є лише першим кроком в розробці науково обґрунтованих пропозицій щодо вдосконалення реконструкції житлової забудови міст Лівану.

**Література**

1. Макровская А.В. Реконструкция старих жилых районов крупных городов: на примере Ленинграда. – Л.: Стройиздат, 1986. – 351с.
2. Миловидов Н.Н., Осин В.А., Шумилов М.С. Реконструкция жилой застройки. – М.:Высшая школа, 1980. – 240с.
3. Містобудування: Довідник проектувальника/НДПІ Містобудування; ДІПРОМІСТО, редкол.: Т.Ф. Панченко (гол. ред) та ін..- К.: Укрархбудінформ, 2001.- 188с.

**Аннотация**

На основе обобщения современного опыта разработаны основные направления совершенствования реконструкции жилых районов городов Ливана.

**Annotation**

On the basis of generalisation of modern experience the basic directions of perfection of reconstruction of residential areas of cities of Lebanon are developed.

УДК 711.57

аспірант С.Ю. Сеймова,
Київський національний університет будівництва і архітектури

# МІСТОБУДІВНА ДОКУМЕНТАЦІЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ РОЗВИТКУ МІСТА

*В статті розглянуто ефективність існуючої містобудівної документації на прикладі використання і забудови історичної території міста Києва. Висвітлені основні законодавчі акти і документи. Для порівняння було досліджено Концепцію висот м. Кельну (Німеччина), як європейське місто вирішує питання висотної забудови в історичному ядрі, охорони міського ландшафту, визначає захист пам`яток, створює сприятливі умови розвитку міста.*

Розглянемо ефективність використання існуючої містобудівної документації і чинного законодавства на прикладі актуального питання, що викликає постійний дискурс в суспільстві – використання і забудова історичної території міста Києва. Концепція містобудівного розвитку центру, згідно з особливостями об`єктивної необхідності співіснування історичної та сучасної його складових, вимагає вирішення принципових проблем, а саме охорона історико-культурної спадщини, формування його цілісної комплексної архітектурно-просторової композиції, визначення меж історичних ареалів, уточнення та юридичне оформлення меж охоронних зон заповідників та окремих пам`ятків, їхніх режимів використання, захист природних і історичних ландшафтів міста, регулювання висоти забудови. Не менш важливим залишається питання сучасного розвитку цієї території, що має найбільшу економічну привабливість.

В містобудівній документації Генеральний план посідає найголовніше місце і визначає стратегію розвитку міст. В його контексті визначено історичний ареал, межі функціональних зон, пріоритетні та допустимі види використання та забудови території історичної частини міста. Та нажаль Генеральний план населеного пункту за своїми завданнями, змістом, юридичною невизначеністю не може безпосередньо впливати на використання і забудову земельних ділянок. В певних випадках його взагалі легко усунути зі шляху прийняття конкретних рішень щодо використання території. Як результат, непоодинокі факти, коли рішення щодо використання території приймається всупереч містобудівній документації, і це порушення законодавства не тягне юридичної відповідальності. Отже, між Генеральним планом і конкретною управлінською діяльністю лежить невпорядковане

правове поле, заповнене суто бюрократичними процедурами, що не відповідає державним, громадським і приватним інтересам.

На сьогодні в Україні існує ряд законодавчих актів і документів покликаних регулювати ці питання, а саме Закони України: «Про охорону культурної спадщини», «Про столицю України – місто-герой Київ», «Про місцеве самоврядування в Україні», Правила забудови м. Києва, підзаконні акти – постанови Кабінету Міністрів від 13.03.02 №318 «Про затвердження Порядку визначення меж та режимів використання історичних ареалів населених місць, обмеження господарської діяльності на території історичних ареалів населених місць», від 26.06.01р №878 «Про затвердження Списку історичних населених місць», Указ Президента №208/2007 «Про заходи щодо впорядкування забудови території та збереження історико-культурних територій і об`єктів у місті Києві» (втратив чинність), розпорядження КМДА від 12.05.2006 «Про захист історико-культурного середовища та припинення хаотичної забудови історичної частини м.Києва(на сьогодні не дійсне), «Програма соціально-економічного розвитку м. Києва» від 15.12.97 №1409, «Містобудівна концепція (схема) розміщення висотних будинків і споруд в місті Києві». В цілому в Україні відбувається процес створення правового поля для використання і забудови історичної частини міста. На сучасному етапі стоїть задача практичної реалізації цих принципів. На жаль, на практиці ми спостерігаємо зміну історичного ландшафту, порушення просторової і композиційної цілісності цього ареалу, погіршення умов життя мешканців центральної частини.

Так «Правила забудови м.Києва» декларують заборону забудови висотними будинками в центральній частині міста згідно з Генпланом. У разі розміщення об`єкта в межах історичних ареалів вони передбачають розроблення історико-містобудівного обґрунтування. В цьому документі визначається висота будинків і споруд, що проектуються, з урахуванням історико-культурних обмежень. Але на практиці інструмент, покликаний охороняти, дедалі частіше стає засобом лобіювання приватних, споживчих інтересів, а не громадськості міста.

Для Києва складною задачею являється визначення історичних ареалів. За попереднім аналізом на території Києва налічується до 20 ареалів. На сьогодні стоїть проблема відповідного наукового обґрунтування визначення їх меж та режиму використання.

Проблемою є визначення та затвердження зон охорони навколо заповідників та окремих пам`ятків, адже саме охоронні зони регламентують містобудівну діяльність у довкіллі пам`ятки з метою збереження її історичного середовища, функціонування і охорони від різноманітних техногенних і

природних впливів. Слід зазначити, перші кроки в цьому напрямі вже робляться. Так до Правил забудови міста Києва внесені зміни, що визначають межі та режими використання території охоронної зони ансамблю споруд Софіївського собору.

Окремим питанням залишається охорона ландшафтів. Саме ландшафтні особливості визначили характер міста. Архітектурні комплекси Києва формувалися в органічному взаємозв`язку з його природнім рельєфом. І тому виникає необхідність збереження в повному комплексі природних, планувальних і архітектурних складових.

Саме така ситуація вимагає створення нового ефективного механізму регулювання забудови в історичній частині міста. Практика правового регулювання світових держав з ринковою економікою зіткнулася набагато раніше з багатьма сучасними проблемами України, тому дослідження і використання світового досвіду стає одним із пріоритетних напрямків.

Цікавим дослідженням та корисним для використання в українських реаліях являється концепція висот лівого берега м.Кельна (Німеччина). На основі дискусії під час експертної оцінки у грудні 2004р, було створено концепцію детального дослідження території між р. Рейн, кільцевою дорогою та забудовою на зовнішньому боці кільцевої дороги, що історично належать до внутрішньо кільцевої забудови. Райони нового міста не були включені до дослідження, тому що їх забудова відбувалась вже з дотриманням відповідних стандартів та норм. Концепція висот історичного ядра м. Кельну має статус місцевого закону, складається з 9 планів(схем) і плану висновку, і є обов`язковою до виконання. Розглянемо детальніше.

План 1 - план висот. Для отримання фактичних даних щодо висот досліджувальних районів було здійснено вимір кожного будинку, враховуючи форми дахів (пласкі та двоскатні). В плані висота забудови розділена поблочно від 15 до 40 м. Мірою вимірювання виступає карниз церков в романському стилі. В Кельні налічується велика кількість гомогенних будівель(однорідної забудови). Але існують будинки, наприклад Архів західнонімецьких радіостанцій, що значно перевищують навколишню забудову.

План 2 - гомогенна (однорідна) забудова. Будинки висотою до 15 м належать до гомогенної зони, інші до гетерогенної.

План 3 - структури забудови. Дослідженням виявило, що для нової частини міста характерні будинки закритого зубчатого блоку. Для старої частини - відкритого зубчатого блоку та строчена форма, змішані форми та структури. В майбутньому дозволяється в старій частині використовувати тільки такі архітектурні структури, інші мають бути обґрунтованими.

План 4 - функціональне використання. Раніше враховувались тільки зони впливу Кельнського собору та церков в романському стилі, керуючись абстрактними областями впливу. Тепер за допомогою історичних планів (карт) деталізовано прилеглі території та зони імунітету монастирів та церков.

План 5 - вплив соборів та церков

План 6 - Сфера впливу пам`ятків історії та архітектури. Висота містобудівних об`єктів, що в подальшому будуть розміщені в цих зонах, не повинна бути вищою за вже існуючі. В гомогенних зонах (15-20м), в інших до 22.5 м (приблизно 7 поверхів). Наприклад (1п-магазин-4.5 м+6 житлових по 3 м.). В цій концепції вказано варіанти типів будинків, що можуть бути розміщені в історичній частині. Головним пунктом домінуючої складової повинно залишатися висота Веж Кельнського Собору.

План 7 - Охоронні зони міського рельєфу. Через різницю висот ландшафтів мірилом висоти в історичній частині міста, крім центру прийнято вважати зону між мостом Хоєн, Цюрпирським мостом та мостом Дойцер. Глибина охоронної зони отримується під кутом зору з лівого берега біля моста Дойцер до центра міста. Якщо висота нових будівель не перевищить висоти 22,5 м, то фронтони історичної забудови будуть видимими. А також, слід зробити акцент: якщо висота об`єкту буде вище за22,5м, то відбудеться руйнування силуету міста.

План 8 - Кільце. До обох сторін кільцевої вулиці повинні бути застосовані однакові вимоги. Дозволяється поодинокі споруди 64 м, але з вимогою місця розташування в глибині кварталу. Будинки вище 22.5 м повинні відповідати міжнародним стандартам (чек-лист 5 пунтів).

«Чек-лист 5 пунктів»:

1.Цільове призначення, проектні пропозиції

2. За допомогою дослідження архітектури території необхідно обґрунтувати,що об`єкт проектування не руйнує рельєфу міста.

3. Підтвердити відповідність об`єкту композиції міського середовища

4. Фасади, зі сторони вулиць повинні використовуватись для громадських потреб

5.В передпроектні пропозиції включити рекламу об`єкту.

План 9 - Потенційні вертикальні ущільнення. Існують зони, в яких дозволено будувати вище 22.5 м. В історичній частині дозволяється споруджувати будинки вище 22,5 м до 64м в центральній комерційній зоні (магазинів, культурно-побутового обслуговування). Вздовж району пн.-південної магістралі до 35 м.

План 10 - План висот передбачає подальше збереження обмежень, щодо висоти забудови крім рекреаційно-торгівельної території. При проектуванні нового об`єкта слід врахувати такі параметри:

- Висота будинку згідно гомогенної зони план2.
- Структура забудови згідно плану 3.
- Функціонального призначення згідно плану 4

Якщо спорудження об`єкта планується у зоні впливу соборів, чи романських церков, необхідно довести його функціональну необхідність згідно плану 5, 6.

Розмір та місце розташування об`єктів повинні відповідати плану 2,5,6, але дозволяється спорудження будинків до 35 (10 офісних поверхів, 12,13 – житлових) з врахуванням «чек-листа 5 пунктів».

Дозволи на будівництво надаються спеціальним органом згідно чинного законодавства. Якщо протягом 3 років не було розпочато будівництво (наявна можливість подовження дії дозволу на рік) дозвіл втрачає чинність. Так в українському законодавстві фігурує термін 2 роки.

Висновки: Концепція Висот являється яскравим прикладом як місто вирішує складні питання забудови історичного ядра. Законодавчо визначає захист пам`яток, усуває неоднозначність, що виникла за великий історичний проміжок часу. Створює сприятливі умови для розвитку міста так і для збереження його традиційного середовища. Чітко регламентує охорону міського ландшафту, усвідомлюючи значення туристичної привабливості, і в той самий час надає можливість інвестування у привабливу комерційну зону.

В статті розглянуто ефективність існуючої містобудівної документації на прикладі використання і забудови історичної території міста Києва. Висвітлені основні законодавчі акти і документи. На прикладі Концепції висот м. Кельну (Німеччина), досліджено як європейське місто вирішує питання висотної забудови в історичному ядрі, охорони міського ландшафту, визначає захист пам`яток, створює сприятливі умови розвитку міста.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Генеральний план розвитку м. Києва на період до 2020 р. Рішення Київради № 370/1804 від 28.03.2002 р. - *http://www.kmv.gov.ua*

2. Про охорону культурної спадщини. Закон України № 1805-14, остання редакція від 12.10.2010 на підставі №2518-17.//Відомості Верховної Ради України. - 2000. - № 39. - С. 333

3. Про столицю України – місто-герой Київ. Закон України від 15.01.1999 № 401-XIV, остання редакція від 01.01.2011 на підставі 2457-17.// Відомості Верховної Ради України. - 1999. - № 11. - С. 79

4. Правила забудови м. Києва від 27.01.2005 р. № 11/2587 (із змінами від 26.04.2007.р. № 477/1138). - *http://www.kmv.gov.ua*

5. Про місцеве самоврядування в Україні. Закон України від 21.05.1997 № 280/97, остання редакція від 01.01. на підставі 2457-17.// Відомості Верховної Ради України. - 1997 р. - № 24. - С. 170
6. Про затвердження Порядку визначення меж та режимів використання історичних ареалів населених місць, обмеження господарської діяльності на території історичних ареалів населених місць. Постанова КМ від 13.03.02 №318.// Урядовий кур'єр. - 2002 - № 82
7. Про затвердження Списку історичних населених місць. Постанова КМ від 26.06.01р №878.// Урядовий кур'єр. - 2001 - № 142
8. Концепція висот лівого берега м. Кельна. - *http://www.stadtkoeln.de/planen_bauen*

**Аннотация**

В статье рассмотрено эффективность существующей градостроительной документации на примере использования и застройки исторической территории г Киева. Освещены основные законодательные акты и документы. Для сравнения было исследовано Концепцию Высот г. Кельна (Германия), как европейский город решает проблему высотной застройки в историческом ядре, охраны городского ландшафта, определяет защиту памятников, создает благоприятные условия для развития.

**Annotation**

The effectiveness of a present urban-building documentation is considered according to the example of utilization and building of a historical territory of Kyiv. The main legislative deeds and documents have been viewed. On the pattern of the Conception of heights in Keln (Germany) it has been studied the way how the European city solves the problem of high-altitude building in the historical core, the protection of a city landscape, the measures of protection and preserving historical monuments, providing of propitious conditions for the development of the city.

УДК 69.003

к.е.н., доцент Сердюченко Н.Б.,
Київський національний університет будівництва і архітектури

# ОСОБЛИВОСТІ ОЦІНКИ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД

*В статті розглянуті фактори, підходи, етапи та особливості визначення оцінки будівель та споруд.*

Оцінка нерухомості є найпоширенішим видом оціночної діяльності й містить у собі визначення вартості об'єкта або окремих прав відносно оцінюваного об'єкта, наприклад, права оренди, права користування і т.д.

Незалежна оцінка може бути проведена відносно таких об'єктів, як будинку промислового, соціального або культурного призначення; виробничі комплекси; житлові будинки, квартири, кімнати й інші житлові приміщення; офісні, складські й виробничі приміщення; земельні ділянки, багаторічні насадження – сади, парки, сквери, освоєні ділянки в садових і дачних товариствах; спорудження – дороги, мости, під'їзні колії, резервуари, огородження й т.п.; об'єкти незавершеного будівництва, включаючи законсервовані об'єкти, об'єкти із припиненим будівництвом.

На етапі узгодження завдання на оцінку нерухомості й укладання договору можна замовити оцінювачеві визначення одного або декількох видів вартості об'єкта: ринкової вартості – найбільш імовірної вартості об'єкта при його продажі на відкритому ринку; ліквідаційної вартості – вартості об'єкта у випадку, якщо об'єкт повинен бути відчужений у строк менше звичайного строку експозиції аналогічних об'єктів; інвестиційної вартості – вартості, обумовленої виходячи із прибутковості об'єкта; при заданих інвестиційних цілях.

При здачі об'єкта в оренду оцінювач визначить обґрунтовану вартість орендної плати й допоможе скласти найбільш ефективний бізнес-план комерційного використання об'єкта. Визначення різних видів вартості дасть об'єктивну інформацію про реальну ціну об'єкта, що, безсумнівно, буде корисно при прийнятті рішень, пов'язаних з комерційним використанням оцінюваного об'єкта й керуванням його ринковою вартістю.

При проведенні оцінки враховуються всі фактори, що впливають на його вартість. Найважливішими критеріями для оцінки квартири являється її місце розташування, престижність району, наприклад, близьке розташування до історичного центру міста, віддаленість від центру, домінування певного типу нерухомості в районі. Все це суттєво впливає на формування рівня цін. Важливу роль також відіграє тип дому – сучасний чи старий, з цегли,

панельний. При цьому характеризувати недоліки та переваги певних типів будинків досить важко, так як практично в кожному з них можна знайти як престижні, так і занедбані квартири. Також основними факторами є площа та планування.

Що стосується площі, то чим вона більша, тим квартира дорожча. Це стосується як первинного, так і вторинного ринку, але з плануванням дещо складніше.

Для одержання найбільш точних результатів при проведенні оцінки нерухомості, як правило, використовуються наступні методичні підходи: витратний, дохідний і порівняльний.

Ці підходи взаємно доповнюють один одного. Усі вони засновані на використанні певних властивостей об'єкта й оціночних принципів, які були сформульовані в результаті узагальнення багаторічного досвіду вітчизняних і закордонних оцінювачів і є теоретичною базою незалежної оцінки.

Так, при оцінці нерухомості з позиції витратного підходу, в основу ставиться сукупність усіх матеріальних витрат, необхідних для будівництва об'єкта, аналогічного оцінюваному.

Визначивши вартість витрат на будівництво нового об'єкта, аналогічного оцінюваному, оцінювач одержує об'єктивний ціновий орієнтир для подальшого уточнення вартості об'єкта. Цей підхід має найбільший пріоритет при визначенні вартості унікальних об'єктів, а також об'єктів з обмеженим ринком.

При оцінці нерухомості з позиції дохідного підходу основою для розрахунків служить дохід, який, як передбачається, може принести об'єкт у майбутньому, при його використанні в комерційних цілях.

Основою даного підходу є визначення поточної вартості майбутніх доходів, які може одержати власник об'єкта при комерційному використанні оцінюваної нерухомості.

Остаточна вартість об'єкта буде встановлена з урахуванням порівняння його ринкової вартості із ціною на об'єкти – аналоги й зіставлення з повною вартістю нового будівництва аналогічного об'єкта, а також з урахуванням здатності об'єкта приносити дохід за рахунок його комерційного використання. Вибір підходу буде залежати від особливостей об'єкта й мети оцінки.

Як правило, коли мова заходить про оцінку землі, потрібно визначити або ринкову вартість земельної ділянки, або ринкову вартість права оренди земельної ділянки. При цьому необхідно розуміти, що ринкову вартість мають лише ті земельні ділянки, які здатні задовольняти потреби користувача (потенційного користувача) протягом певного періоду часу.

Очевидно, що ринкова вартість земельної ділянки в першу чергу залежить від його місця розташування й впливу зовнішніх факторів, а також від

попиту та пропозиції на ринку й характеру конкуренції продавців і покупців, і не може перевищувати найбільш імовірні витрати на придбання еквівалентної ділянки.

Ринкова вартість земельної ділянки також залежить від очікуваної величини, строку й імовірності одержання доходу від його експлуатації за певний період часу при найбільш ефективному його використанні без обліку доходів від інших факторів виробництва.

Необхідно враховувати, що ринкова вартість ділянки змінюється в часі й оцінка землі завжди проводиться за станом на конкретну дату, при цьому, при зміні цільового призначення ділянки (дозволеного використання), ринкова вартість також змінюється.

Ринкова вартість права оренди також залежить від очікуваної величини, тривалості й імовірності одержання доходу від права оренди об'єкта за певний період часу при найбільш ефективному його використанні.

Оцінка вартості нерухомості – важкий трудомісткий процес, який складається з декількох стадій та етапів:

- з'ясування задачі (визначення проблеми);
- попередній огляд об'єкту та складання договору на оцінку об'єкта;
- збір та аналіз даних;
- вибір методології оцінки;
- оцінка права використання та володіння земельною ділянкою;
- оцінка поліпшень з використанням декількох підходів;
- узгодження результатів оцінки, отриманих за допомогою різних підходів;
- складання Звіту та Експертного заключення про оцінку та передачу їх замовнику.

З'ясування (визначення проблеми) – досить відповідальна стадія, так як від якісного виконання робіт на цій стадії залежить вибір адекватної методології оцінки, що і визначає у майбутньому її результати.

Звіт про оцінку включає у себе наступні етапи:

- ідентифікація об'єктів нерухомості;
- виявлення предмету оцінки;
- визначення дати оцінки;
- встановлення цілі та функції оцінки;
- встановлення виду оціночної вартості;
- складання обмежувальних умов та ознайомлення з ними замовника.

Переваги незалежної оцінки полягають також в тому, що звіт про оцінку, який видається замовнику, має статус офіційного документа доказового значення та може бути використаний в суді при розгляді справ, пов'язаних з визначенням розміру компенсаційних витрат.

Оцінка будинків і споруд необхідна у випадках визначення:

- вартості майна для внесків у статутний капітал і для оподатковування;
- вартості акцій акціонерних товариств при державній реєстрації;
- втраченої вигоди щодо прострочених платежів (дебіторської заборгованості);
- вартості майна при реструктуризації боргів підприємств;
- вартості майна при угодах купівлі-продажу, поділу, кредитування під заставу, страхування, ліквідації.

Відповідальним за продаж будівель і споруд в Україні є Фонд державного майна України (ФДМУ).

Способи визначення оцінки ринкової вартості будинку:

1. При оцінці вартості об'єктів будівництва, як правило, спочатку оцінюється складова частина об'єкта. Ця частина для кожного виду об'єктів будівництва має певне значення.

Для жилих будинків його складовими частинами є квартири. Оцінка ринкової вартості жилого будинку, як правило, починається з визначення вартості 1 $м^2$ площі квартири.

Залежно від планувального рішення будинку оцінюються або кожна квартира, або одна квартира, еквівалентна всім іншим. Таким чином, квартири можуть бути сформульовані як об'єкти оцінки, для котрих необхідно визначити основні їх показники, які характеризують так:

- загальна площа;
- жила площа;
- кухонна площа;
- поверх;
- санвузол (сполучений/роздільний);
- об'єкт оцінки дорівнюється з декількома іншими, так званими об'єктами порівняння.

Цей спосіб називається методом ринкової екстракції для різнорідних об'єктів. При використанні цього методу порівнюються ряд матриць для визначення вартості 1 $м^2$ площі об'єкта оцінки.

2. Матриця стану.

Оцінка складової частини об'єкта будівництва звичайно здійснюється на підставі вартості аналогічних об'єктів. Для цього необхідна наявність інформації про їхню вартість на теперішній час.

Це відбиває матриця стану, що включає значення показників об'єкта оцінки й об'єкта порівняння.

Вартість об'єктів порівняння визначається з інформаційних джерел цін на даний момент. Цінність поверху можна визначити в балах, визначивши залежність “поверх-балу” на підставі статистичних даних.

Також мають місце показники:
- відстань від історичного центру міста;
- відстань від найближчої станції метро;
- район міста.

3. Матриця порівняння.

Після одержання даних про поточний стан цін на об'єкти порівняння необхідно зробити порівняння показників об'єкта оцінки й об’єктів порівняння.

Для цього складається матриця порівняння, що містить різницю значень показників об'єктів порівняння і об'єкта оцінки.

4. Розрахунок вартості об'єкта оцінки.

На підставі даних отриманих матриць робиться наступний розрахунок для визначення вартості об'єкта оцінки. Нормативна матриця порівняння містить відношення показників об'єктів порівняння до суми квадратів відхилення.

Потім з кожної ознаки необхідно одержати безрозмірні коефіцієнти порівняння.

У результаті розрахунку визначаються ваги коефіцієнтів, сума яких дорівнює одиниці (100 % вартості).

На підставі цих даних можна визначити вартість 1 $м^2$ площі об'єкта оцінки, що розраховується (квартири).

На підставі отриманих результатів здійснюється оцінка економічної ефективності будинку, за яким підраховується прибуток з обліком витрат матеріалів і часу. Цей прибуток називається чистим прибутком.

Зрозуміло, метод ринкової екстракції для різнорідних об'єктів може бути застосований тільки за умови наявності існуючих аналогічних побудованих об'єктів. При не дотриманні цієї умови необхідно використовувати методи, що засновуються на кошторисній вартості і статті витрат.

Під час здійснення експертної оцінки об'єктів приватизації, які мають на балансі будівлі, споруди та інші приміщення, вихідними даними для здійснення оцінки будівель, споруд та інших приміщень можуть бути проектно-кошторисна документація на їх спорудження, дані бюро технічної інвентаризації, результати натурних обмірів.

Експертна оцінка будівель, споруд та приміщень може здійснюватися на підставі розрахунку вартості витрат на спорудження квадратного метра площі чи кубічного метра будівельного об'єму об'єкта-аналога з урахуванням коригуючих коефіцієнтів або шляхом кількісного аналізу прямих і непрямих витрат на спорудження аналогічного об'єкта.

Перелік документів для оцінки будинків і споруд:

- Документи, що підтверджують право на об'єкт (власність, оренда і тощо) – свідоцтво про державну реєстрацію права, договір оренди. Якщо немає цих документів, то – договір купівлі-продажу, план приватизації, акти введення в експлуатацію завершеного будівництва і т.д.
- Документи БТІ на об'єкт (технічні паспорти, довідки, плани).
- Відомості про обтяження об'єкта оцінки правами інших осіб – сервітут, іпотека, довірче управління, оренда, арешт майна й інші обмеження щодо використання (якщо є).
- Дані про фізичні границі об'єкта (копії геодезичного плану або карти з позначенням і описом місця розташування об'єкта).
- Документи, що підтверджують право на земельну ділянку (власність, оренда, користування й ін.) – свідоцтво про державну реєстрацію права, договір оренди, ухвала про надання ділянки в користування тощо.
- Дані про споруди, що входять до складу об'єкта.
- Дані про майно (якщо таке є), яке не є нерухомим, але підлягає оцінці в складі останнього ( вбудоване устаткування, піднімальні пристрої і т.п.).

Цей перелік може бути скорочений або розширений залежно від виду об'єкта і після ознайомлення оцінювача з завданням на оцінку.

## Література

1. Економіка нерухомості: Підручник. А. М.Асаул, І. Б.Брижань, В. Я.Чевгакова. - К.: «Лібра», 2004. - 304.
2. Завора Т. Ринок нерухомості та особливості його функціонування на загальнодержавному та регіональному рівнях в Україні // Економіст, № 10, 2006, С.40-43.
3. Коваленко М.А., Радванська Л.М. Ринок нерухомості: фінансові аспекти. Навчальний посібник. - Херсон: ОЛДІ-плюс, 2002. - 160 с.

## Аннотация

В статье рассмотрены факторы, подходы и особенности определения оценки зданий и сооружений.

## Annotation

The article deals with factors, approaches and defining characteristics estimation of buildings.

УДК 725.85

аспірант А.В. Соломатіна,
Полтавський національний технічний університет
імені Юрія Кондратюка

# ДОСЛІДЖЕННЯ ОСНОВНИХ ФАКТОРІВ, ЯКІ ВПЛИВАЮТЬ НА ФОРМУВАННЯ НАВЧАЛЬНО-ТРЕНУВАЛЬНИХ БАЗ ФУТБОЛЬНИХ КЛУБІВ

*Для підготовки спортсменів високого рівня необхідні відповідні умови – сучасні навчально-тренувальні бази. У дослідженні визначено та досліджено основні фактори, які найбільш суттєво впливають на архітектурно-планувальну та функціонально-просторову організацію навчально-тренувальних баз футбольних клубів.*

*Ключові слова: навчально-тренувальна база (НТБ), футбольний клуб.*

***Вступ.*** Фізкультурно-спортивні послуги використовуються суспільством для різнобічного фізичного й духовного розвитку, зміцнення здоров'я, профілактики захворювань, формування здорового способу життя, продовження творчого довголіття, розумної й цікавої організації відпочинку населення. Спорт високих досягнень є найвищою фазою розвитку масової фізичної культури, що є запорукою здоров’я нації, підлітків, юнацтва. Для підготовки спортсменів високого рівня необхідні відповідні умови – сучасні навчально-тренувальні бази. Будь-який архітектурний витвір, в тому числі навчально-тренувальні бази футбольних клубів, повинен відповідати: по-перше, своєму призначенню, тобто соціальному процесу, для проведення якого створюється дане матеріальне середовище; по-друге, ставленню суспільства до цього процесу, що потребує певних умов для його проведення; і, по-третє, технічним та естетичним принципам його вирішення. Тому проектування громадських будівель та споруд повинне бути засновано на врахуванні різносторонніх факторів: суспільно-соціальних, економічних, природно-екологічних, містобудівних, функціональних та архітектурно-композиційних.

***Аналіз відомих досліджень у даній області.*** Досліджень архітектурно-планувальної організації навчально-тренувальних баз футбольних клубів в Україні та СНД не проводилося. Питання розвитку та типології фізкультурно-спортивних комплексів розкрито у дисертаційній роботі Зобової М.Г. «Принципы архитектурно-градостроительного проектирования и модернизации физкультурно-спортивных комплексов (на примере городского округа Самара)» [1,2].

***Постановка задачі.*** Визначення та дослідження основних факторів, які найбільш суттєво впливають на архітектурно-планувальну та функціонально-просторову організацію навчально-тренувальних баз футбольних клубів.

У дослідженні визначено та проаналізовано ряд факторів, які найбільш суттєво впливають на архітектурно-планувальну та функціонально-просторову організацію навчально-тренувальних баз футбольних клубів, що в комплексі створюють підґрунтя для формування такого специфічного типу спортивного закладу як навчально-тренувальна база футбольного клубу. Основні фактори поділяються на зовнішні та внутрішні. Зовнішні фактори зумовлюються об'єктивними чинниками і обмежити їх вплив практично неможливо, тому вони переважають над внутрішніми. Серед зовнішніх факторів домінують суспільно-соціальні фактори, які визначають доцільність існування об'єкту дослідження: місце професійного спорту в суспільному житті, рівень популярності футбольного клубу, відповідність футбольного клубу міжнародним стандартам,спортивні досягнення футбольного клубу. Відповідно до ієрархічної структури наступною групою факторів є економічні фактори: етапність розвитку клубних споруд, економічні можливості футбольного клубу, можливість комерційного використання споруд клубу, рівень фінансування навчально-тренувальної бази клубу. До групи природно-екологічних факторів належать: зв'язок з природним середовищем (водойми, ландшафт, лісові масиви), кліматичні характеристики місцевості,екологічні характеристики місцевості, використання візуальних захисних властивостей навколишнього середовища. До групи містобудівних факторів віднесені: розміщення в структурі міста, району, ступінь транспортної доступності, орієнтація та інші характеристики ділянки, можливість візуальної та містобудівної ізоляції будівлі.

Домінантне місце **суспільно-соціальних факторів** у ряду зовнішніх факторів, що впливають на організацію навчально-тренувальних баз футбольних клубів обумовлене соціальним попитом на індустрію різноманітності духовних запитів населення. Сучасні професійні футбольні команди в усьому світі складаються переважно із спортсменів – вихідців з різних країн. В складі всіх футбольних команд української футбольної Прем'єр-ліги є так звані «легіонери» – футболісти з кількох десятків країн СНД, Європи, Америки, Азії та Африки. Колективи футбольних команд приймають участь в різних спортивних змаганнях, підготовка до яких відбувається на навчально-тренувальних базах. Перед спортсменами ставляться певні завдання, для виконання яких не може бути розбрату на расовому, міжнаціональному чи побутовому підґрунті, тому футбольна команда – це тісний колектив спортсменів, ієрархія в якому визначається лише рівнем спортивної

майстерності. Створення і функціонування такого соціуму як професійна футбольна команда є яскравим та повчальним прикладом для численних вболівальників. В цьому плані значення навчально-тренувальної бази футбольного клубу є визначальним. Політика футбольного клубу щодо своїх постійних вболівальників завжди має зворотній зв'язок. Чим більше уваги в клубі приділяється зустрічам провідних спортсменів із вболівальниками, в тому числі проведення відкритих тренувань на навчально-тренувальних базах, залучення засобів масової інформації до постійного висвітлення життя команд, тим більше вболівальників створює емоційну підтримку під час футбольних матчів, що, в кінцевому рахунку, приваблює більше глядачів на трибуни стадіонів.

Рівень забезпеченості навчально-тренувального процесу напряму залежить від **економічних факторів**, в тому числі від рівня розвитку клубних споруд. Власники футбольних клубів вкладають значні кошти у розвиток клубної інфраструктури, виділяючи першочергові об'єкти, нарівні із клубним стадіоном це об'єкти навчально-тренувального призначення. Темпи та якість будівництва і облаштування навчально-тренувальної бази напряму залежать від економічних можливостей керівництва футбольного клубу. Поряд із власними та спонсорськими коштами футбольні клуби здійснюють свою економічну політику, отримуючи дохід від трансферів футболістів, реалізації телевізійних прав, розміщення реклами, продажу квитків та сезонних абонементів, продажу клубної атрибутики, здачі в оренду клубних спортивних споруд. Витрати футбольних клубів розділяються на капітальні та експлуатаційні витрати, а також податки до бюджету та відрахування в соціальні фонди. Капітальні витрати – це будівництво нових та реконструкція існуючих об'єктів; експлуатаційні витрати – поточний ремонт будівель та споруд, утримання навчально-тренувальної бази, витрати на заробітну плату працівників, трансферні придбання. Позитивний баланс між доходами та витратами футбольного клубу в умовах України мають лише окремі клуби, більшість команд вимушені вести комерційну діяльність для забезпечення власних потреб, в тому числі за рахунок здачі в оренду своїх спортивних споруд аматорським спортивним колективам в той час, коли вони не задіяні клубом. Економічні фактори є основоположною передумовою успішного функціонування футбольного клубу, а, отже, і його структурного підрозділу – навчально-тренувальної бази.

Розташування навчально-тренувальної бази футбольного клубу на місцевості вимагає врахування ряду **природно-екологічних факторів**. Для вибору земельної ділянки важливим фактором є природне середовище. Бажаною є рівнинна місцевість для можливості влаштування футбольних полів

без зайвих витрат на вирівнювання рельєфу. Іншим аспектом є наявність водойми, річки або озера, що забезпечує безперешкодне використання прісної води для відпочинку на водоймі, господарських потреб навчально-тренувальної бази (полив газону тренувальних полів та ін.).

Суттєвим фактором є природні та кліматичні характеристики місцевості. Такі категорії архітектури, як об'ємно-просторова композиція, планувальне рішення, образ, масштаб і т.п. та навіть національні та регіональні ознаки багато в чому визначаються конкретними кліматичними умовами. Серед цих умов слід виділити: сейсмічність зони будівництва, фізико-геологічні характеристики ґрунтів, наявність ґрунтових вод, безпечні умови експлуатації (відсутність небезпеки зсувів, обвалів, осипів, селевих потоків, карстів, підземних виробок, повеней, затоплення атмосферними водами, порушення стабільності рельєфу внаслідок водної та вітрової ерозії, відсутність заболоченостей), світловий клімат, тепловий та акустичний клімат. У сучасному будівельному процесі надзвичайно важливе врахування екологічних характеристик місцевості. Вивчення екології ділянки забудови проводиться з метою визначення ступеня забрудненості району, в якому заплановані роботи шляхом проведення екологічних вишукувань.

Група **містобудівних факторів** безпосередньо чи опосередковано впливає як на вибір місця розташування навчально-тренувальних баз футбольних клубів, так і на їх організацію. Найбільш складною проблемою є розміщення навчально-тренувальних баз у найбільших та великих містах, де необхідність їх створення обумовлюється дефіцитом вільних міських та приміських територій. Основними умовами, що визначають місце розташування навчально-тренувальної бази футбольного клубу, є необхідність значної площі для її будівництва та відстань відносно інших об'єктів клубної інфраструктури: клубного офісу, стадіону, лікувально-оздоровчого комплексу (при наявності), футбольної академії чи школи. Навчально-тренувальні бази футбольних клубів, подібно до санаторіїв-профілакторіїв, туристичних установ, таборів та будинків відпочинку, розташовуються переважно у приміських зонах, у найбільш сприятливих районах за природно-кліматичними та екологічними умовами, а також з точки зору можливості створення закритої від вільного доступу території. Наявність транспортної та інженерної інфраструктури поблизу території навчально-тренувальної бази футбольного клубу значно підвищує її цінність з точки зору значного здешевлення капітальних витрат на будівництво об'єкту.

Внутрішні фактори визначають функціонування і розвиток системи у границях тих обмежень, що обумовлені зовнішніми факторами. До внутрішніх факторів відносяться функціональні та архітектурно-композиційні фактори.

Серед внутрішніх факторів головним фактором, основою об'ємно-планувального рішення громадських будівель та споруд є **функціональний фактор**, призначення будівлі, тобто та суспільна діяльність людини,заради якої споруджується будівля. Для кожного виду громадських будівель характерний свій функціонально-технологічний процес, на основі якого до проектування висуваються певні вимоги. На навчально-тренувальних базах футбольних клубів основним процесом є навчально-тренувальна робота професійних футболістів, для чого створюється спортивно-тренувальна зона. До другорядних процесів на навчально-тренувальних базах відносяться проживання, харчування, лікування, відновлення, відпочинок, адміністративно-господарська діяльність. Функціональні зони навчально-тренувальної бази футбольного клубу проектуються за загальним та обмеженим доступом. Ця необхідність викликана специфікою навчально-тренувального процесу та даного типу об'єкту.

Наступною групою внутрішніх факторів є **архітектурно-композиційні фактори**. Метою створення архітектурної споруди є отримання, перш за все, найбільш раціонального рішення поставленого завдання. Архітектурна споруда здобуває певний художній образ високого емоційного впливу завдяки ідейному задуму, якому підпорядковані як вибір доцільної конструкції та матеріалу, так і їх пластична розробка. Так, основою для проектування навчально-тренувальної бази, як і будь-якої іншої будівлі, є архітектурно-планувальна концепція.

Композиція будівель навчально-тренувальної бази футбольного клубу формується на основі доцільного вирішення функціональних задач, від організації внутрішніх просторів до зовнішньої форми будівлі, з врахуванням відповідності між функціональними та естетичними вимогами. Між функціональністю та естетичністю повинен бути баланс для уникнення переважання тих чи інших аспектів. Розташування та форма усіх частин повинні бути задумані як елементи єдиної композиційної ідеї, як складові цілісної та виразної художньої форми при одночасній функціональності композиції об'єкту. Незважаючи на значні обмеження та складності вирішення всіх функціональних та технологічних вимог, процес проектування навчально-тренувальних баз футбольних клубів надає широкі можливості для досягнення виразного архітектурного образу. При вирішенні образу будівель навчально-тренувальної бази футбольного клубу основним фактором є індивідуальність. Об'єкти такого типу ніколи не мали типового вирішення і, при всій подібності функціонально-технологічної складової, завжди вирішувався виключно як індивідуальний.

***Висновок.*** У роботі визначено та досліджено основні фактори, які найбільш суттєво впливають на архітектурно-планувальну та функціонально-просторову організацію навчально-тренувальних баз футбольних клубів.

**Література**

1. Зобова М.Г. Принципы архитектурно-градостроительного проектирования и модернизации физкультурно-спортивных комплексов: автореф. дис. канд. арх.: спец.18.00.02. – Архитектура зданий и сооружений/ М.Г. Зобова. – Нижний Новгород, 2009. – 21 с.
2. Зобова М.Г. История формирования и развития физкультурно-спортивных зданий и сооружений / М.Г. Зобова // Актуальные проблемы в строительстве и архитектуре. Образование. Наука. Практика: материалы областной 64-й научно-технической конференции по итогам НИР СГАСУ: тезисы докладов. – Самара, 2007.- С. 231-232.

**Аннотация**

Для подготовки спортсменов высокого уровня необходимы соответствующие условия – современные учебно-тренировочные базы. В исследовании определены и исследованы основные факторы, которые имеют наибольшее влияние на архитектурно-планировочную и функционально-пространственную организацию учебно-тренировочных баз футбольных клубов.

Ключевые слова: учебно-тренировочная база (УТБ), футбольный клуб.

**Annotation**

For the preparation of high-level athletes need appropriate conditions – modern study and training bases. The study identified key factors that influence the architectural and planning and functional-spatial organization of study and training bases of football clubs.

Keywords: study and training bases (STB), football club.

УДК 539.3

к.т.н., доцент Станкевич А.М.,
д.т.н. професор Чибіряков В.К., к.т.н. професор Шкельов Л.Т.,
Київський національний університет будівництва та архітектури

# ОДИН ВАРІАНТ МЕТОДУ ПРЯМИХ В ЗАДАЧАХ ДИНАМІКИ ТОВСТИХ ПЛАСТИН

*В роботі пропонується комбінований підхід до розв'язання динамічної задачі теорії пружності в постановці плоскої деформації для товстих пластин з будь-яким опиранням. Двовимірні по просторовим координатам вихідні рівняння редукуються до одновимірних за допомогою розробленого авторами варіанта методу прямих. Подальше чисельне розв'язання задач частот і форм власних коливань виконується з використанням метода дискретної ортогоналізації С.К.Годунова*.

Розв'язання задач динаміки в рамках просторової та плоскої задач теорії пружності є досить складною проблемою, навіть при наявності потужних чисельних методів. Одним із альтернативних шляхів розв'язання цієї проблеми є розробка комбінованих методик, в яких вихідна тривимірна або двовимірна по просторових координатах задачі зводяться до одновимірних по цих координатах, що дозволяє далі використовувати високоефективні чисельно стійкі методи для остаточного розв'язання задачі. Як правило, застосування таких підходів можливе для задач певних класів відносно геометрії області, яку займає пружне тіло, що розглядається.

В постановці плоскої задачі теорії пружності (плоска деформація) розглядається тіло, яке має поперечний переріз у вигляді прямокутника з двома габаритними розмірами одного порядку. На відміну від класичного розуміння об'єкта «пластина», де один розмір (довжина) значно більший за інший (товщину) тіло, що розглядається, будемо називати товстою пластиною товщиною $h$ та довжиною $l$.

Вихідні динамічні рівняння плоскої задачі теорії пружності можна записати у вигляді системи диференціальних рівнянь першого порядку по просторових координатах відносно компонент вектора переміщень $u$, $v$ та компонент тензора напружень

$$\frac{\partial \sigma_x}{\partial x}+\frac{\partial \tau_{xy}}{\partial y}=\rho\frac{\partial^2 u}{\partial t^2}$$
$$\frac{\partial \tau_{xy}}{\partial x}+\frac{\partial \sigma_y}{\partial y}=\rho\frac{\partial^2 v}{\partial t^2}$$
$$\sigma_x=(\lambda+2\mu)\frac{\partial u}{\partial x}+\lambda\frac{\partial v}{\partial y} \qquad (1)$$
$$\sigma_y=\lambda\frac{\partial u}{\partial x}+(\lambda+2\mu)\frac{\partial v}{\partial y}$$
$$\tau_{xy}=\mu\left(\frac{\partial u}{\partial y}+\frac{\partial v}{\partial x}\right)$$

Тут $\lambda,\mu$ - фізичні константи Ляме, $\rho$ - щільність матеріалу пластини, також в рівняннях враховано закон парності дотичних напружень.

Для зниження вимірності вихідних рівнянь по координаті *y* застосуємо варіант метода прямих, запропонований у роботі [1]. При цьому будемо користуватися термінологією та позначеннями, введеними в цій роботі. Застосовуючи запропоновану методику побудови редукованих рівнянь, отримаємо такі динамічні рівняння, записані в моментах по всіх невідомих відносно базисних функцій, що розглядаються в цій роботі:

$$\frac{\partial \overset{*}{u}_i}{\partial x}=-\frac{\lambda}{\lambda+2\mu}b_{ij}g^{j\alpha}\overset{*}{v}_\alpha+\frac{\mu}{\lambda+2\mu}\sigma_{xi}$$
$$\frac{\partial \overset{*}{v}_i}{\partial x}=-b_{ij}g^{j\alpha}\overset{*}{u}_\alpha+\tau_{xyi} \qquad (2)$$
$$\frac{\partial \sigma_{xi}}{\partial x}=b_{ji}g^{j\alpha}\tau_{xy\alpha}+\frac{\rho}{\mu}\cdot\frac{\partial^2 \overset{*}{u}_i}{\partial t^2}$$
$$\frac{\partial \tau_{xyi}}{\partial x}=\frac{4(\lambda+\mu)}{\lambda+2\mu}b_{ji}g^{j\alpha}b_{\alpha\beta}g^{\beta\gamma}\overset{*}{v}_\gamma+\frac{\lambda}{\lambda+2\mu}b_{ji}g^{j\alpha}\sigma_{x\alpha}+\frac{\rho}{\mu}\cdot\frac{d^2 \overset{*}{v}_i}{dt^2}$$

де позначено $\overset{*}{u}=\mu\cdot u,\overset{*}{v}=\mu\cdot v$. Вплив зовнішніх дій не враховується, оскільки передбачається дослідження власних коливань.

Однорідні граничні умови записуємо у загальному вигляді [1]:

$$\begin{cases} \sigma_{xxi}(0,t) = \dfrac{k_{xx0}}{\mu} \overset{*}{u}_i(0,t) \\ \tau_{xyi}(0,t) = \dfrac{k_{yx0}}{\mu} \overset{*}{v}_i(0,t) \end{cases}$$
$$\begin{cases} \sigma_{xxi}(l,t) = \dfrac{k_{xxl}}{\mu} \overset{*}{u}_i(l,t) \\ \tau_{xyi}(l,t) = \dfrac{k_{yxl}}{\mu} \overset{*}{v}_i(l,t) \end{cases} \qquad (3)$$

що дозволяє розглядати різні варіанти граничних умов.

Шукаємо розв'язок системи рівнянь у вигляді:

$$\overset{*}{u}_i(x,t) = u_i^0(x) \cdot \sin(\omega t + \varphi)$$
$$\overset{*}{v}_i(x,t) = v_i^0(x) \cdot \sin(\omega t + \varphi)$$
$$\sigma_{xi}(x,t) = \sigma_{xi}^0(x) \cdot \sin(\omega t + \varphi)$$
$$\tau_{xyi}(x,t) = \tau_{xyi}^0(x) \cdot \sin(\omega t + \varphi)$$

Після підстановки до системи (2) та у граничні умови (3) і скорочення на $\sin(\omega t + \varphi)$ отримуємо однорідну крайову задачу для системи звичайних диференціальних рівнянь:

$$\frac{\partial \overset{*}{u}_i^0}{\partial x} = -\frac{\lambda}{\lambda + 2\mu} b_{ij} g^{j\alpha} \overset{*}{v}_\alpha^0 + \frac{\mu}{\lambda + 2\mu} \sigma_{xi}^0$$
$$\frac{\partial \overset{*}{v}_i^0}{\partial x} = -b_{ij} g^{j\alpha} \overset{*}{u}_\alpha^0 + \tau_{xyi}^0$$
$$\frac{\partial \sigma_{xi}^0}{\partial x} = b_{ji} g^{j\alpha} \tau_{xyi}^0 - \frac{\rho\omega^2}{\mu} \overset{*}{u}_i^0 \qquad (4)$$
$$\frac{\partial \tau_{xyi}^0}{\partial x} = \frac{4(\lambda + \mu)}{\lambda + 2\mu} b_{ji} g^{j\alpha} b_{\alpha\beta} g^{\beta\gamma} \overset{*}{v}_\gamma^0 + \frac{\lambda}{\lambda + 2\mu} b_{ji} g^{ja} \sigma_{x\alpha}^0 - \frac{\rho\omega^2}{\mu} \overset{*}{v}_i^0$$

$$\begin{cases} \sigma_{xxi}^0(0) = \dfrac{k_{xx0}}{\mu} u_i^0(0) \\ \tau_{xyi}^0(0) = \dfrac{k_{yx0}}{\mu} v_i^0(0) \end{cases} \qquad (5)$$

$$\begin{cases} \sigma_{xxi}^0(l) = \dfrac{k_{xxl}}{\mu} u_i^0(l) \\ \tau_{xyi}^0(l) = \dfrac{k_{yxl}}{\mu} v_i^0(l) \end{cases} \qquad (6)$$

Отже задача зводиться до знаходження частот $\omega$ та відповідних форм коливань, що з точки зору математики означає знаходження власних чисел та власних функцій оператора крайової задачі (4) – (6).

Для розв'язання такої задачі зручно використовувати метод дискретної ортогоналізації С.К.Годунова.

За цим методом спочатку чисельно будується фундаментальна система часткових розв'язків однорідної системи диференціальних рівнянь (4), що задовольняють однорідним граничним умовам на лівому кінці (5). Розв'язок системи (4) є лінійною комбінацією елементів фундаментальної системи розв'язків. Коефіцієнти цієї лінійної комбінації знаходиться з граничних умов на правому кінці (6). Якщо позначити $\vec{Y} = \begin{bmatrix} u_i^0 \\ v_i^0 \\ \sigma_{xi}^0 \\ t_{xyi}^0 \end{bmatrix}$, то це буде вектор порядку $N = 4 \times n$, де $n$ – кількість прямих.

З фундаментальної системи розв'язків $\left\{\vec{Y}_1, \vec{Y}_2, \vec{Y}_3, \ldots, \vec{Y}_{N/2}\right\}$ утворюємо матрицю $Y$ порядку $N \times N/2$, в якій стовпчиками є вектори фундаментальної системи розв'язків. Для гарантування стійкості при побудові елементів фундаментальної системи розв'язків в методі С.К.Годунова передбачено ортогоналізацію фундаментальної системи розв'язків, тобто, перехід від наведеної системи до ортонормованої системи $\left\{\vec{Z}_1, \vec{Z}_2, \vec{Z}_3, \ldots, \vec{Z}_{N/2}\right\}$ в певних точках відрізка $[0, l]$, до яких обов'язково відносяться початкова та кінцева точки відрізка. З цих ортонормованих векторів утворюємо матрицю $Z$, стовпчиками якої є ці вектори. Розв'язок системи (4) в поточній точці ортогоналізації має вигляд: $\vec{Y}(s_i) = Z\vec{b}$, де $\vec{b}$ - вектор довільних сталих, що має вимірність $N/2$. Оскільки граничні умови на правому кінці можна записати у матричному вигляді: $C_e\vec{Y}(e) = 0$, де матриця $C_e$ має розмір $N/2 \times N$, то для знаходження компонент вектора $\vec{b}$ отримуємо систему $N/2$ рівнянь з $N/2$ невідомими

$$C_e Z\vec{b} = 0 \qquad (7)$$

Це система однорідних лінійних алгебраїчних рівнянь, яка має нетривіальний розв'язок, якщо детермінант матриці коефіцієнтів $A = C_e Z$ дорівнює нулю. Оскільки матриця $A = A(\omega)$ залежить від $\omega$, то те значення $\omega$, при якому $\det A = 0$ є власною частотою. В зв'язку з цим розглядається послідовність певних значень $\omega$, для яких контролюється значення

детермінанта. Якщо $\det A < \varepsilon$ з наперед заданим досить малим значенням $\varepsilon$, то вважається, що відповідне значення $\omega$ є частотою власних коливань.

Для побудови відповідної форми власних коливань досліджується ранг матриці $A = C_e Z$ і будується загальний розв'язок $\vec{b}$ цієї системи алгебраїчних рівнянь. Далі виконується зворотній хід алгоритма С.К.Годунова, що дає форму власних коливань.

Побудований в даній роботі алгоритм реалізовано у вигляді програми, написаної алгоритмічною мовою FORTRAN для ПЕОМ. Тестування розробленого алгоритму виконувалось на задачі про власні коливання товстої пластини( $l = 1m$, $h = 0.5$, $E = 2.4 \cdot 10^6 \frac{kH}{m^2}$, $\rho = 2.5 \frac{t}{m^3}$, $v = 0.3$ з шарнірним опиранням при $x = 0, x = l$), для якої двома альтернативними чисельно-аналітичними методами знайдено частоти власних коливань. [2]

В таблиці 1 наведено порівняння знайдених частот власних коливань, де 1, 2 – результати, наведені в роботі [2], 3 – результати, отримані за даною методикою.

Таблиця 1

| | $\omega_1$ | $\omega_2$ | $\omega_3$ |
|---|---|---|---|
| *1* | 3151 | 4875 | 5076 |
| *2* | 3151 | 4885 | 5076 |
| *3* | 3126 | 4849 | 5076 |

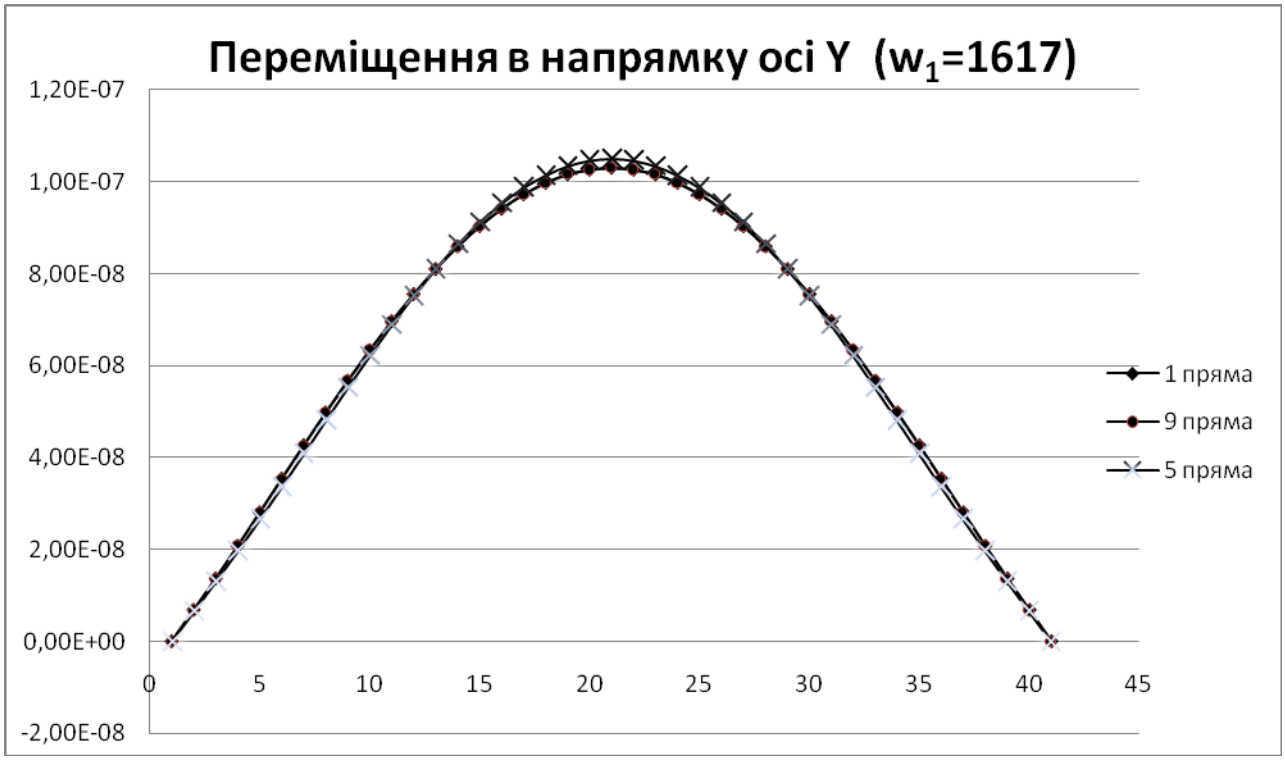
**Висновок**

Знайдено частоти та форми власних коливань товстої пластини з тими ж параметрами защемленої по торцевих площинах $x = 0, x = l$. В таблиці 2 подано отримані частоти вільних коливань, на рис 1, наведені деякі форми коливань у вигляді розподілу переміщень $u$, $v$ вздовж певних прямих.

Таблиця 2

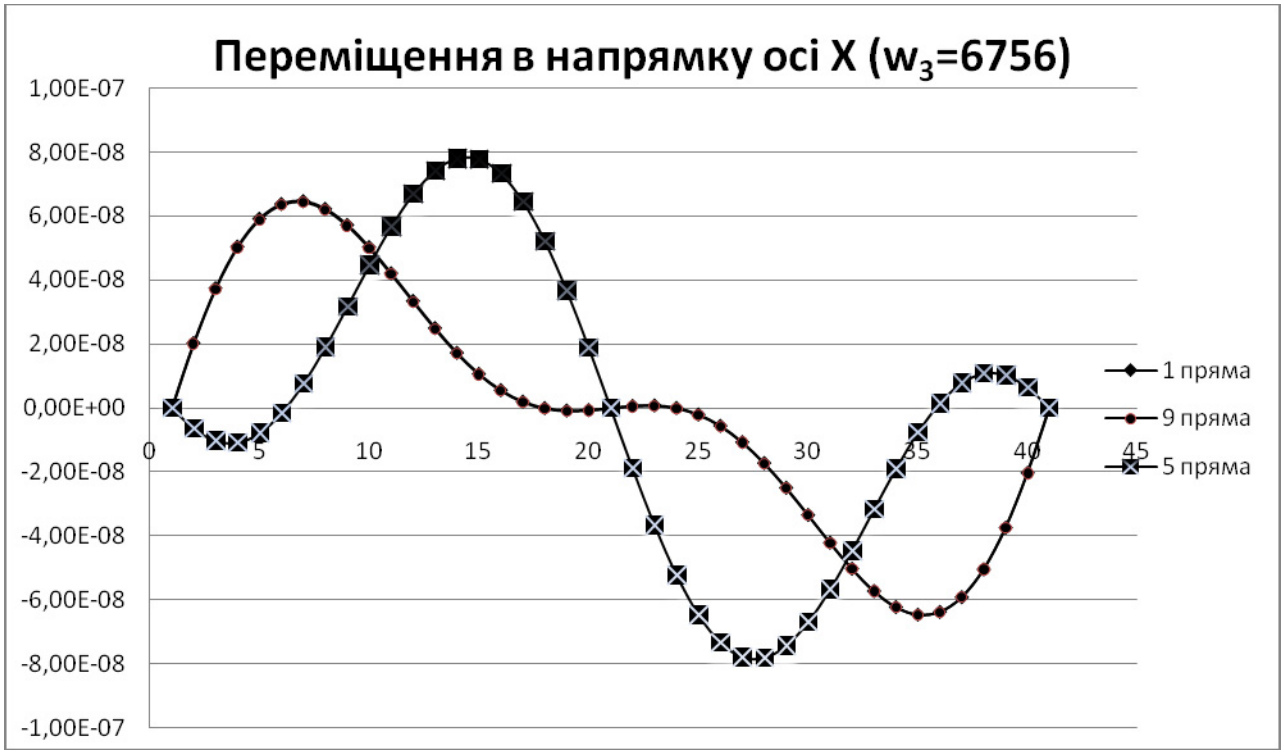
| $\omega_1$ | $\omega_2$ | $\omega_3$ |
|---|---|---|
| 1617 | 5027 | 6756 |


Переміщення в напрямку осі X ( w1=1617)
2,50E-08
2,00E-08
1,50E-08
1,00E-08
5,00E-09
0,00E+00
-5,00E-09
-1,00E-08
-1,50E-08
-2,00E-08
-2,50E-08
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
1 пряма
9 пряма


Переміщення в напрямку осі Y (w1=1617)
1,20E-07
1,00E-07
8,00E-08
6,00E-08
4,00E-08
2,00E-08
0,00E+00
-2,00E-08
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
1 пряма
9 пряма
5 пряма


Переміщення в напрямку осі X ($w_2$=5027)
8,00E-08
6,00E-08
4,00E-08
2,00E-08
0,00E+00
-2,00E-08
-4,00E-08
-6,00E-08
-8,00E-08
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
1 пряма
9 пряма


Переміщення в напрямку осі Y ($w_2$=5027)
1,20E-07
1,00E-07
8,00E-08
6,00E-08
4,00E-08
2,00E-08
0,00E+00
-2,00E-08
-4,00E-08
-6,00E-08
-8,00E-08
-1,00E-07
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
1 пряма
9 пряма
5 пряма


Переміщення в напрямку осі X ($w_3$=6756)
1,00E-07
8,00E-08
6,00E-08
4,00E-08
2,00E-08
0,00E+00
-2,00E-08
-4,00E-08
-6,00E-08
-8,00E-08
-1,00E-07
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
1 пряма
9 пряма
5 пряма


Переміщення в напрямку осі Y ($w_3$=6756)
2,50E-07
2,00E-07
1,50E-07
1,00E-07
5,00E-08
0,00E+00
-5,00E-08
-1,00E-07
-1,50E-07
-2,00E-07
-2,50E-07
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
1 пряма
9 пряма

Рис 1

**Література:**

1. Станкевич А.М., Чибіряков В.К., Шкельов Л.Т., Д.В. Левківський До зниження вимірності граничних задач теорії пружності за методом прямих // Містобудування та територіальне планування. – 2010. – випуск 36 – с. 413 – 423.
2. Жупаненко І.В., Станкевич А.М., Чибіряков В.К., Шкельов Л.Т. Частоти вільних коливань товстої шарнірно-опертої пластини. // Науково-технічний збірник «Опір матеріалів і теорія споруд» - 2010 - випуск №85, - с.109 – 117.

**Аннотация**

В работе предлагается комбинированный подход к решению динамической задачи теории упругости в постановке плоской деформации для Толстых пластин с любым опиранием. Двумерные по пространственным координатам выходные уравнения редуцируются до одномерных с помощью разработанного авторами варианта метода прямых. Подальше численное решение задач частот и форм собственных колебаний делается с использованием метода дискретной ортогонализации С.К. Годунова.

**Abstract**

The combined going is in-process offered near the decision of dynamic task of theory of resiliency in raising of flat deformation for thick plastins with any leaning. Two-dimensional for initial equalizations transportation spatial co-ordinates to unidimensional by means of the variant of method of lines worked out by authors. The further numeral decision of tasks of frequencies and forms of eigentones is executed with the use of method of the discrete orthogonalizing of S.K.Godunova.

УДК 528.8

Тарнопольський Є.А.,
Київський національний університет будівництва і архітектури

# АНАЛІЗ МЕТОДІВ РОЗРАХУНКУ ОПТИМАЛЬНОЇ КІЛЬКОСТІ СТАДІЙ РОЗВИТКУ ГЕОДЕЗИЧНОЇ МЕРЕЖІ

*Виконано аналіз методів розрахунку оптимального коефіцієнта переходу від однієї стадії розвитку геодезичної основи до іншої та розрахунку кількості стадій геодезичної мережі.*

**Постановка проблеми.** Розвиток системи земельних відносин в Україні зумовив підвищення вимог до топографо-геодезичного забезпечення землевпорядних робіт. Безумовно першою і найголовнішою умовою якісного виконання геодезичних робіт є наявність геодезичної опорної мережі, що побудована з необхідною точністю і має достатню щільність пунктів для виконання всіх видів землевпорядних робіт. Нажаль, на сьогоднішній день в Україні склалась ситуація, коли національна система координат УСК – 2000 з певних причин ще не набула широкого розповсюдження і більшість землевпорядних організацій користуються морально і технічно застарілими системами координат СК-42 та СК-63. Така ситуація змушує великі міста будувати та вводити свої власні місцеві системи координат, які за вихідну приймають УСК-2000, а згущення мережі виконують у відповідності до власних потреб. В таких умовах актуальним є питання визначення необхідної кількості стадій побудови міської мережі з врахуванням використання сучасних геодезичних технологій.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій**. Питанню проектування геодезичних мереж присвячено величезну кількість публікацій. Певне узагальнення існуючих методів та підходів виконано в роботі [1]. Для розрахунку кількості стадій геодезичної мережі запропоновано декілька методів. До найбільш простих можна віднести методи, що використовують співвідношення відносних похибок різних стадій геодезичної мережі, такий метод розглянуто в роботі [2]. Більш гнучкий метод розрахунку в умовах використання супутникових методів визначення місцеположення наведено в [3]. Найбільш сучасним на наш погляд є метод розглянутий в роботі [5]. Даний метод не досліджений в літературі, оскільки на момент його появи технічні засоби не дозволяли виконати значні обчислювальні роботи. Загалом слід відмітити, що до теперішнього часу не виконано загального аналізу існуючих методів розрахунку кількості стадій побудови геодезичної мережі.

**Постановка завдання.** Метою роботи є виконання аналізу методів розрахунку оптимального коефіцієнта переходу від однієї стадії розвитку геодезичної основи до іншої та розрахунку кількості стадій геодезичної мережі.

**Виклад основного матеріалу.** Сучасний підхід до розрахунку кількості стадій розвитку геодезичної основи базується на принципі раціонального зменшення стадій розвитку основи.

Допускається, що основу яка побудована на пунктах Української перманентної мережі ГНСС необхідно згустити *n* стадіями розвитку, останньою з яких будуть теодолітні ходи, які найчастіше використовуються в землевпорядних роботах.

Згідно з методикою, що запропонована в роботі [1], коефіцієнт пониження точності при переході від однієї стадії до іншої задається однаковим. В такому випадку для проміжних стадій розвитку можна записати:

$$T_1 = \frac{T_m}{K},$$

$$T_2 = \frac{T_1}{K} = \frac{T_m}{K^2},$$

$$T_2 = \frac{T_2}{K} = \frac{T_m}{K^3}$$

.....

$$T_n = \frac{T_m}{K^n}. \qquad (1)$$

де, $T_m$ - відносна похибка опорної геодезичної мережі, $T_n$ - відносна похибка заключної стадії побудови мережі. З виразу (1) знаходять:

$$k = \sqrt[n]{\frac{T_n}{T_m}} \Rightarrow n = log_k \frac{T_n}{T_m} \qquad (2)$$

Для прикладу, якщо згустити пункти Української перманентної мережі ГНСС шістьма стадіями, при умові $T_m = 3000000$, $T_n = 4000$, $n = 6$, отримаємо:

$$k = \sqrt[6]{\frac{3000000}{4000}} = \sqrt[6]{750} \approx 2.5$$

Враховуючи значну відмінність точності традиційних спостережень в порівнянні з GPS можна прийняти коефіцієнт пониження точності рівний 3.

Відносна похибка 1-ої стадії згущення буде,

$$T_1 = \frac{3000000}{3} \approx 1000000,$$

а гранична буде $1:500000$, що добре узгоджується з точністю мережі 1 класу побудованою за допомогою GPS.

Відносна похибка 2-ої стадії згущення буде,

$$T_2 = \frac{3000000}{9} \approx 340000,$$

а гранична буде $1:170000$, що добре узгоджується з точністю мережі 2 класу побудованою за допомогою GPS.

Відносна похибка 3-ої стадії згущення буде,

$$T_3 = \frac{3000000}{27} \approx 110000,$$

а гранична буде $1:55000$, що відповідає точності мережі 3 класу побудованою за допомогою GPS.

Аналогічно для 6-ої стадії згущення будемо мати,

$$T_6 = \frac{3000000}{749} \approx 4100,$$

а гранична буде $1:2000$, що відповідає точності теодолітного ходу.

При побудові планових мереж супутниковими методами для використання виразу (2) доцільно визначити середні довжини сторін для кожної стадії розвитку мережі і використовувати відносну похибку.

Якщо на ділянці на якій необхідно провести знімання немає пунктів геодезичної основи, тоді для розрахунку необхідної точності побудови геодезичної основи на різних стадіях згідно з [2] приймається умова, що похибка взаємного положення двох точок останньої стадії розвитку, розташованих на відстані 1 км одна від одної, з врахуванням похибок вимірювань в попередніх стадіях, не повинна перевищувати величини *M*.

Вплив похибок вимірювань в кожній стадії на загальну величину похибки *M* позначено через $m_1$, $m_2$, ....., $m_n$, де індекси позначають порядковий номер стадії побудови основи.

Так як, похибки $m_1$, $m_2$, ....., $m_n$ є незалежними, то можна записати:

$$M = \sqrt{\sum_1^n m_i^2}$$

Величину $m_i$ в будь-якій стадії розвитку можна підрахувати за формулою:

$$m_i = \frac{M \quad k^{i\ 1}}{\sqrt{1 + k^2 + k^4 + \ldots k^{2(n\ 1)}}}, \qquad (3)$$

де $M$ – загальна сумарна похибка визначення взаємного положення двох точок, які знаходяться на відстані 1 км одна від одної в останній стадії розвитку, в нашому випадку 10 см;

*k* – коефіцієнт пониження точності при переході від однієї стадії розвитку до іншої;

$i$ – номер стадії розвитку.

Для того, щоб похибки вихідних даних не спотворювали мережу нижчого класу, коефіцієнт пониження точності при переході від більш високої стадії побудови до більш низької в роботах [1;2] рекомендується приймати не меншим за 2,2.

Виконаємо розрахунок для попереднього прикладу. Коефіцієнт 2,2 приймається для розрахунку значення $m_1$, $m_2$, $m_3$, $m_4$, $m_5$, $m_6$:

$$m_1 = \frac{10k^0}{\sqrt{1+k^2+k^4+k^6+k^8+k^{10}}} = 0.17 \text{ см},$$

$$m_2 = \frac{10k^1}{\sqrt{1+k^2+k^4+k^6+k^8+k^{10}}} = 0.38 \text{ см},$$

$$m_3 = \frac{10k^2}{\sqrt{1+k^2+k^4+k^6+k^8+k^{10}}} = 0.84 \text{ см},$$

$$m_4 = \frac{10k^3}{\sqrt{1+k^2+k^4+k^6+k^8+k^{10}}} = 1.84 \text{ см}$$

$$m_5 = \frac{10k^4}{\sqrt{1+k^2+k^4+k^6+k^8+k^{10}}} = 4.05 \text{ см}$$

$$m_6 = \frac{10k^5}{\sqrt{1+k^2+k^4+k^6+k^8+k^{10}}} = 8.92 \text{ см}$$

Слід зазначити, що відносні точності взаємного положення двох точок в різних стадіях побудови, отримані для вирівняних мереж і їх не можна ототожнювати з допустимими чи середніми відносними похибками в полігонометричних та теодолітних ходах.

При використанні супутникових методів, після зрівнювання відомі не лише відносні похибки визначення базових ліній, а й середні квадратичні похибки абсолютного положення кожного пункту. Оскільки в містах побудова мереж на останніх стадіях виконується традиційними методами [5], то доцільно виконати розрахунок коефіцієнта пониження точності і кількості стадій з врахуванням можливості моделювання впливу випадкових та систематичних похибок. Нехай на об'єкті є мережа з похибкою пунктів $\delta_m$ і передбачається виконати згущення цієї мережі в $n$ стадій. Якщо похибка кінцевої стадії повинна дорівнювати $\delta_n$, а при переході від старшого розряду до молодшого використовують постійний коефіцієнт пониження точності $k$, тоді:

$$\delta_1 = k\delta_m,\ \delta_2 = k^2\delta_m,\ \delta_n = k^n\delta_m$$

$$k = \sqrt[n]{\frac{\delta_n}{\delta_m}} \Rightarrow n = \log_k \frac{\delta_n}{\delta_m} \qquad (4)$$

Перевага використання виразу (4) в тому, що він дозволяє обчислити вплив випадкових та систематичних похибок на кожній стадії.

Коефіцієнт пониження точності призначають виходячи з наступних міркувань. Для того, щоб при зрівнюванні мережі похибки вихідних даних не спотворювали результати вимірювань на нижчих стадіях, висувають умову:

$$m_F \quad m_{F_1} = qm_F$$

де $q$ - задана наперед мала величина. Тоді отримують:

$$m_F^2 \leq \frac{m_{F_1}^2}{(1 \quad q)^2}$$

При сумісному вирівнюванні мереж двох стадій:

$$m_F^2 = \frac{\mu^2}{P_F}; m_{F_1}^2 = \frac{\mu^2}{P_{F_1}},$$

тоді,

$$P_F \geq (1 \quad q)^2 P_{F_1} \tag{5}$$

Для визначення $P_F, P_{F_1}$ необхідно вирішити дві системи рівнянь. В першій системі рівняння поправок складають тільки для вимірювань однієї стадії, у другому випадку – для вимірювань у двох стадіях.

При параметричному способі вирівнювання, рівняння поправок першої стадії мають вигляд:

$$\mathbf{V_1} = \mathbf{A_1 x} + \mathbf{L_1} \tag{6}$$

де $\mathbf{V_1}$ - вектор поправок; $\mathbf{A_1}$ - матриця коефіцієнтів рівнянь поправок; $\mathbf{x}$ - вектор невідомих або поправок до невідомих координат пунктів мережі нижчої стадії.

При вирішенні рівнянь (6) за умовою $\mathbf{V_1^T P_1 V_1} = min$ можна знайти $\frac{\mathbf{1}}{P_{F_1}}$.

Рівняння поправок для двох стадій представляють:

$$\begin{aligned} \mathbf{V_1} &= \mathbf{A_1 x_1} + \mathbf{A x} + \mathbf{L} \\ \mathbf{V} &= \qquad\qquad \mathbf{x} \end{aligned} \tag{7}$$

Використовуючи співвідношення ваг $P = P_1 \mathrm{k}^2$, рівняння (7) вирішують під умовою $\mathbf{V_1^T P_1 V_1} + \mathbf{V}^T \mathbf{P V} = min$ і визначають вагу $\frac{\mathbf{1}}{P_F}$.

Порівнюючи ваги $\frac{\mathbf{1}}{P_{F_1}}$ и $\frac{\mathbf{1}}{P_F}$ за виразом (5) визначають правильність вибору коефіцієнта пониження точності. При більшості розрахунків приймають $q = \mathbf{0.05}$.

Використовуючи значення ваг $P$ и $P_1$ можна при вибраному $k$ визначити для всіх пунктів значення $q$, які задовольняють нерівність (5). Отримані величини $q$ не тільки дозволяють визначити надійність $k$, але й характеризують якість мережі в цілому. Даний метод є найбільш сучасним і потребує більш детального дослідження.

**Висновки.** Виконано аналіз методів розрахунку оптимального коефіцієнта переходу від однієї стадії розвитку геодезичної основи до іншої та розрахунку кількості стадій геодезичної мережі. Встановлено необхідність в подальшому виконання детального дослідження кожного з розглянутих методів в комплексі.

**Література**

1. Тамутис З.П. Проектирование инженерных геодезических сетей. М., Недра, 1990. – 138 с.
2. Левчук Г.П., Новак В.Е., Конусов В.Г. Прикладная геодезия. Основные методы и принципы инженерно-геодезических работ. М., Недра. 1981. – 443 с.
3. Практикум по курсу прикладной геодезии. В.Е. Новак, Г.П. Левчук, Г.Ф. Глотов, О.И. Горбенко и др. под ред. Н.Н. Лебедева. М., Недра, 1977. - 384 с.
4. Лукьянов В.Ф. Расчеты точности инженерно-геодезических работ. М, Недра, 1981. – 285 с.
5. Бойков А.В. Теоретические основы и практическая реализация координатного обеспечения спутниковой системы межевания земель (проект «Москва»). Автореферат канд. Диссертации, МИИГАиК, Москва, 2008, 24с.

**АННОТАЦИЯ**

Выполнен анализ методов расчета оптимального коэффициента перехода от одной стадии развития геодезической сети к другой и расчета количества стадий геодезической сети.

**SUMMARY**

The analysis of calculation methods for optimum coefficient of transition from one stage of geodetic network to other and calculation of amount of the stages of geodetic network is executed.

УДК 624.131.1 (031)

д.т.н., проф. Тимченко Р.А.,
Криворожский технический университет

# ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ С УЧЕТОМ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ

*В статье рассматривается важные вопросы развития инженерно-геологических изысканий на современном этапе с учетом новой нормативной базы.*

*Ключевые слова: изыскания, инженерно-геологические условия, методы исследований.*

**Проблема и ее связь с научными и практическими задачами.** Динамика градостроительного проектирования в предшествующие годы способствовала развитию нормативной базы в Украине, России и странах СНГ. Вышли в свет и утверждены нормативные документы, такие как ДБН А.2.1-1-2008 „Инженерные изыскания для строительства”, ДБН В.2.1-10-2008 „Основи та фундаменти споруд”. Несколько ранее в этом же направлении в России вышли следующие нормативные документы: СНиП 11-02-96 „Инженерные изыскания для строительства. Основные положения”, СНиП 2.01.15-90 „Инженерная защита территорий зданий и сооружений от опасных геологических процессов”, СП 11-102-97 „Инженерно-экологические изыскания для строительства”, СП 11-105-97 „Инженерно-геологические изыскания для строительства” и др.

В отечественных нормах предусмотрено существенное расширение сферы деятельности изыскателей. Ряд нормативных требований увеличивает роль изыскателей в инвестиционном процессе. Повышается и ответственность за качество работ.

Так, вопрос пригодности к использованию материалов изысканий прошлых лет решает сам изыскатель, который и несет в дальнейшем ответственность за их достоверность. Пересмотрено распределение работ по стадиям проектирования. Приняты две основные стадии: предпроектная и разработки проекта. Для объектов особой сложности изыскания могут производится в несколько этапов или стадий, однако основная информация должна быть получена в самом начале, что позволяет принимать оптимальные стратегические решения по размещению объектов, инженерной подготовке территории, защите от опасных геологических процессов, устройству оснований и фундаментов [1-3].

Важным элементом норм является внедрение двух основных видов

прогноза (поисковый и нормативный), что должно способствовать более глубокому участию изыскателей в выработке проектных решений и, естественно, повысить эффективность этих решений.

Также важным является повышение статуса инженерно-гидрогеологических и геотехнических изысканий. Учитывается, что эти виды изыскательских работ имеют свои конкретные цели и могут выполняться не только в комплексе инженерно-геологических работ, но и самостоятельно. Повышается степень научной обоснованности изыскательских работ для реконструкции городской застройки.

В новых нормах отдельно выделяются изыскания для рационального использования окружающей среды. Эти изыскания включают в себя изучение и оценку состояния компонентов окружающей среды, выявление и изучение геопатогенных зон, служат для оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) и разработку решений по регулированию воздействий и охране окружающей среды. Однако практически не уделяется внимание качеству исследований для инженерной подготовки территорий строительства, их благоустройству. Результаты видны на территориях массового строительства в виде ям, провальных форм и других нарушений планировочных отметок, особенно в местах прохождения трасс инженерных коммуникаций. Реже, но достаточно часто, имеют место деформации зданий и сооружений или наоборот необоснованные запасы при строительстве фундаментов.

Для уникальных высотных зданий с развитой подземной частью, при проектировании которых особую важность приобретает оценка деформаций грунтового основания. Это особенно актуально в условиях плотной городской застройки [4].

**Цель исследований.** Надёжный прогноз деформаций грунтового основания и обеспечение безопасности строительства зависят, прежде всего, от достоверности расчётных характеристик грунтов, определяемых по результатам инженерно-геологических изысканий. Поэтому к проведению инженерных изысканий прежде всего инженерно-геологических для строительства объектов повышенного риска и инженерной сложности (СОПРИС), особенно при их размещении в сложных природно-технических условиях урбанизированных территорий должны быть предъявлены повышенные, особые требования.

**Основная часть.** На каждом этапе строительного процесса высотных зданий, включая изыскания, проектирование и расчётные прогнозы, имеются нерешённые до настоящего времени вопросы, которые связаны, прежде всего, со значительной неоднородностью и особенностями физико-механических свойств грунтов оснований.

Критерием достоверности расчётных прогнозов служат результаты

мониторинга деформаций здания и окружающих строений в период строительства [3-5]. Принципиальными составляющими мониторинга должны быть: инструментальные наблюдения за нагрузками, передающимися от строящегося здания на основание через фундаментную плиту или ростверк; усилиями, возникающими в сваях на различной глубине, в свайном или свайно-плитном фундаменте; деформациями грунтового основания на глубине в пределах активной толщи.

Наличие всего комплекса натурных наблюдений позволяет принимать обоснованные инженерные решения при выявлении неблагоприятных процессов.

К сожалению, в отечественной практике, в подавляющем большинстве случаев, геотехнический мониторинг включает только геодезические наблюдения за осадками фундаментов возводимых зданий.

В ряде стран исходят из задачи “нулевой” осадки основания, т.к. даже небольшие осадки вызывают косметический ремонт трещин и др. Современные здания насыщены оборудованием, электроникой и т.п., что выдвигает требования по минимизации деформаций оснований, даже если эти деформации не представляют угрозу конструкциям зданий и сооружений.

Широкое внедрение получило применение компьютерных технологий при камеральной обработке результатов изысканий, как по расчетной и текстовой части, так и по графическим материалам. Однако эти программы носят дискретный характер по отдельным разделам инженерно-геологической характеристики территорий и пока отсутствует единая технологическая линия от изысканий к проектированию оснований и фундаментов. Ручной, вернее интеллектуальный контроль на узловых точках технологической цепочки пока еще неизбежен и, пожалуй, предпочтителен.

По техническому оснащению мы существенно уступаем западным фирмам. В ряду самоходных и стационарных буровых установок, выпускаемых нашей промышленностью, отсутствует такой ряд, как самопередвижные установки, широко применяемые в скандинавских странах. Буровые работы проводятся, как правило, в тяжелых полевых условиях, без надлежащей ремонтной и сервисной службы. Наши буровые станки не оснащены сменным и навесным оборудованием, позволяющим быстро переходить к различным способам бурения.

Имеющиеся организационные и научно-технические проблемы изысканий обсуждаются на многочисленных конференциях и на страницах специальных журналов, что создает благоприятные условия для обмена опытом. Большое внимание уделяется российским и европейским источникам информации.

**Выводы и направление дальнейших исследований.** Улучшение

качества градостроительного проектирования связано с повышением требований к уровню инженерно-геологической информации, которая должна содержать все сведения, необходимые и достаточные для решения соответствующего комплекса строительных задач, отвечающих конкретной стадии (этапу) создания и функционирования рассматриваемой системы. В эту информацию в обязательном порядке должны включаться сведения о характере техногенных изменений геологической среды на изучаемой территории за период предшествующий строительству объектов повышенного риска и инженерной сложности; полная характеристика инженерно-геологических условий на момент его проектирования и возведения; кратко-, средне- и долгосрочные прогнозы ожидаемых изменений важнейших параметров инженерно-геологических условий; широкий комплекс инженерно-геологических рекомендаций к проектированию, возведению и эксплуатации объектов повышенного риска и инженерной сложности и застроенной окружающей территории в целом, в том числе рекомендации по системе инженерной защиты объекта и территории от опасных геологических и инженерно-геологических процессов и организация соответствующего мониторинга системы.

## Список литературы

1. ДБН А.2.1-1-2008. Инженерные изыскания для строительства – К.: Минрегионстрой Украины, 2008. – 76 с.

2. ДБН В.2.1-10-2008. Основи та фундаменти споруд. – К.: Мінрегіонбуд, 2009. – 79 с.

3. Обследование и мониторинг при строительстве и реконструкции зданий и подземных сооружений (Пособие к МГСН 2.07-01). – М., 2004. – 34 с.

4. Мониторинг геологической среды для объектов повышенного риска и инженерной сложности / В.Б. Швец, Р.А. Тимченко, Д.А. Кришко, А.В. Шевчук, Л.В. Петрова // Вісник Криворізького технічного університету: зб. наук. пр. Вип. 23. – Кривий Ріг: КТУ, 2009. – С. 206-209.

5. Тимченко Р.А. Вопросы геотехнических исследований для плитных фундаментов высотных зданий и сооружений // Вісник Академії. – Дн-ск, 2006. – № 4 – С. 53-58.

## Анотація

В статті розглянуті важливі питання розвитку інженерно-геологічних вишукувань на сучасному етапі з врахуванням нової нормативної бази.

Ключові слова: вишукування, інженерно-геологічні умови, методи досліджень.

## Annotation

Important questions of development of engineer-geological researches on the modern stage taking into account a new normative base are examined in the article.

УДК 69.057.5:624.012.35
к.т.н., доцент Г.Н. Тонкачеев, В.В. Хортюк,
Киевский национальный университет строительства и архитектуры

# ВЫБОР ОПАЛУБОЧНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ВОЗВЕДЕНИЯ ЗДАНИЙ СТЕНОВЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ СИСТЕМ.

*В статье представлена характеристика конструктивных решений различных опалубочных систем, тех, которые применяются для возведения монолитных стен бескаркасных зданий. Рассматриваются проблемы, связанные с большим количеством деталей, подлежащих перемещению при сборе и разборе опалубки, а также основные пути усовершенствования опалубочных систем. Предоставляются отдельные оценочные показатели для выбора опалубки.*

Важная роль при монолитном домостроении возлагается на опалубочные системы. На сегодняшний день их ассортимент на рынке весьма разнообразен. Наряду с относительно простыми видами опалубки в строительном комплексе встречаются механизированные опалубочные системы.

Комплексный процесс возведения монолитных конструкций включает:

- подготовительный этап по изготовлению или закупке опалубки, по изготовлению арматурных каркасов, арматурно-опалубочных блоков;
- основной этап, связанный непосредственно с возведением здания, включающий установку опалубки, укладку арматуры, подачу и укладку бетонной смеси, выдерживание бетона, демонтаж опалубки и т.п..

В настоящее время на рынке Украины представлен широкий ассортимент различных систем вертикальной опалубки для стен и колонн. Более 70% опалубочных систем, представленных на рынке, принадлежат таким компаниям, как: Paschal, Peri, Hunnebeck, NOE Schaltechnik, Meva(Германия), Doka (Австрия), Pilosio(Италия), Altrad Mostostal, Baumann Mostostal(Польша). Из известных отечественных следует отметить фирму ООО ”Гипро-М”.

Выбор опалубки и наиболее целесообразного способа производства опалубочных работ зависит от вида бетонируемых конструкций, а также от применяемых механизмов, монтажной оснастки, общей организации работ, директивных сроков строительства, технических возможностей строительной организации.

Наиболее важными требованиями к опалубке являются простота в сборке и разборке, минимальная трудоемкость и стоимость в эксплуатации. Тип опалубки может быть определен только при всестороннем экономическом анализе с учетом первоначальных затрат строительной организации, капитальных вложений, перспектив строительства, числа оборотов, темпа оборачиваемости, наличия подъемных механизмов.

Вертикальные конструкции зданий чаще всего возводят в разборно-переставных щитовых опалубках. Используют разборно-переставные мелко-щитовые и крупно-щитовые опалубки. Установку первых можно осуществлять вручную, крупно-щитовая опалубка требует кранового монтажа.

Опалубочные системы (ОС) имеют различное функциональное назначение и различные параметры, поэтому для сравнения при выборе той или иной системы следует дать характеристику опалубкам, которые чаще всего применяются в строительстве.

**ОС-1. Характеристика щитовой мелкой опалубки стен.**

Опалубочная система включает небольшие по размеру щиты из стали, фанеры, пластика, или комбинированных материалов, элементы креплений и поддерживающих устройств.

К одной из современных систем относится опалубка типа «Стар тек» Стальная рама с алюминиевыми ребрами является универсальной системой; она имеет в основе стальные рамы из неразъемных полых профилей с формированным гофром (рис. 1). Ширина профиля 4 см, высота – 12 см, толщина профиля определена по условиям статической работы и принята до 3,6 см. Поверхность рамы лакированная. Для уменьшения массы внутренние элементы жесткости – подкосы и распорки выполнены из алюминия и крепятся к стальной раме методом клеевого сцепления. Такое решение каркаса обеспечивает жесткость конструкции для кранового монтажа при площади щитов до 40 м² и позволяет осуществлять ручной монтаж отдельных элементов. Опалубка рассчитана на статическую нагрузку 70 кН/м². Область применения опалубки - фундаменты и стены.

В качестве палубы принята высококачественная многослойная плита (alkus ). Alkus - это пластмассовые опалубочные щиты в комбинированном исполнении, пригодные для утилизации и без применения дерева. Преимущества такой палубы заключается в том, что она не впитывает воду, поэтому не разбухает и сохраняет свою несущую способность при постоянном модуле упругости. Лучше качество бетонных поверхностей.



Рис. 1. Возведение стен в опалубке «Стар тек».

Повышается производительность труда благодаря упрощению процесса очистки палубы. Снижается расход смазочных материалов для палубы. Как минимум в три раза более долгий срок службы по сравнению с фанерой.

Комплектующие и замковые соединения аналогичны соединениям других фирм опалубок таких как, Doka, Paschal, Peri, Hunnebeck. Замок (зажимное приспособление) устанавливают одной рукой (можно при этом находиться на лестнице), он стягивает примыкающие щиты, при легком ударе молотком по штырю-зажиму щиты выравниваются без смещения, образуется жесткий узел. Для соединения и раскрепления щитов опалубки приняты и винтовые стяжки, для установки которых в рамах опалубки предусмотрены сквозные отверстия.

*Технико-экономическая характеристика*. Применение этой опалубки характеризуется большим количеством деталей, следовательно, большой трудоемкостью сборки и разборки, но при этом опалубка легкая и ее масса не более 25 кг/м² опалубки. Опалубка универсальна, применима для самых разнообразных вертикальных монолитных конструкций с различными размерами.

**ОС-2. Характеристика щитовой крупной опалубки стен.**

К одной из современных систем относится опалубка типа «Тиссен», которая представляет собой сборно-разборную модульную конструкцию. Модульные элементы высотой 270 и 330 см состоят из контурного металлического каркаса, поперечных профилей жесткости и щитовых панелей небольшой толщины. Опалубка предназначена для восприятия давления бетонной смеси до 80 кН/м² (рис. 2).

Каркас рамы состоит из оцинкованного металлического профиля сложной формы высотой 14 см, обеспечивающего высокую устойчивость на изгиб. Горячая оцинковка облегчает щиты, исключает коррозию, резко снижает адгезию каркаса. Принятые размеры рамы в сочетании с другими элементами устойчивости придают щитам особую прочность, позволяют выдерживать гидростатическое давление бетонной смеси высотой до 3,3 м. Конструкция рам, соединение их между собой самовыверяющимися замковыми соединениями создают высокую жесткость и устойчивость системы.



Рис. 2. Крупнощитовая опалубка стен фирмы «Тиссен»

Рядовые щиты опалубки выпускают высотой 330, 270, 120 и 60 см и шириной от 45 до 330 см. Все щиты в любом положении комбинируются друг с другом горизонтально и вертикально, со смещением по высоте или по горизонтали. Щиты опалубки можно признать универсальными, так как имеющиеся с внутренней стороны их обрамления два функциональных желобка гарантируют оптимальное применение различных соединительных средств, разработанных разными фирмами. Все щиты имеют по контуру стальной обрамляющий профиль, который предохраняет палубу из многослойной фанеры от ударов и повреждений. Для соединения щитов между собой применяют специальные замки-сжимы, которые обеспечивают простое, быстрое, надежное, хорошо противостоящее растяжению и вибрации соединение двух элементов. Жесткость и прочность соединения позволяют при крановом монтаже поднимать опалубочные панели площадью до 40 м² без дополнительного раскрепления.

Для соединения двух щитов опалубки максимальных размеров достаточно двух замков. Для облегчения труда рабочих и сокращения времени на монтаж при наращивании щитов применяют выравнивающий замок соединяющий щиты по одной прямой, с достаточной прочностью к растяжению и вибрации.

*Технико-экономическая характеристика*. Применение этой опалубки характеризуется меньшим по сравнению с ОС-1 количеством деталей, следовательно, меньшей трудоемкостью сборки и разборки, но при этом опалубка более тяжелая и ее масса более 75 кг/м² опалубки. Опалубка менее универсальна, применима не для всех вертикальных монолитных конструкций с различными размерами.

**ОС-3. Характеристика блочной горизонтальной опалубки стен.**

Одновременное бетонирование стен и перекрытий достигается за счет применения туннельной опалубки, состоящей из двух секций, которые имеют прямоугольное сечение длинной 2,5 м и состоят из двух вертикальных щитов высотой, равной высоте бетонируемой стены, и одного горизонтального щита, ширина которого соответствует половине ширины перекрытия. Вертикальные панели имеют ту же конструкцию, что и стеновая опалубка со стальным листом толщиной 3 мм. Каждая стандартная панель длиной 1,25 и 2,5 м оснащена двумя винтовыми домкратами для выставления уровня по высоте и двумя роликовыми колесами. Отдельные туннели могут соединяться вместе в один элемент длиной от 3,75 до 12,5 м, при этом разборка опалубки будет осуществляться уже этими крупными модулями. Вертикальная панель не имеет фермы для восприятия давления бетонной смеси, поэтому в туннеле на трех уровнях с шагом 1,25 м предусмотрено крепление с помощью винтовых стяжек.

Раздвижные подкосы регулируются по высоте с помощью винтовых стяжек с переставными пальцами, что позволяет выставить панели под прямым углом и отрегулировать стрелу выпуклости. Каждая полусекция оборудована костылем с роликовым колесом, который вместе с нижней шарнирной тягой и роликовыми колесами вертикальных щитов образует распалубочную выкатную тележку и одновременно служит стойкой-подпоркой плиты в момент распалубки первой туннельной полусекции (рис. 3). В процессе установки опалубки и при бетонировании этот костыль, закрепленный шарнирно, отводят в сторону вертикальной панели опалубки.

Когда необходимо одновременно с поперечными стенами туннеля забетонировать внутренние продольные стены в торце туннельной опалубки монтируют заднюю панель. Ее собирают из двух элементов с соединением в паз и закреплением соединительными замками с туннельной опалубкой. Эти панели оборудуют домкратами выставления уровня и роликовыми колесами. Соединение с вертикальными панелями туннеля аналогично угловому соединению стеновой опалубки. Так формируется одна сторона опалубки стены. Вторую сторону собирают из элементов мелкощитовой опалубки; соединение этих двух опалубочных панелей выполняют на винтовых стяжках.



Рис. 3. Туннельная опалубка стен и перекрытий «Утинор».

Распалубку полусекций осуществляют путем опускания опорных домкратов, при этом горизонтальная панель отрывается от забетонированного перекрытия в результате опускания домкратов подкосов.

Туннельную секцию перемещают путем поочередного выкатывания полусекций на распалубочные площадки-подмости при этом, когда одна из полусекций демонтирована.

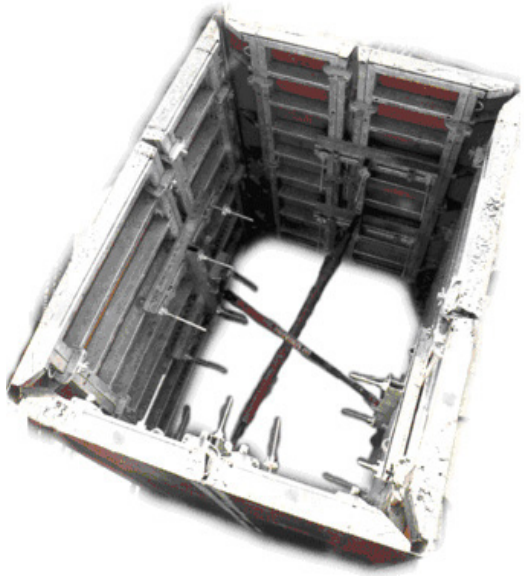
Перед демонтажем второй полусекции перекрытие подпирают опорными стойками в центре пролета по оси соединения полусекций до набора бетоном необходимой прочности. Для экономии времени и уменьшения трудоемкости сборки, разборки при достижении бетоном необходимой прочности опалубку ОС-3 извлекают через торец туннеля, образуемого поперечными стенами и перекрытием с выкатыванием на консольные подмости, укрепляемые на уровне этажей вдоль фасада, или через оставляемые проемы в перекрытии, которые затем бетонируют.

*Технико-экономическая характеристика*. Применение этой опалубки характеризуется меньшим по сравнению с ОС-2 количеством деталей, следовательно, меньшей трудоемкостью сборки и разборки, но при этом опалубка более тяжелая и ее масса более 105 кг/м² опалубки. Опалубка менее универсальна, применима не для всех вертикальных монолитных конструкций с различными размерами. Одним из существенных достоинств опалубки является ее приспособленность для возведения монолитных плит перекрытий.

Высокая размерная точность туннельной опалубки позволяет механизировать отделку забетонированных и распалубленных поверхностей. Для работы с двухсекционной опалубкой требуется меньше рабочих. Технологический процесс легко осваивается за счет повторяемости одних и тех же операций, причем доля тяжелого ручного труда минимальна.

**ОС-4. Характеристика блочной вертикальной опалубки стен.**

Разработка фирмы «I.B.E» заключается в сборке из элементов стеновой опалубки, шарнирных углов, а также тяг, которые позволяют регулировать размер замкнутого контура ячеек. Тяги крепятся к горизонтальным ребрам панелей; при высоте 3м – по два уровня тяг, для соединения шарнирных углов с панелями необходимо использовать винтовые пары (рис. 4). После завершения бетонирования и набора необходимой прочности бетона при помощи тяг изменяют периметр контура, что позволяет отсоединить опалубку от бетона. В дальнейшем, при помощи крана опалубка целиком извлекается и переставляется на новое проектное положение. Предлагаемый способ существенно экономит время при монтаже и демонтаже опалубки.



Для безопасной работы монтажников, сокращения времени и трудозатрат по монтажу – демонтажу, проведении работ по заливке бетона применяется опорная площадка. Площадка устанавливается и передвигается с этажа на этаж краном. Конструкция устроена таким образом , что фиксирование площадки на уровне перекрытия происходит автоматически.

Решение проблемы повышения надежности системы заключается в сокращении количества деталей, подлежащих перемещению в процессе работы.

Рис. 4 Блочная опалубка I.B.E.

Свободные секции переставляют краном на новую позицию. А опалубку ОС-4 при помощи тяг изменяют периметр замкнутого контура, что позволяет отсоединить опалубку ячейки от бетона. Благодаря этому блок опалубки вынимается вертикально краном без разборки щитов. В дальнейшем контур зацепляется строго за линейные щиты в четырех токах с помощью четырех монтажных захватов, при помощи крана целиком извлекается и переставляется на новое проектное положение.

Основными критериями при выборе опалубочных систем являются:

- облегчение труда рабочих;
- качество стен (особенно внутренней части) и соблюдение линейных размеров лифтовых шахт, лестничных клеток;
- высокий темп оборачиваемости опалубки, ускорение процесса строительных работ;
- экономия кранового времени (является узким местом при строительстве многоэтажных зданий), для чего необходимы быстрые и универсальные опалубочные системы;
- обеспечение безопасности людей;

Удельные показатели, по которым могут выбираться опалубочные системы:

- необходимый запас деталей (детальность в шт/м$^2$ и масса в кг/м$^2$) и количество деталей, перемещаемых при одном обороте опалубки;
- количество щитов, шт;
- трудоемкость сборки, разборки и перемещения деталей, чел·час/м$^2$;
- стоимость, грн/м$^2$.

Таблица

Технико-экономические показатели опалубочных систем

| ***Опалубочные системы*** | ***Детальность системы, шт/м$^2$*** | ***Трудоемкость, чел*час/м$^2$*** | ***Удельная масса системы, кг/м$^2$*** | ***Удельная стоимость, грн/м$^2$*** | ***Оборачива-емость, цикл*** |
|---|---|---|---|---|---|
| ***ОС-1*** | ***15…22*** | ***0.65…1.1*** | ***21.28..34.6*** | ***1300…2000*** | ***30…60*** |
| ***ОС-2*** | ***8…12*** | ***0.9…1.65*** | ***43…83*** | ***1750…2600*** | ***100…150*** |
| ***ОС-3*** | ***14…22*** | ***1.0…1.44*** | ***75...95*** | ***2250…3200*** | ***250…500*** |
| ***ОС-4*** | ***12…16*** | ***1.45…1.9*** | ***80…105*** | ***2000….2900*** | ***300…400*** |

Рабочее время опалубочных работ зависит от количества деталей подлежащих перемещению, сборке и разборке.

Преимущество опалубки ОС-1 над ОС-2, ОС-3, ОС-4 при возведении самых разнообразных вертикальных монолитных конструкций с постоянными, переменными и повторяющимися размерами происходит за счет ее

универсальности, при которой можно все конструкции здания. ОС-1 характеризуется большой трудоемкостью за счет большого количества деталей, но их малая масса всего в 25 кг/м² дает возможность осуществлять ручной монтаж, в тот момент, когда невозможна подача краном.

Опалубка ОС-2 имеет меньше деталей по сравнению с опалубками ОС-1, но при этом позволяет бетонировать большую площадь, почти в 3 раза, а вес элементов такой опалубки в 2,5 раза больше по сравнению с ОС-1.

В варианте сравнений опалубок по технологии возведения зданий большое преимущество имеют системы ОС-3 и ОС-4. Опалубка ОС-3 более универсальна при одновременном бетонировании стен и перекрытий, которое достигается за счет полусекций туннельной опалубки при производительности труда 0,22…0,25 м²/ч.

Опалубки ОС-3 и ОС-4 экономичнее на 10-15%.

Для того чтобы ответить на вопрос о рациональности применения той или иной опалубочной системы для конкретных конструктивных решений зданий, необходимо продолжить исследование.

**Литература:**

1. Возведение монолитных конструкций зданий и сооружений – Березовский Б.И. М:Стройиздат. 1981 - 120с.
2. Система монолитного домостроения – Научно-проектно-строительное обьединенение «Монолит» 1988 - 35с.
3. Технология возведения зданий и сооружений –Лапидус А.А., Теличенко В.И., Москва 2005 - 425с.
4. Руководство по технологии возведения монолитных бескаркасных зданий –ЦНИИЭП жилища ГОСГРАЖДАНСТРОЯ ,1982 – 90с.

**Анотація**

У статті надана характеристика конструктивних рішень різних опалубкових систем, тих, що застосовуються для зведення монолітних стін безкаркасних будівель. Розглядаються проблеми, що пов’язані з великою кількістю деталей, які підлягають переміщенню при збиранні та розбиранні опалубки, а також основні шляхи удосконалення опалубкових систем. Надаються окремі оціночні показники для вибору опалубки.

**Annotation**

The article presented the characteristics of different design solutions formwork systems, those used to build a monolithic wall frameless buildings. The problems associated with many details to be moving to the assembly and dismantling of formwork, as well as basic ways to improve formworks systems. Provides specific performance indicators for formwork selection.

УДК 332.8
к.ек.н., доцент Р.Ю. Тормосов, І.І. Степаненко,
Київський національний університет будівництва і архітектури

# ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНИЙ МЕХАНІЗМ ІНВЕСТУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ПРОЕКТІВ В ЖИТЛОВОМУ СЕКТОРІ МІСТ УКРАЇНИ.

*На сьогоднішній день Україна не може повністю забезпечити власні потреби в паливі за рахунок національних ресурсів. Однак ефективність їх використання в житлово-комунальному господарстві є дуже низькою. Потенціал енергозбереження становить близько 30 % від теперішнього рівня споживання. В статті проаналізовано причини слабкого розвитку енергоефективної політики держави, розглянуто механізми інвестування та запропоновані напрямки покращення фінансового середовища енергозбереження.*
***Ключові слова:*** *енергоефективність, енергозбереження, механізм інвестування, ефективне використання енергоресурсів.*

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** В статті розглянуто економічні проблеми енергозбереження та можливі механізми фінансування енергозберігаючих проектів. Враховуючи існуючу економічну ситуацію в державі, брак бюджетних коштів для фінансування енергоощадних проектів виключної ваги набуває питання про необхідність підтримки на законодавчому рівні інвестиційних проектів термомодернізації житлових та бюджетних будівель на середньо та довгостроковій основі з переходом на комбіноване фінансування розвитку з використанням зовнішніх займів, бюджетної підтримки і коштів інвесторів.

**Аналіз основних досліджень і публікацій.** Проблеми енергоефективності економіки України досліджували вітчизняні вчені І. В. Діяк, А. І. Шевцов, Б. С. Стогній та ін. Значний внесок у розвиток нормативно-правової бази енергозбереження та у створення механізмів фінансового забезпечення енергозберігаючих проектів Суходоля О. М. Однак, недостатньо вивченими є питання, які стосуються фінансової сторони впровадження ефективних енергозберігаючих технологій, що і зумовило написання даної статі.

**Мета статті.** Мета статті – розглянути основні економічні проблеми та механізми фінансування енергозберігаючих проектів в житловому секторі міст України.

**Основна частина.**

Житлово-комунальне господарство (ЖКГ) займає в Україні третє місце після металургійної та хімічної промисловості за обсягами споживання енергоносіїв і перше місце - по споживанню тепла. [7] Найбільше природного газу – понад 36% від загальних витрат – споживає ЖКГ. Рівень забезпечення України власним «блакитним» паливом становить лише 37 %, решта – експорт із Росії та Туркменістану. За рівнем споживання природного газу наша країна посідає шосте місце у світі після США, Росії, Великобританії, Німеччини та Канади. Нинішній рівень енергоспоживання в Україні перевищує всі європейські норми. Через незадовільний технічний стан обладнання і застарілі технології в житлово-комунальному господарстві до 30-40% спожитих енергетичних та матеріальних ресурсів витрачається марно.[7] Енергозбереження – це найбільш ефективний шлях щодо зниження собівартості комунальних послуг, тому що витрати на тонну умовного палива, отриманого за рахунок енергозбереження, в декілька разів менші від витрат на його видобуток чи купівлю. Реалізація потенціалу енергозбереження разом зі запровадженням у першу чергу маловитратних заходів може дозволити суттєво зменшити витрати на енергоносії і вивільнити кошти для впровадження сучасної енергоефективної техніки і технологій. Але на сьогоднішній день реальних стимулів з боку держави до ощадливого господарювання немає.

За даними Інституту стратегічних досліджень, близько 70% житлового фонду побудовано до 1970 року, зношеність основних фондів перевищує 60%, а енергоємність послуг у 2,5—3 рази перевершує показники європейських країн. Якщо на початок 90-х років у середньому по Україні на 100 кілометрів комунальних мереж припадало 30—40 аварій, то в останні роки цей показник досяг 180 аварій на 100 кілометрів водопроводу і 10—20 — на 100 кілометрів мереж теплопостачання. [9] Застарілий житловий фонд — вимагає дедалі більше коштів на своє утримання. Чому склалася така негативна ситуацій? Розглянемо основні проблеми слабкого розвитку енергоефективної політики держави.

*Причини політичного характеру.*

1. Низький пріоритет проблем підвищення ефективності використання енергії .
2. Неефективне використання державних та муніципальних коштів, соціальне утриманство деяких прошарків населення та окремих осіб.
3. Підміна поняття «ефективне використання енергії» поняттям «збереження, тобто економія енергії»; зменшення споживання енергії навіть за рахунок погіршення якості енергомістких послуг муніципальних підприємств та організацій. Використання засобів та підходів до заощадження енергії, які завдають втрат регіональній економіці, бізнесу та приватним інтересам

мешканців, що призводить до дискредитації ідей енергоефективності в очах громадян.
4. Недооцінка ефективності використання енергії у кінцевого споживача серед державного та місцевого керівництва. Наприклад, модернізація шкіл, лікарень, житлових будинків має значно вищий потенціал економії енергії, ніж сфери виробництва і транспортування енергії.
5. Нерозуміння локальних і глобальних економічних та фінансових перспектив реалізації енергоефективних проектів з боку місцевого керівництва .
6. Залежність муніципалітетів у формуванні та використанні власного бюджету, розпорядженні комунальним майном від рішень державної влади.
7. Відсутність муніципальної політики щодо вибору пріоритетів енергоощадної діяльності в комунальних об'єктах міста.
*Причини управлінського характеру.*
1. Низький пріоритет проблем підвищення ефективності використання енергії у планах стратегічного розвитку міст.
2. Відсутність фінансових аналітиків та управлінців, які спроможні в існуючих умовах скласти план розвитку та оздоровлення економіки міста через енергоощадну діяльність.
3. Недостатність цих спостережень за якісними і кількісними показниками щодо енергомістких послуг для муніципальних об'єктів.
4. Недосконаліть моніторингу споживання енергоресурсів у містах за факторами, які впливають на споживання енергії муніципальними об'єктами:
– відсутність облікових даних стосовно споживання енергії;
– недостатність цих спостережень за погодних та інших факторів, які істотно впливають на обсяг споживання енергоресурсів;
– відсутність кількарічних баз даних щодо споживання енергії для якісного аналізу.
5. Недосконаліть системи управління споживанням енергоресурсів:
– адміністративні важелі управління в енергетичному секторі (встановлення лімітів на споживання енергії та енергоносіїв);
– відсутність методик для планування фізичних обсягів споживання енергії; методик для аналізу ефективності споживання енергії та енергоносіїв під час надання енергомістких послуг;
– відсутність економічних механізмів та управлінських методів, які формують енергоефективну поведінку персоналу комунальних об'єктів;
– відсутність управлінського персоналу, знайомого з сучасними системами управління енергією у містах;

– відсутність технічного персоналу, який знає технічні та технологічні аспекти споживання енергії під час надання енергомістких послуг, спроможного проводити енергетичний аудит об'єкта.

*Причини технологічного характеру.*

1. Домінування на комунальних об'єктах технічних та технологічних рішень, які не передбачали облік та регулювання споживання енергії під час надання енергомістких послуг.
2. Недостатність наявності до останнього часу приладів обліку у кінцевого споживача.
3. Зношеність будівель, механізмів, обладнання, які входять до складу комунальних об'єктів.
4. Слабка обізнаність із ринком сучасного енергозберігаючого обладнання та матеріалів у інженерів-проектантів, здатних внести технологічні зміни у використовувані комунальні об'єкти та системи.

*Причини правового характеру.*

1. Внаслідок недоліків системи житлового та цивільного законодавства приватизація житла в Україні не створила приватного власника багатоквартирних житлових будинків, в яких проживає більш ніж 90% мешканців великих міст.
2. Обмеження чинного законодавства на можливості міста щодо розпорядження комунальним майном (обмеження прав на відчуження, перепрофілювання та здавання в оренду будівель, установ системи освіти та охорони здоров'я).
3. Заборона відмикати від енергопостачання соціальні об'єкти.

*Причини соціально-економічного характеру.*

1. Несумісність ринкових умов господарювання та адміністративно-бюрократичних підходів до управління муніципалітетами.
2. Слабкість місцевих економік, яка характерна для міст України (крім Києва).
3. Низький рівень доходів більшості мешканців міст, який не дає змоги поліпшувати фінансовий стан міст через збільшення розміру податків, впровадження системи платних послуг.
4. Наявність нагальних проблем соціально-економічного характеру, яка відсуває проблеми підвищення ефективності використання енергії на задній план, але інколи останні починають ставати складовою соціально-економічних проблем ( темні вулиці сприяють бандитизму, холодні школи – збільшенню захворюваності, роблять неможливою організацію повноцінного навчання).

*Причини фінансового характеру.*

1. Домінування в дохідній частині місцевих бюджетів коштів, які надходять від уряду.
2. Дефіцитність місцевих бюджетів.

3. Відсутність можливості збільшити обсяги надходжень з джерел міста через потужний тиск державних податків на мешканців; відсутність податку на нерухомість.
4. Практика подолання проблеми недофінансування місцевого бюджету через використання коштів, призначених на оплату енергії та енергоносіїв для вирішення потреб муніципалітету; покриття боргів внаслідок таких дій за рахунок субвенцій бюджету вищого рівня у наступному фінансовому році.
5. Недосконалість механізмів фінансового та економічного оцінювання проектів з метою підвищення ефективності використання енергії та енергоносіїв.
6. Недосконала система формування бюджету міста , управління бюджетними коштами, яка не дає змоги ефективно планувати і контролювати енерговитрати:
– відсутність реалістичного планування видатків на енергію , на обслуговування енергетичних систем;
– видатки на енергію розпорошені, заховані в окремих статтях бюджету (кошти на вуличне освітлення, кошти на підтримку міського електричного транспорту);
– такі видатки не мають самостійного обліку (заробітна плата, її нарахування );
– муніципальними боргами за енергію не управляють, їх ніхто не обслуговує.
7. Відсутність схем рахунку заощадження енергії та коштів під час реалізації енергоощадних заходів.
8. Відсутність механізму акумулювання коштів бюджету на придбання енергії та обслуговування енергетичних систем , заощаджених у результаті реалізації проекту.
9. Відсутність у містах практики об’єктивних фінансових оцінок для інвестиційних проектів.
10. Адміністративні обмеження на придбання обладнання та матеріалів іноземного виробництва.
11. Адміністративні обмеження щодо граничної вартості робіт з модернізації (зокрема оплати праці техніків та експертів, які пропонують енергоефективні розв’язки).
12. Відсутність навиків використання конкурсних і тендерних механізмів з метою визначення ринкової вартості енергоощадних робіт. [8]

Усі вищеперераховані проблеми гальмують впровадження в країні енергоефективних заходів. Проте постійне зростання вартості енергоресурсів та зниження якості послуг ЖКГ висуває на перше місце неминучість та пріоритетність заходів щодо термомодернізації житлових будинків. Розглянемо існуючі механізми фінансування енергоефективних проектів. [1]

1) *Загальні кошти муніципального\державного бюджету*, використовуються всі види муніципальних проектів; джерело:

муніципальні\державні органи управління; переваги: незалежність у прийнятті рішень, недоліки: обмеженість коштів, можлива недоступність проектів великих масштабів.

2) *Пільгові кредити*, використовують відсоткову ставку нижче ринкової, для скорочення вартості використання запозичених коштів; джерело: муніципалітети,держава, банки, кредитні фонди, які підтримуються міжнародними організаціями; переваги: пільговий період виплати відсотків, більш довгий термін погашення; недоліки: муніципалітети не обізнані з конкретними процедурами і вимогами організацій.

3) *Кредити комерційних банків*, надаються муніципалітетам банками, кредитними спілками і фінансовими компаніями за ринковими відсотковими ставками, джерело: місцеві та закордонні комерційні банки, переваги: можливість отримання швидше ніж фінансування яке прив'язується до державних або донорських програм; недоліки: якщо муніципалітет не є кредитоспроможним, знадобляться кредитні гарантії.

4) *Гранти*, надаються міжнародними фінансовими організаціями, джерело: Уряд (центральне і муніципальне), донори (зазвичай з конкретними програмами сприяння розвитку), державні банки (для стимулювання комерційного фінансування і відкриття ринку фінансування енергоефективних заходів); переваги: не потрібно погашення, не дуже жорстві критерії відбору проектів, недоліки: може затримати комерціалізацію фінансування енергоефективності.

5) *Часткові гранти по кредиту*, забезпечення кредиту на випадок невиконання позичальником фінансових зобов'язань; джерело: спеціальні гарантійні механізми, гарантії, що надаються державою; переваги: з'являється можливість отримати кредит від фінансової організації, який в іншому випадку був би недоступним; недоліки: обтяжлива робота з підготовки фінансової документації.

6) *Перфоманс- контракти*, за проектами, зо забезпечують за рахунок скорочення енергетичних витрат достатньо збережень для розрахунку витрат по проекту; джерело: контракт, який підписується між муніципалітетом і компанією-постачальником енергетичних послуг, наприклад енергосервісною компанією (ЕСКО), консультаційним підприємством. Фінансування може здійснюватись через муніципалітет, постачальника послуг або через третю сторону; переваги: муніципалітету у цьому випадку не потрібен початковий капітал для фінансування проекту на початковому етапі; недоліки: заощадження за рахунок проекту необхідно ділити між постачальником послуг. Необхідно достатня кількість приладів обліку для визначення базису і відслідковування збереження в порівнянні з базисом.

7) *Лізинг*, дозволяє фірмам отримувати активи в лізинг с наступним викупом без використання кредиту; джерело: приватні підприємства, бажаючі надати об'єкти тепло забезпечення в лізинг. Виробники і продавці устаткування, які мають бажання вийти на ринок, переваги: термін від 3 до 20 років, устаткування використовується зразу, а розрахуватися за нього можна пізніше, звільняються фінансові ресурси для інших цілей, недоліки: окрім плати за використання устаткування необхідно додатково платити за лізинг.

8) *Кредит компанії-постачальника*, при купівлі устаткування муніципалітети розраховуються протягом короткострокового періоду; джерело: постачальники устаткування; переваги: допомагає скласти кредитну історію якщо муніципалітет не кредитоспроможний, легше отримати ніж кредит, багато пропонуються постачальниками, відсутність відсотків.

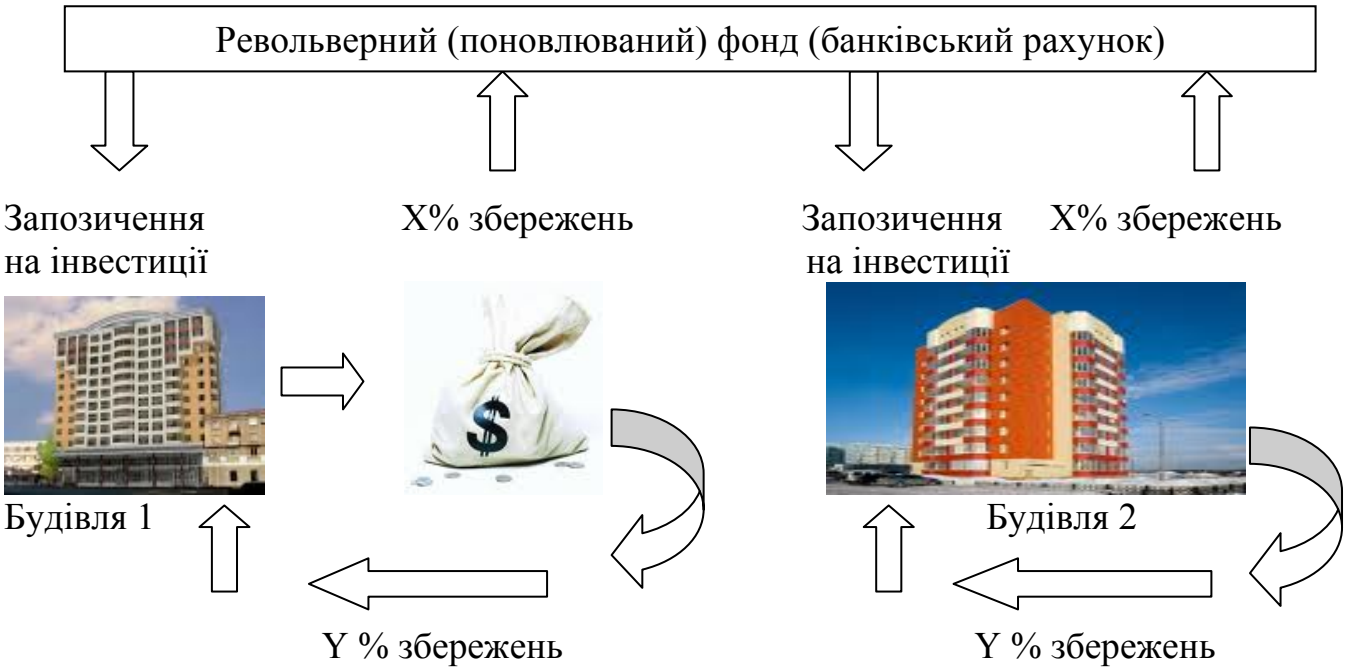
9) *Муніципальні облігації*, залучення муніципалітетом внутрішніх коштів за рахунок випуску облігацій; джерело: спеціалізоване інвестиційне установа; переваги: відсоткові платежі, скоріше всього звільняються від сплати податків; недоліки: необхідна довготривала і дорога підготовча робота. Формується великий об'єм боргу і існує великий ризик невиконання фінансових зобов'язань (дефолту).

10) *Револьверний фонд*, акумулює заощадження за рахунок проектів енергоефективності для самофінансування майбутніх інвестицій в інші проекти енергоефективності; джерело: органи державного управління, міжнародні донори, муніципалітети; переваги: самодостатність після першої капіталізації; недоліки: законодавчі і інституціональні перешкоди заважають муніципалітетам акумулювати збереження.

Енергетична політика кожного окремого муніципалітету, регіону має свої специфічні особливості, тому в залежності від економічної ситуації і поставлених цілей кожен із зазначені механізми фінансування є ефективним. Розглянемо механізми фінансування енергоефективних проектів, які стали найбільш поширеними в сьогоднішніх економічних реаліях в Україні. Револьвений фонд (РФ) зазвичай створюється для фінансування конкретного напряму діяльності, яке визначається інвестором та власником фонда. Оскільки для РФ потрібні тільки одночасні початкові інвестиції (ящко управління ним здійснюється належним чином, дозволяючи акумулювати достатньо коштів для забезпечення стійкого фінансування в майбутньому), він не залежить повністю від зовнішніх інвесторів чи від кредитного рейтингу муніципалітету. Початкові інвестиції можуть надходити з різних джерел, паприклад, із цільових бюджетних фондів, за рахунок кредитів місцевих і міжнародних банків, від міжнародних донорів, приватних компаній, організацій і уряду. Для того, щоб отримати максимальний прибуток від заощаджень, необхідно забезпечити

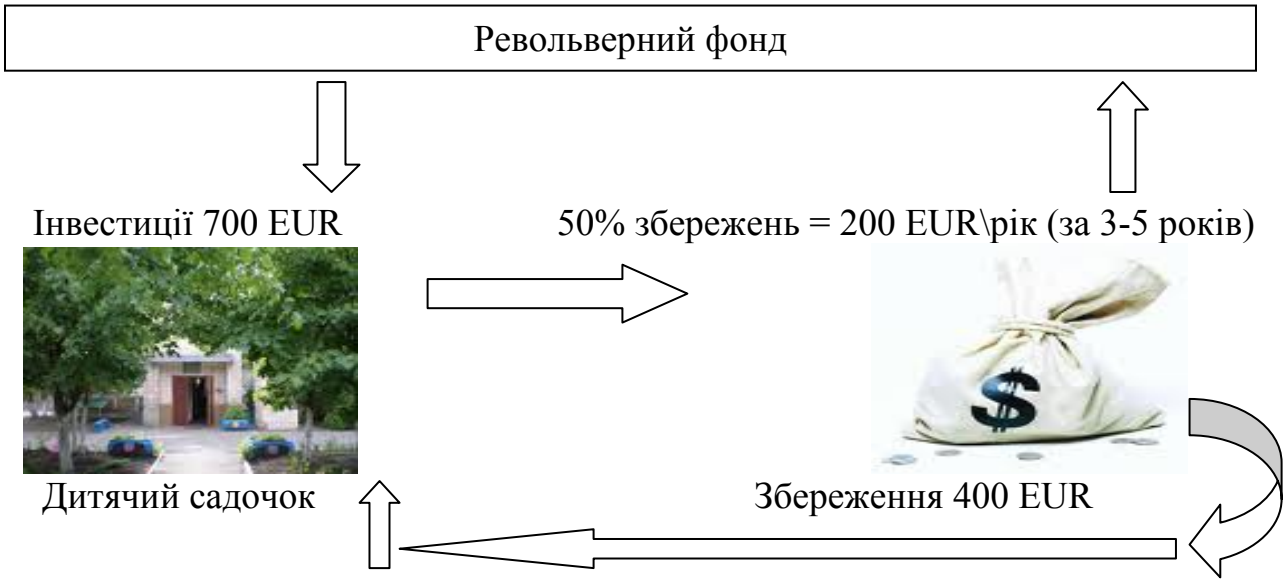
точний і систематичний облікі контроль по відношенню до енергозбереження. Для цього знадобиться забезпечення всіх енергоспоживаючих суб'єктів приладами обліку, що представляє само по собі окремий дорокоштуючий і довготривалий проект. Крім того, РФ краще працює, якщо у муніципалітетів є можливість залишати у своєму розпорядженні заощадження, отримані за рахунок енергозберігаючих проектів для майбутніх інвестицій. Розглянемо схему фінансування револьверного фонду на прикладі міста Херсон, Україна.

**Схема револьверного фонду м. Херсона** [7]




**Револьверний фонд енергоефективності і чистого виробництва в м. Херсон. [7]**

**Демонстраційне запозичення з револьверного фонду м. Херсон.** [7]

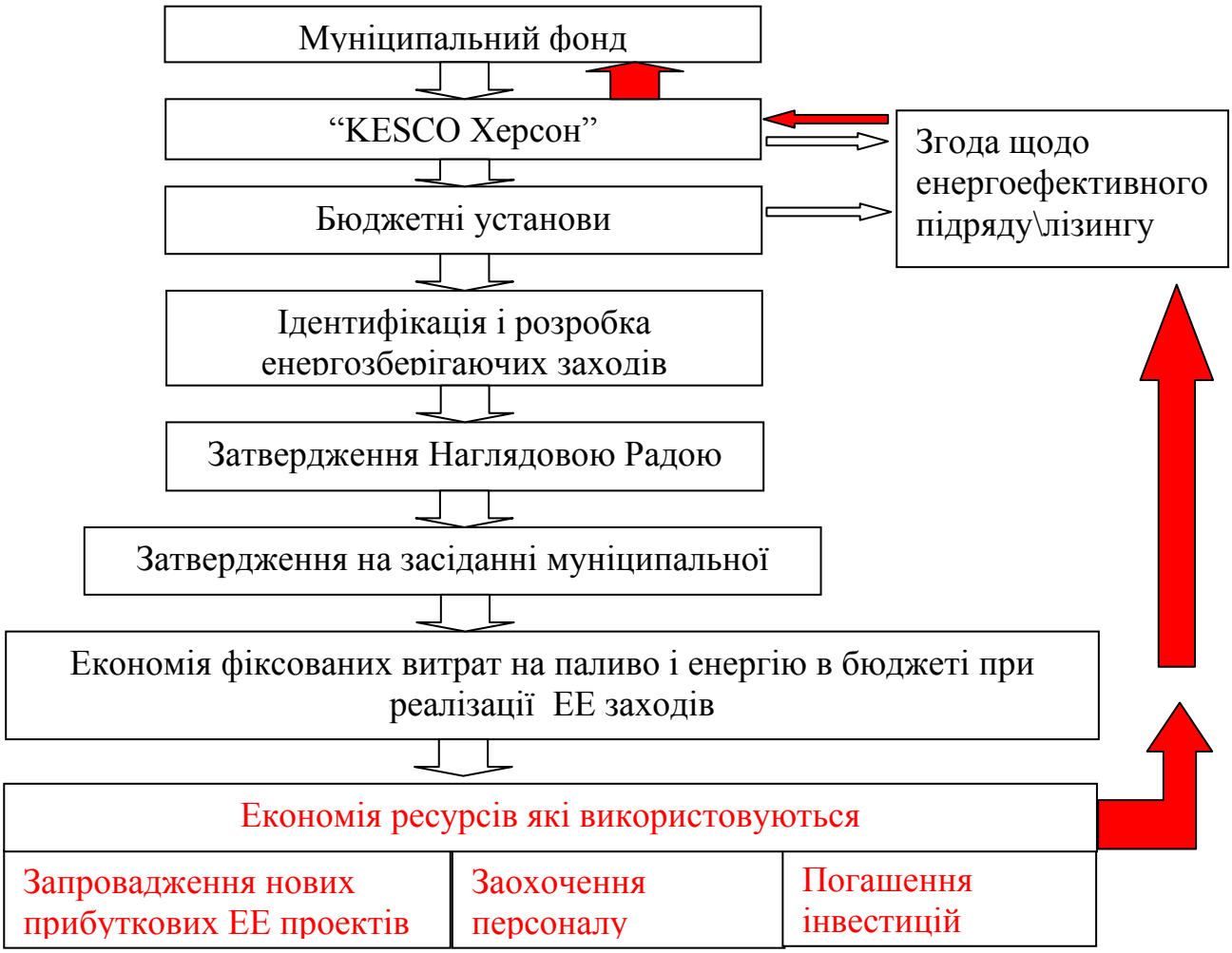



50% збережень = 200 EUR\ в рік (в необмеженій кількості років)

Створений у 2009 році за участю: Херсонської міської ради; Норвезької компанії Рейнертшен СА; Норвезької асоціації інженерів ТЕКНА.

Триває первинна капіталізація (щорічне поповнення з міського бюджету). Залучаються нові спонсори та кредитори. Відпрацьовуються механізми фінансування та повернення коштів у фонд.

**Організаційна схема роботи фонду** [7]




Така форма фінансування як перфоманс-контракти тільки зароджується в Україні, але є дуже вигідним в сьогоднішніх економічних реаліях. Ресурси міст формуються з великою напругою, у зв'язку зі спадом в економічній діяльності, тоді як енергосервісні компанії, по визначенню, пропонують повний пакет послуг “під ключ”, включаючи енергоаудит, підготовку техніко-економічного обґрунтування, виконання робіт з вибору, встановленню і пуску в експлуатацію енергоефективного устаткування, фінансування, маркетингові послуги. Джерелами фінансування ЕСКО можуть бути: власні кошти, бюджетні кошти (цільове виділення коштів з державного бюджету з використання механізму повернення цих коштів), приватні інвестиції і фінансування третьою стороною

(з повернення коштів повністю або частково за рахунок отримання економії паливно-енергетичних ресурсів), міжнародна допомога.

Співробітництво ЕСКО і Замовника проходить 7 стадій [7]:

1. Проведення енергоаудиту. На цій стадії ЕСКО визначає, чи буде достатньою потенційна економія для подальшого співробітництва з Замовником. Як правило, спочатку проводиться попередній аналіз, а потім, за бажанням Замовника, - докладний аудит.
2. Розробка енергозберігаючих заходів, представлення їх у вигляді звіту за проектом, підписання перфоманс-контракта.
3. Закупівля, доставка і монтаж устаткування, впровадження енергозберігаючих заходів.
4. Навчання обслуговуючого персоналу.
5. Контроль, перевірка і ремонт встановленого устаткування.
6. Вимір споживання енергії і фактично отриманої економії.
7. Повернення вкладених коштів.

Переваги та умови залучення ЕСКО:

- ЕСКО вкладає свій капітал у проект, гарантує адекватну експлуатацію устаткування та забезпечує прибутковість проекту у цілому;
- ЕСКО домовляється з підприємством про умови і терміни виконання “проекту під ключ” у рамках ЕнергоСервісного Контракту;
- Відповідно до контракту, ЕСКО зобов'язується виконати “проект під ключ” у строго обумовлений термін;
- ЕСКО гарантує всі умови та технічні параметри, які необхідні для забезпечення обумовлених в Контракті якості та кількості заощадженої енергії;
- В цілому, вартість заощадженої енергії повинна перевищувати вартість інвестиції, що необхідна для досягнення цих заощаджень, плюс прибуток ЕСКО (на повернення цієї інвестиції);
- Підприємство оплачує устаткування і послуги ЕСКО протягом декількох років і тільки за рахунок коштів, які вже заощаджені в результаті зменшення споживання енергії;
- Підприємство повинне забезпечити необхідну майнову заставу чи іншу гарантію виконання своїх договірних зобов'язань.

На сьогодні ситуацій в ЖКГ є несприятливою, а швидше — неприйнятною для припливу інвестицій та нових технологій. При цьому варто зазначити, що на цей час структурний фактор, як складник потенціалу енергозбереження – вичерпаний, у зв'язку з чим для збереження існуючих темпів зниження енергомісткості ВВП (4-6 % щорічно) [3] необхідно терміново задіяти технологічний фактор потенціалу енергозбереження. Інакше, у разі невжиття кардинальних заходів, відставання показників енергоефективності

економіки України від показників розвинених країн стане хронічним. Це, своєю чергою, значно ускладнить в коротко та середньотерміновій перспективі конкурентоспроможність вітчизняного продукту на світових ринках.

Енергозбереження, як і вся інша інноваційна діяльність, успішно розвивається тільки в умовах конкурентної ринкової економіки. Пріоритетність енергозбереження в ринковому середовищі зумовлюється посиленою мотивацією до зниження виробничих витрат. У зв'язку з цим, всі заходи, спрямовані на подолання економічної кризи, структурну перебудову, приватизацію, демонополізацію і розвиток конкуренції, водночас сприяють активізації енергозбереження. Притоку інвестицій та кредитів в енергозбереження, як і в інші інноваційні сфери капіталовкладень, будуть сприяти послідовна інвестиційна політика держави та загальна фінансова стабілізація економіки. Інвестиційна привабливість енергозберігаючих проектів загалом потенційно вища інших напрямків капіталовкладень, тому в разі поліпшення інвестиційного клімату ця сфера насамперед повинна одержати потужний імпульс розвитку. [2]

Виходячи із вище сказаного, можна зробити висновок, що основними напрямами формування сприятливого економічного середовища для енергозбереження в Україні повинні стати:

- створення умов конкурентної ринкової економіки;
- активізація джерел фінансування енергозбереження;
- удосконалення податкової політики з метою стимулювання енергоберігаючих заходів;
- удосконалення цінової політики як передумови зацікавленості в енергозбереженні;
- впровадження економічного механізму стимулювання «зеленої» енергії;
- проведення ефективної регіональної політики енергозбереження.

**Висновок.**

Досвід розвинутих країн і власний досвід України вказує на необхідність державного регулювання процесами енергозбереження та проведення цілеспрямованої державної політики. Тільки держава шляхом виваженої законодавчої, гнучкої цінової, тарифної та податкової політики може забезпечити дієздатність фінансового механізму енергозбереження. На сьогоднішній день необхідна підтримка на законодавчому рівні інвестиційних проектів термомодернізації житлових та бюджетних будівель на середньо та довгостроковій основі з переходом на комбіноване фінансування розвитку з використанням зовнішніх займів, бюджетної підтримки і коштів інвесторів.

**Перспективи подальшого дослідження.**

Перспективи досліджень вбачаються у розробці впровадження нових та удосконалення існуючих методик фінансування заходів у сфері енергоефективності. Аналіз зарубіжного досвіду, що сприятиме вирішенню проблем енергоефективності в житловому секторі міст України.

**Список використаних джерел:**

1) Принципы финансирования муниципальных проектов по энергоэффективности в странах Содружества, [Електронний ресурс] / 2007 р. Режим доступу:
http://www.reeep.ru/files/Financing%20Guidelines_FINAL_Rus_0.pdf

2) Енергоощадність в Україні та особливості фінансування, [Електронний ресурс] / С.В. Кулибаба – Луцький НТУ, Науковий вісник НЛТУ України. – 2010 р.
Режим доступу:
http://www.nbuv.gov.ua/portal/chem_biol/nvnltu/20_12/184_Kul.pdf

3) Фінансове забезпечення енергоефективності національної економіки, [Електронний ресурс] / Кулибаба С. В. - Луцький національний технічний університет
Режим доступу:
http://www.nbuv.gov.ua/portal/Soc_Gum/En/O_FN/2008_5_1/zbirnuk_O_FN_5_%D0%A7_1_340.pdf

4) Управління проектами енергозбереження шляхом термореновації будівель. [Електронний ресурс] / Г. С. Ратушняк, О.Г. Ратушняк. Навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2006 р. -106 с.
Режим доступу: http://www.vstu.edu.ua/ua/kaf/tgp/doc/000327.pdf

5) Енергоефективність як ресурс інноваційного розвитку: Національна доповідь про стан та перспективи реалізації державної політики енергоефективності у 2009 році [Електронний ресурс] / С.Ф. Єрмілов, Ю.П Ященко., В.В. Григоровський, В.М. Геєць, В.Е. Лір та ін. – К., НАЕР, 2009 р. – 58с.
Режим доступу: http://www.esco-ecosys.narod.ru/2010_8/art320.pdf

6) Кращі практики з енергозбереження, [Електронний ресурс] / Проект ПАДКО / АМР США, Реформування тарифів та реструктуризація комунальних підприємств в Україні
Режим доступу: http://www.misto.esco.co.ua/best_practice/art39.pdf

7) Досвід міст України у впровадженні проектів з енергоефективності в будинках, [Електронний ресурс] / Асоціація енергоефективні міста України, Київ, 2010 р.

Режим доступу: www.center.gov.ua/docman/download-document.html?gid=1140
8) Вирішення проблем енергоефективності у муніципальному секторі міст України [Електронний ресурс] / Копець Г. Р. , 2009 р.
Режим доступу :
http://www.nbuv.gov.ua/portal/natural/Vnulp/Ekonomika/2009_640/19.pdf
9) Постанова Кабінету Міністрів України N 145-р «Енергетична стратегія України на період до 2030» [Електронний ресурс], від 15 березня 2006 р.
Режим доступу:
http://mpe.kmu.gov.ua/fuel/control/uk/doccatalog/list?currDir=50358

**Аннотация**

На сегодняшний день Украина не может полностью обеспечить собственные потребности в топливе за счет национальных ресурсов. Однако эффективность их использования в жилищно-коммунальном хозяйстве очень низкая. Потенциал энергосбережения составляет приблизительно 30% от настоящего уровня потребления. В статье проанализированы причины слабого развития энергоэффективной политики государства, рассмотрены механизмы инвестирования, также предложены направления улучшения финансовой среды энергосбережения.

**Ключевые слова:** энергоэффективность, энергосбережение, механизм инвестирования, эффективное использование энергоресурсов.

**Annotation**

Today Ukraine is not able to provide completely its own needs in fuel due to national resources. However effectiveness of its usage in housing and public utility sector is very low. The energy saving potential reaches approximately 30 % of the present level of energy resources consumption. This article analyses reasons of the low development of the government policy in energy efficiency, considers investment vehicles, also offers the ways of improvement financial environment in energy saving.

**Key words:** energy efficiency, energy saving, investment vehicles effective using of energy resources.

УДК 625.745.2.3
к.т.н., доцент Чернишев Д.О.,
Київський національний університет будівництва і архітектури

# РЕКОМЕНДАЦІЇ ПО ГІДРАВЛІЧНОМУ РОЗРАХУНКУ І ПРОЕКТУВАННЮ ВОДОВІДВЕДЕННЯ З ПОВЕРХНІ ДОРІГ

*В статті запропоновано методику гідравлічного розрахунку і рекомендації по проектуванню споруд водовідведення дощових вод з автомобільних доріг.*

Поверхневий водовідвід являє собою конструкцію призначену для усунення вологи з поверхні дорожніх та тротуарних покритій. Якісна організація поверхневого водовідводу з проїжджої частини автомобільних доріг призводить до підвищення міцності дорожніх одеж, збереження стійкості земляного полотна, збільшення міжремонтних термінів доріг і штучних споруд, підвищення рівня безпеки та зручності транспортних засобів і зниженню забруднення навколишнього середовища.

Гарною поверхнею вважається та що має значну шорсткість та швидко сохне. Цього можна досягнути, створивши проникну поверхню, крізь верхній шар якої буде просочуватись вода. Зазвичай будують дороги з випуклим профілем чи поперечним ухилом. В число факторів, визначаючих допустиму висоту шару води на дорозі, входять: швидкість руху, стійкість протектора шин, маса автомобіля, матеріал дорожнього покриття та шин, поперечний похил дороги, наявність масляного бруду на дорозі, швидкість течії води. Водяна плівка може сильно впливати на щеплення коліс с дорогою. При великий товщині шару швидкість руху обмежується умовами відомості і навіть стає небезпечною для життя.

Для проектування споруд водовідведення дощових вод необхідно визначити як витрату, що буде надходити на ці споруди з поверхні дороги, так і пропускну здатність самих споруд.

Поперечний профіль дороги може бути прийняти виходячи з деякої висоти шару води. Наряду з облаштуванням кювета, прилеглого до бордюру, дорозі можна придати такий профіль, при якому висота шару поперек дорозі буде однаковою. Розглянемо дорогу, зображену на рис. 1. Стік води відбувається в бічному напрямі до обох боків дороги, тобто її центр піднятий. Будемо вважати, що інтенсивність опадів рівномірна і втрат немає, шар води досяг рівноваги і однаковий в усіх точках. Витрата на одиницю довжини дороги складе ($м^2/с$)

$$q = i_д \cdot x\,, \tag{1}$$

де $i_д$ - інтенсивність опадів, м/с; $x$ - відстань від верхньої точки профілю дороги, м.

Виразив швидкість руху за формулою Шезі ($V = C\sqrt{R \cdot i}$), а коефіцієнт Шезі – за формулою Менінга отримаємо витрату

$$q = \frac{h^{5/3} \cdot \sqrt{i_n}}{n}, \tag{2}$$

де $i_n$ - поперечний ухил; $h$ - висота шару води, м; $n$ - коефіцієнт шорсткості (табл. 1).

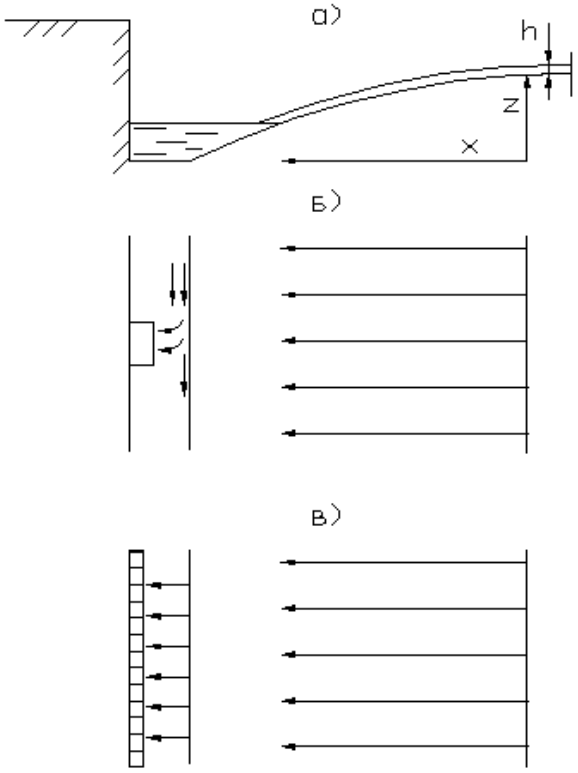



Рис.5.1. Відвід води з поверхні дороги.

а. – частина поперечного перерізу дороги; б. - дорога в плані з дощоприймачем; в. - дорога в плані з лотком.

З рівняння (1) і (2) і врахувавши $dz/dx = i_n$ отримаємо поперечний ухил в залежності від допустимій висоти шару води $h$:

$$z = i^2{}_д \cdot x^3 \cdot n^2 / 3h^{10/3}\,. \tag{3}$$

Таким чином, якщо $n = 0{,}02$, $h = 1$мм розрахункова інтенсивність опадів $i_д = 1{,}67$ мм/хв, то $z = x^3 \cdot 10^{-3}$. Відповідно, при ширині дороги 6 м $x$=3мм, і підйом дороги $z$ на поперечному профілі складе 25 мм.

Дощові води стікають до країв дороги в кювети (лотки), утворені випуклим профілем дороги і бордюру, і далі по ним поступають до дощоприймача, розташованих через певну відстань друг від друга.

Розрахунок дощоприймача полягає в підборі решітки за її пропускної здатності. Існують ГОСТи на дощоприймальні решітки, які можуть бути круглі діаметром 0,675 м і прямокутні двох марок: ДБ (велика решітка) - 0,80 х0, 40 м і ДМ (мала) - розміром 0,58 х0, 30 м.

Пропускна здатність решітки залежить від схеми розташування їх у вуличному лотку. Розрізняють два принципово різних варіанти розміщення:

1. Установка решіток у знижених місцях. Дощоприймачі в цьому випадку беруть весь обсяг стічних вод. Зазвичай ця схема застосовується в містах з плоским рельєфом.

2. Встановлення решітки на ділянках з поздовжнім ухилом одного знака, тобто, Наприклад, на ділянці затяжного спуску або підйому. При цьому в одному лотку розташовується послідовно кілька решіток. Частина водного потоку, яка проскакує повз першої решітки, вловлюється наступними. За цією схемою працює велика частина решіток в містах з пересіченим рельєфом.

При установці решітки за першим варіантом вона не покривається шаром води і працює як водозлив в широким порогом - вода переливається по периметру решітки. У цьому випадку пропускна здатність визначається за формулою:

$$Q_{реш} = 1{,}55 \cdot l_{реш} \cdot H^{1{,}5}, \qquad (4)$$

де $l_{реш}$ - довжина периметра решітки; $H$ - глибина води в лотку.

При розташуванні решітки за другим варіантом, коли вона вся покрита шаром води, її пропускна здатність розраховується за формулою витікання з отвору:

$$Q_{реш} = 2\omega_{реш} \cdot \sqrt{H}, \qquad (5)$$

де $\omega_{реш}$ - площа отворів у решітки.

При порівнянні решіток рекомендується вибирати грати типу ДМ при плоскому рельєфі місцевості (ухил <0,005), а грати ДБ - у містах з пересіченим рельєфом.

Вода, що стікає з поверхні дороги до її країв, може розливатися на прилеглу місцевість, відводитися в бічну канаву чи збирати в кювети і лотки, прокладені біля обочини дороги. Кювети і лотки прокладають в стороні від дороги, або розташовуються між похилою поверхнею дороги і майже вертикальним бордюром. Лотки представляють з себе трапецеїдальні, прямокутні, напівкруглі канали перекриті або ні зверху решіткою. Вода буде текти по ним в повздовжньому напрямі, поки не потрапить крізь впускний отвір у дощову каналізацію. Таким чином, на стік в кюветі і лотку буду впливати і повздовжній і поперечний ухил дороги.

Витрата води в каналі:

$$Q = \omega \cdot R^{2/3} \sqrt{i_n} / n \,, \qquad (6)$$

де $i_n$ - повздовжній ухил; $R = \omega / \chi$ - гідравлічний радіус;

для трапецеїдального перерізу $\omega = \frac{h^2}{2}\left(\frac{2b}{h} + m_1 + m_2\right)$, $\chi = b + h\left(\sqrt{1+m_1} + \sqrt{1+m_2}\right)$; $m_1$ і $m_2$ - коефіцієнти закладання укосів, яке виражається через котангенс кута нахилу укосів до горизонтальної площини.

Закладання укосів призначається в залежності від ґрунту та типу кріплення. Для напівкруглого каналу $\omega = b \cdot h - \left(r \cdot b - \frac{\pi \cdot r^2}{2}\right)$, $\chi = \pi r + 2h$.

Якщо один борт каналу утворений бордюром дороги, а інший – випуклою поверхнею дороги з ухилом $i$, рівняння для визначення витрати буде мати вигляд

$$Q = 0{,}32 h^{8/3} \cdot \sqrt{i_n} / (i \cdot n) \cdot \qquad (7)$$

Табл. 1

Коефіцієнта шорсткості $n$ для різних типів матеріалів проїзної частини.

| Вид матеріалу | Коефіцієнта шорсткості $n$ |
|---|---|
| Бетон | 0,13 |
| Полімер бетон | 0,011 |
| Пластик | 0,009 |

На стадії розробки проектів автомобільних доріг і мостових переходів поверхневі стоки з проїзної частини дорожньо-мостових споруд не завжди розглядаються як основне джерело забруднення прилеглої території та водних об’єктів. При цьому річний екологічний ущерб від транспортного комплексу складає близько 1,5% валового національного продукту, а доля екологічного ущербу від автомобільних доріг і автомобільного транспорту – 63%.

Через це проектування водовідвідних систем і споруд необхідно проводити виходячи з місцевих природних, архітектурно-планувальних і санітарно-гігієнічних умов.

Для вирішення проблеми водовідведення з поверхні території доріг передбачають конструктивне розміщення зливоприймальних споруд, які розміщують у лотках проїжджої частини за такими принципами:

встановлюються дощоприймачі у самих низьких місцях проїзної частини;

необхідно забезпечити перехоплення поверхневого стоку, який буде надходити з проїжджої частини та тротуарів магістралей та доріг, що перетинаються, до початку перехрестя.

Середню довжину вільного пробігу води від водорозділу басейну збору до першого дощоприймача слід приймати, м:

Магістральні вулиці і дороги:

безперервний рух 100-150

регулюємий рух 150-200

Вулиці та дороги місцевого значення 200-250

Проїзди 150.

При визначені довжини вільного пробігу необхідно враховувати допустиму висоту наповнення лотків та особливості даної вулиці. Наповнення лотків проїзної частини вулиць та доріг дощовим стоком повторюваністю один раз на рік не повинно бути більшим 5 см.

Найменші розміри кюветів і канав рекомендується приймати по дну 0,3м, глибиною – 0,4м. Максимальна глибина потоку в них не більше 1,0м.

Дотримання вимог до найменших величин поздовжніх уклонів лотків проїзної частини, кюветів і канав забезпечить необхідний водостік уздовж доріг та з'їздів (див. табл. 2).

Бровка канави повинна возвишатися над розрахунковим рівнем води не менше ніж на 0,2м. Швидкість течії дощових вод в кюветах і канавах не повинна перевищувати найбільші швидкості, величина яких при глибині від 0,4 до 1,0 м приймається рівною:

Табл. 2

| Лотки, кювети, канави | Найменший ухил |
|---|---|
| Лотки проїжджої частини при: | 0,003 |
| покриті асфальтобетоном | |
| брущатому або щебеневому покритті | 0,004 |
| бруківка | 0,005 |
| Окремі лотки та кювети | 0,005 |
| Водовідвідні канави | 0,003 |

При глибинах потоку менше 0,4м значення найбільших швидкостей слід брати с коефіцієнтом 0,85; при глибинах вище 1,0м – з коефіцієнтом 1,25.

Підсумовуючи вище викладене можна зробити висновок, що лише проведення в комплексі гідравлічного розрахунку та проектування дорожнього полотна призведе до підвищення термінів експлуатації доріг, а також зменшення забруднення прилеглої території та водних об'єктів.

**Література:**

1. ДБН В.2.3-4:2007. Споруди транспорту. Автомобільні дороги. – К.: Мінрегіонбуд України, 2007 – 91с.
2. ДБН В.2.3-5-2001 Споруди транспорту. Вулиці та дороги населених пунктів – К.: Мінрегіонбуд України, 2001 – 42с.
3. Дикаревский В.С. и др. Отведение и очистка поверхностных вод с городской территории. – Л.: Стройиздат, 1990 – 224с.
4. Константинов Ю.М., Василенко А.А., Сапухин А.А., Батченко Б.Ф.. Гидравлический расчет сетей водоотведения. Расчетные таблицы. – К.: Будівельник, 1987г.
5. СНиП 2.04.03-85. Канализация. Наружные сети и сооружения. Нормы проектирования. – М.:ЦИТП Госстроя СССР, 1986 - 83с.
6. СНиП 3.05.04-85. Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации. Нормы проектирования. – М.:ЦИТП Госстроя СССР, 1990г.

**Аннотация**

В статье предложено методику гидравлического расчета и рекомендации по проектированию сооружений водоотведения дождевых вод с автомобильных дорог.

**Annotation**

The article it is offered a technique of hydraulic calculation and the recommendation about designing of constructions of water removal from highways.

УДК 730: 711.4 (045)

канд. арх., доцент, Чернявський В.Г.,
Національний авіаційний університет, м. Київ

# РОЛЬ МОНУМЕНТАЛЬНО-ДЕКОРАТИВНОЇ СКУЛЬПТУРИ ПРИ ФОРМУВАННІ МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА

Розглядається роль монументально-декоративної скульптури при формуванні міського середовища.

Ключові слова: *архітектура, монументально-декоративна скульптура, синтез мистецтв, міське середовище.*

Взаємодія архітектури і скульптури складає одну з важливих проблем історії мистецтва. Ґрунтуючись на художніх і композиційних зв'язках синтезу образотворчого мистецтва і архітектури, це багато в чому сприяло їх взаємному впливу один на одного.

Особлива гострота і актуальність проблеми взаємозв'язку архітектури і скульптури в мистецтві викликана і тим, що вона торкнулася не лише конкретно-пластичного вираження синтезу мистецтв, але і основних сторін процесу формоутворення архітектури. Значення обох аспектів взаємозв'язку архітектури і скульптури в цьому відношенні має широке практичне значення, а сама композиційна єдність двох мистецтв є важливим критерієм: образної сили і виразності архітектурно-художнього середовища, що оточує людину. По суті, проблема синтезу архітектури і скульптури дозволяє підійти до вирішення однієї з найважливіших проблем архітектури - «людина і середовище» [1,2,3,4].

Монументально-декоративна скульптура завдяки своїм просторово-пластичним якостям сприяє формуванню оригінального обличчя міста і є активним засобом художньої дії на людину. Скульптура не просто насичує міське середовище, а активно бере участь в її формуванні специфічною мовою, найтіснішим чином, пов'язаною з мовою архітектури [1, 2, 5, 6].

Самі по собі форми композиційного взаємозв'язку архітектури і скульптури вельми багатообразні. Скульптура може безпосередньо взаємодіяти архітектурною формою — її об'ємом, пластикою, масою (наприклад, кругла скульптура і рельєф в їх стосунках з композицією будівлі або монументи за участю скульптури). Взаємовідношення скульптури з архітектурою може бути і опосередкованим, таким, як зв'язок пластичних композицій з архітектурним і природним довкіллям — планувальною структурою ансамблю (міста, площі, вулиці, парку, природного ландшафту), з їх конкретними просторовими і пластичними особливостями.

Взаємозв'язки архітектури і скульптури можуть бути просторовими і пластичними. Як правило, вони виступають в нерозривній єдності, хоча в одних випадках можна говорити про переважання пластичних зв'язків (наприклад, всі види участі скульптури в композиції будівлі), в інших — про яскраво виражену гармонію, рівнозначність просторових і пластичних аспектів (наприклад, монументи).

Скульптура, так само, як і живопис, може бути станковою (статуї, портрети, жанрові сцени), тобто що має самостійне художнє значення і монументальною (пам'ятники, декоративна скульптура в садах і парках, рельєфи на будівлях, меморіальні ансамблі). Монументальна скульптура фізично або просторово пов'язана з архітектурою або з певним природним оточенням і тому статично закріплена (на п'єдесталі або яким-небудь іншим чином) [6].

Найбільш значним розділом світового мистецтва скульптури є монументальна скульптура.

Монументальна скульптура відображала серйозні, великі ідеї не лише у формі пам'ятників. До монументальної скульптури відносяться також рельєфи, розташовані як на стінах будівель, так і окремо у вигляді стел. Важливий розділ монументальної скульптури — пластична прикраса будівель, як чисто декоративна, у вигляді тих, що підтримують балкони і еркери фігур атлантів і каріатид або скульптурних груп, що завершують будівлю, так і змістовне, таке, що відображає сюжети суспільного життя. Одна з поширених форм монументальної скульптури — статуя, яка може бути художнім символом цілої країни, історичної епохи.

Провести чітку грань між декоративною і монументальною скульптурою не завжди буває просто.

Монументально-декоративна скульптура має велике значення в структурі міського середовища і визначає трансформацію видів монументально-декоративної пластики, характер взаємозв'язків її з архітектурою, людиною, зміну пластичної мови скульптури. Монументально-декоративна скульптура завжди вступає у певні відносини з архітектурою. Тому участь скульптури у формуванні міського середовища вже само по собі передбачає включення її в конкретну композицію ансамблю або окремої споруди.

З врахуванням розміщення в структурі міста слід виділити, перш за все, групу жанрів, покликаних увічнити значні історичні події і видатних діячів сьогодення і минулого. До їх числа належать: пам'ятники, меморіальні дошки, надгробки, меморіальні комплекси. Особливим, самостійним жанром є декоративна скульптура. Безпосередньо примикає до неї «ігрова» скульптура, розрахована на дітей.

Кожен з названих жанрів володіє специфічними просторово-пластичними якостями і виразними можливостями.

Серед всіх форм використання монументально-декоративної скульптури в сучасному місті найбільш популярний - монумент.

До групи пам'ятників примикають по своєму призначенню меморіальні дошки. Ця традиційна форма увічнення в порівнянні з монументами носить камерний характер і завжди пов'язана з конкретними подіями.

Найбільш поширені в сучасній практиці меморіальні дошки, пластично безпосередньо пов'язані з будівлею. З цієї особливості витікає певна система пластичних взаємозв'язків: зв'язок скульптурної і архітектурної форми в межах композиції самої дошки, збагаченою написом, зв'язок дошки як цілого з архітектурою конкретної будівлі (причому цей вигляд зв'язків, як правило, диктується не законами композиції, а історичними фактами). В окремих випадках містобудівна ситуація викликає підкреслено просторове або колористичне рішення в межах настінної пластичної композиції. Меморіальні дошки, розраховані на безпосереднє сприйняття, по своїй пластичній мові, за законами побудови форми щонайближче настінним рельєфам.

У композиції меморіальних дощок можна прослідити прийоми, характерні для сучасної архітектурної пластики, — посилення декоративності, ускладнення просторових співвідношень скульптури з архітектурним фоном, що виразилося в переході від рельєфу до форм круглої скульптури, широке використання багатих пластичних і колористичних можливостей металу.

Певний інтерес представляють меморіальні дошки, що окремо стоять (одиночні стели або композиції з декількох архітектурно-пластичних об'ємів). Такі меморіальні дошки вільно поєднуючи виразні можливості архітектури, пластики, живопису, шрифту, значно активніше і в містобудівному відношенні.

З точки зору конкретних форм композиційного взаємозв'язку скульптури і архітектури меморіальні дошки займають проміжне місце між власне пам'ятниками і декоративною скульптурою.

Особливо яскрава співдружність архітектури і монументально-декоративної скульптури виявляється в меморіальних комплексах — кладовищах, меморіальних парках і власне меморіальних ансамблях. У меморіальних комплексах ширше, ніж в інших жанрах, виявляється взаємодія різних видів мистецтв, що збагачує взаємний вплив один одного.

Традиція оформлення в'їзду до міста, що вирушає углиб століть, знаходить своє вираження в архітектурі. В'їзні знаки можуть бути одним з елементів художнього оздоблення міста, його естетичної повноцінності і різноманіття виразних засобів, що допомагають створенню неповторних архітектурних рис.

Велике поширення має декоративна скульптура. У поняття декоративної скульптури включається архітектурна пластика і скульптура, що входить в композицію архітектурного комплексу (просторово-пластичні домінанти, організуючі підходи, зони сприйняття і тому подібне), а також окремі твори скульптури, що мають самостійне значення в міському ансамблі.

Суть декоративної скульптури, відповідає змісту терміну «декоро» (прикрашаю), будучи одним з елементів організації, що оточує людину просторово-пластичного довкіллям. Особливості жанру допускають і сюжетно-тематичні твори, у тому числі наповнені великим ідейним змістом, і твори чисто декоративні, орнаментальні, безсюжетні, абстрактні і тому подібне. Пластичні форми декоративної скульптури обумовлені не лише можливостями самої скульптури, але і різноманітністю композиційних зв'язків з архітектурою і природним оточенням.

З точки зору композиційних принципів синтезу скульптури і архітектури всю декоративну пластику можна умовно розділити на дві групи: скульптуру, пов'язану з композицією будівлі, - переважно пластичні взаємозв'язки і скульптуру що окремо стоїть, самостійно бере участь у вирішенні завдань синтезу - просторові взаємозв'язки.

Для того, щоб скульптура стала активним засобом в загальному процесі створення середовища, вона повинна композиційно виправдано увійти до цього середовища. Складність завдання полягає в тому, що будівництво і реконструкція міст наводять до істотних змін архітектурного середовища і визначають скульптурі свої вимоги.

Укрупнення масштабу архітектурного середовища виявляється в архітектурі нових і районах, що реконструюються. На це впливає ряд чинників - соціально-функціональних, будівельно-технічних, транспортних.

В той же час, містобудівні ситуації різні. Різні і традиційні, століттями уявлення, що вироблялися, про масштаб середовища, в якому звиклася жити людина. Вочевидь, представлення жителів старої частини міста, що історично склалася, відмінні від жителів нових районів, що формуються.

Психологічні скачки, які доводиться переживати людям, викликані дискомфортністю архітектурного середовища в містобудівному її розумінні. Тут позначаються і характер архітектурних традицій, специфічний, для кожного міста, і потенційні резерви для розвитку масштабних уявлень людини, які виховуються природним довкіллям і тією роллю, яку завойовують собі в новому архітектурному середовищі. Додатковими засобами масштабного взаємозв'язку між архітектурою і людиною може виступати монументально-декоративна скульптура.

Загальноприйнята форма участі скульптури в міському ансамблі — монумент — з успіхом використовується містобудівниками завдяки своїй художній виразності. Монумент — важливий смисловий і композиційний елемент ансамблю, йому більш ніж іншим видам пластичних композицій, властива важлива якість — крупно масштабність і містобудівне значення. Створені з врахуванням рельєфу місцевості, вони стають домінантами в місті, організовують його силует, стають його символами.

У той же час в 90-і роки в Києві з'являються невеликі камерні пам'ятники, які відрізняються своєю постановкою від традиційного стилю. Виконані з любов'ю і смаком залучають жителів міста своїм людським масштабом, щирістю, хорошою іронією.

Скульптура, що перестала бути деталлю будівлі, одночасно з архітектурою переймає на себе відповідальні функції організації міського простору на всіх його стадіях — від формування загальноміських центрів до самостійної і важливої ролі у виявленні всіляких більш інтимних просторів житлових комплексів. Вона все частіше і частіше стає елементом містобудівної композиції. Саме тому усе більш зростає значення правильного в містобудівному відношенні розміщення скульптури і її відповідності композиційним принципам архітектурного ансамблю.

Розміри скульптурних монументів, як правило, збільшуються значно повільніше, ніж розміри архітектурних споруд. Тому наш час вніс ще одну особливість до взаємодії архітектури і скульптури — нові їх масштабні співвідношення.

Міська скульптура за порівняно рідкими виключеннями, була і залишається більш відповідна людині, ніж нові крупні багатоповерхові будівлі. Скульптура, так само, як і малі архітектурні форми, часто бере на себе важливу роль — підкреслити «людяність» створюваних крупних міст і величезних будівель, служити «перехідною ланкою» в шкалі масштабних співвідношень. Цю обставину також необхідно враховувати при розміщенні і виборі прийомів постановки скульптури в архітектурному середовищі.

Особливе значення набуває в сучасній скульптурі оригінальність пластичного рішення. Навіть добре професійно виконані, але багато разів повторювані в своїй композиції, пам'ятники втрачають в своїй виразності, стають малопомітними елементами міського інтер'єру.

Існують об'єктивні медичні свідоцтва, які показують, що безлике архітектурне середовище, що не дає людині всілякої, багатопланової і багаторівневої інформації, негативно позначається на його психіці, діє пригноблюючи на настрій і багато інших життєвих функцій організму. Ця проблема середовища стала особливо гострою в сучасній ситуації технічної ери,

що вимагає створення для життя людей особливо сприятливої психологічної і естетичної обстановки. Втрати (а з точки зору затишку, самопочуття, легкості орієнтації сучасне крупне місто безумовно поступається старим містам) мають бути компенсовані новими властивостями і якостями життєвого середовища.

Тим більше необхідно знайти такі композиційні прийоми, які забезпечували б людині відчуття масштабності з довкіллям. І хоча скульптура — не єдиний засіб, за допомогою якого встановлюються масштабні співвідношення людини і архітектура, проте, вона стає необхідною і важливою не лише на площі, але усюди, де має бути створене сприятливе для людини просторове середовище.

Велику роль при формуванні об'ємно-просторової композиції пам'ятника може грати озеленення і включення в структуру комплексу води. Озеленення стає ще одним додатковим, масштабно співвіднесеним з людиною, елементом середовища. Це дозволяє навіть у великих просторах ставити невеликі скульптури, створюючи довкола них мікрозони з дерев, чагарників, квітів.

В цілому перспективність використання монументально-декоративної пластики і створення масштабного до людини середовища, разом з архітектурою малих форм і благоустроєм скульптура може виявитися важливим засобом встановлення реальних масштабних співвідношень між людиною і «великою архітектурою».

Не менш цікаво використання скульптури як пластичної характеристики архітектурного середовища. Інтерес до засобів монументально-декоративного мистецтва, потреба знайти їм вживання в архітектурі міста говорить про те велике значення, яке додається мистецтву.

Психофізіологічна потреба людини в пластичності довкілля, в тій або іншій мірі її пластичної насиченості існує об'єктивно. В архітектурі повинні отримувати розвиток композиційні прийоми, завдяки яким міське середовище набуває більш яскраво виражених пластичних характеристик. Змінюються пластичні властивості, як громадських будівель, так і масової житлової забудови, що одержує чіткіші об'ємні характеристики головним чином шляхом просторового розвитку самих будівель, скульптурного ліплення об'ємів.

Таким чином, сучасні тенденції формування міського середовища дозволяють говорити про необхідність зміни в композиційній основі простору, що готує реальне місце для скульптури, про інші пластичні якості архітектурного середовища, в яке може органічно вписатися скульптурний твір.

Масштабні і пластичні якості архітектурного середовища повинні складати важливу основу для органічного включення в неї монументально-декоративної скульптури. Суттєве оновлення тканини сучасних міст, дозволить приступити

до послідовної реалізації прийомів, що намітилися на практиці, пов'язаних із створенням сприятливого для людини середовища.

**Література:**

1. Швидковский О.А. Гармония взаимодействия: (Архитектура и монументальное искусство) / Олег Александрович Швидковский. – Москва: Стройиздат, 1981. – 280 с.
2. Шимко В.Т. Архитектурно-дизайнерское проектирование городской среды: Учебник / Шимко В.Т.– М.: “Архитектура-С”, 2006. – 384 с.
3. Новикова Е.Б., Интерьер общественных зданий: (художественные проблемы) / Елена Борисовна Новикова. – М.: Стройиздат, 1984. – 272 с.
4. Раннев В.Р. Интерьер : Учеб. пособие для архит. спец. вузов / Валентин Романович Раннев. – Москва : Высшая школа, 1987. – 232 с.
5. Дизайн архитектурной среды : Учеб. для вузов / [Г.Б. Минервин, А.П. Ермолаев, В.Т. Шимко и др.] ; под ред. А.В. Ефимова. – М. : Архитектура-С, 2007 – 504 с.
6. Иванова И.В. Скульптура и город / Ирина Васильевна Иванова. – М.: Стройиздат, 1986. – 159 с.Новикова Е.Б., Интерьер общественных зданий: (художественные проблемы) / Елена Борисовна Новикова. – М.: Стройиздат, 1984. – 272 с.

**Аннотация**

Рассматривается роль монументально-декоративной скульптуры при формировании городской среды.

Ключевые слова: *архитектура, монументально-декоративная скульптура, синтез искусств, городская среда.*

**Annotation**

In a robot examined role of monumental-decorative sculpture at forming of city environment.

Keywords: architecture, monumental-decorative sculpture, synthesis of arts, city environment.

УДК 721.01.27

Д.А. Чижмак,
Київський національний університет будівництва і архітектури

# МЕТОДИКА РОЗМІЩЕННЯ ВИСОТНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ СПОРУД У МІСЬКОМУ СЕРЕДОВИЩІ

*В даній публікації розглядається вплив різних природно-кліматичних, містобудівних та санітарно-гігієнічних умов на архітектуру висотних споруд. На основі аналізу світового досвіду проектування, будівництва та експлуатації багатоповерхових об'єктів було виділено основні проблеми, що викликані появою «хмарочосві» у міському середовищі.*

***Ключові слова.*** *Висотне будівництво, екологічна безпека, міське середовище.*

**Актуальність дослідження.** Урбанізація великих міст України, збільшення кількості міського населення, ущільнення та підвищення поверховості забудови, екстенсивне освоєння приміських районів негативно впливає на багато аспектів життєдіяльності людей, призводить до погіршення екологічної ситуації в містах, що виявляється в забрудненні середовища, деградації природних комплексів, підвищенні захворюваності населення.

В останні роки проблема екологічного стану населених пунктів ускладнюється у зв'язку з значним підвищенням поверховості житлових та громадських будинків. Якщо в 80-90-ті роки минулого століття міська забудова не перевищувала 16 поверхів, то в останні роки в Києві та інших великих містах України майже масово зводяться будинки в 20-25 поверхів. На початку 20-го століття намітилась тенденція до подальшого підвищення міської забудови. В Києві, Дніпропетровську, Донецьку та інших містах почали проектуватись та будуватись споруди висотою 30-40 поверхів. Враховуючи відсутність відповідного досвіду проектування, зведення та експлуатації висотних об'єктів в нашій країні, державний комітет Україн з будівництва та архітектури надав їм статус експериментальних. Поряд з вивченням питань архітектурно-містобудівної доцільності, міцності, стійкості та пожежної безпеки стояло завдання дослідити екологічну складову висотного будівництва, їх вплив на міське середовище та на самопочуття і здоров'я людей.

Визначення перспективних, високоефективних принципів і методик будівельної діяльності являється одним з актуальних завдань, оскільки будівництво - найбільш активний відносно природного середовища і ресурсоємний вид людської діяльності, плоди якої визначають якість життєвого середовища протягом десятків, сотень і навіть тисяч років.

Ряд архітекторів таких, як: Норман Фостер, Річарт Роджерс, Мерфі Ян, Жан Нувель та інші намагаються в своїх проектах впроваджувати екологічні принципи та прийоми. Малайзійський доктор архітектури Кен Янг в своїх численних наукових працях, а саме: «Зелені хмарочоси – основа проектування екологічно безпечних споруд», «Екологічні хмарочоси», «Аналіз висотних споруд Кена Янга в тропічному кліматі» розробив ряд рекомендацій по проектуванню екологічних багатоповерхових офісних споруд для тропічного клімату [8,9].

Вченні виявили, що аналіз екологічних аспектів найбільш ефективний на ранніх стадіях ескізного проектування, коли відбувається процес розробки ряду ідей, які повинні бути перевіренні та оцінені [8].

Крім того, робота виконана в рамках науково-дослідного аналізу містобудівних, архітектурно-планувальних, конструктивних та санітарно-гігієнічних рішень експериментальних багатоповерхових споруд в місті Києві, що проводиться ВАТ “КиївЗДНІЕП”, “НДІБК”, “НДІБВ”, “УкрНДІПБ”, “ІГМЄ АМНУ” [2].

**Результати досліджень.** Аналіз сучасних планувальних структур великих міст світу показав характерні проблеми, пов’язані з появою висотних споруд в міському середовищі, а саме:

- з функціональної точки зору зростання щільності населення призводить до значного навантаження на соціальну інфраструктуру, транспортні мережі (пробки, затори) та інженерно-технічні рішення;

- з погляду санітарно-гігієнічних вимог підвищення поверховості та мінімізація розривів між будівлями призводять до значного затінення прилеглої території, погіршення умов її освітлення та інсоляції, деформації повітряних потоків та появі негативних вітрових ефектів;

- враховуючи значне навантаження, велику глибину і площу підземних робіт, існує ймовірність виникнення геологічного ризику;

- проектування багатоповерхових споруд на обмежених ділянках призвело до зменшення площі прибудинкових озеленених територій, а іноді взагалі їх відсутність.

- будівництво та експлуатація висотних об’єктів обумовлює: інтенсифікацію використання всіх видів ресурсів, особливо енергетичних; знищення місцевої флори та фауни; зростання кількості викидів шкідливих речовин в атмосферу від роботи численного інженерно-технічного обладнання та іншого [1,3,4].

Одним із шляхів подолання деяких негативних тенденцій може стати впровадження в практику проектування екологічно безпечних висотних споруд. На сьогоднішній день екологічна система не піддається класичному

математичному аналізу. Саме тому, запропонована методика архітектурно-екологічного проектування полягає в послідовному аналізі ряду факторів, які характеризують різні аспекти впливу природно-кліматичних, містобудівних та санітарно-гігієнічних умов на архітектуру висотної споруди і навпаки. Процес аналізу та порівняння екологічності тих чи інших рішень висотних споруд пропонується проводити в декілька етапів:

І етап – перед проектних досліджень. На цьому етапі відбувається збір даних, а саме: особливості ділянки будівництва; характерні природно-кліматичні особливості (напрямок та сила переважаючих вітрових потоків, кількість сонячної радіації, рельєф місцевості); наявність транспортних шляхів і пішохідних зв'язків та інше.

Аналіз ділянки проектування повинен враховувати перш за все існуючу флору та фауну (різноманіття, розповсюдження та її кількість), по друге необхідно визначитись з ієрархію місцевості (виділити ключові місця, необхідні для повноцінного її функціонування). Для цього використовується метод «картографічного сита», який був запропонований архітектором Джоном Уолесом, ще в 1960-му році [8].

ІІ етап – пошук оптимального об’ємно-просторового рішення. Будівництво висотної споруди змінює існуючі енергетичні потоки, а саме мікроклімат місцевості. Особливого значення необхідно приділяти характеру вітрових потоків та сонячній радіації.

Аналіз починається з порівняння декількох варіантів однакової площі, але різної конфігурації, яка повинна вписатись у місце на ділянці визначене екологічною мапою (на першому етапі). По черзі перевіряється: напрямки повітряних потоків для запобігання утворенню турбуленції чи вітрових тунелів; річний процент затінення сусідніх об’єктів; аналізується можливість природної вентиляція внутрішніх приміщень; розраховується помісячна кількість сонячної радіації, що потрапляє на фасади об’єкту; розраховується середньорічна тривалість природного освітлення внутрішніх приміщень, а при надмірній його кількості можливість затінення; приблизно розраховуються кількість негативних викидів в оточуюче середовище.

Моделювання цих факторів можна виконати за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення (наприклад «Ecotect», «DesignBuilder»). Таке дослідження було проведене авторами статті для трьох 38-ми поверхових споруд, що будуються по вул. Предтслав'янська в м.Києві. В результаті якого виявилось, що при однаковій площі поверху найменше затінення прилеглої території буде при циліндричній, а найбільше при прямокутно-паралелепіпідній об'ємно-планувальній формі будівель. Крім того найменшу кількість сонячної радіації отримала трикутна форма, а найбільшу прямокутна. В досліді перевірялось чотири геометричні форми плану: коло, трикутник, квадрат та прямокутник. Аналіз вітрових потоків довів переваги круглої аеродинамічної форми.

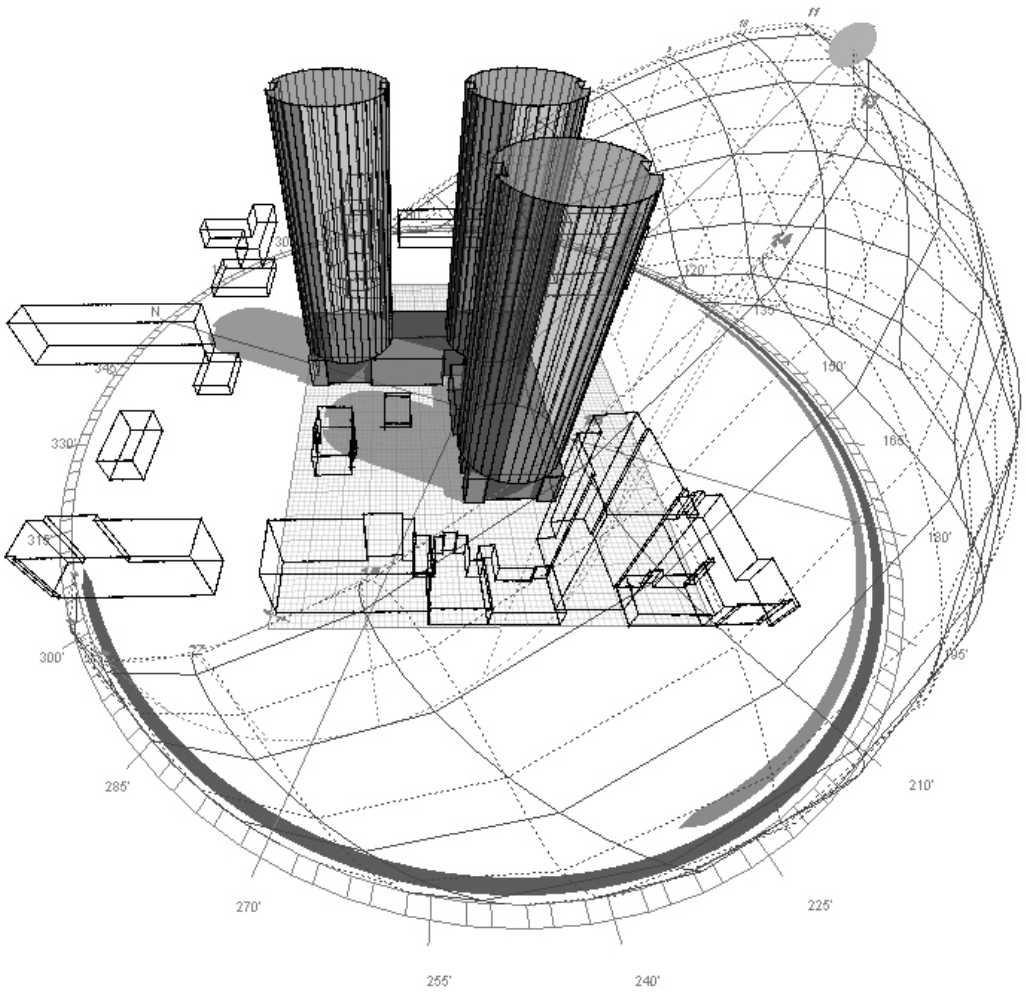



Рис.1 Перспективні зображення тіні від круглої об'ємно-просторової формами будівель

– III етап комплексної оцінки. На основі проведених досліджень виявляється найбільш ефективна об'ємно-просторова форма майбутнього об'єкта, яка підлягає подальшому уточненню: підвищенню просторової компактності чи розчленованості; визначенню місць розташування, площі та

орієнтації світлопрозорих огороджувальних конструкцій, а при необхідності пристроїв сонцезахисту; проводиться більш детальне внутрішнє зонуванню будівлі, орієнтації та розмірів буферних просторів: атріумів та зимових садів; узгоджується внутрішнє та зовнішнє озеленення будівлі та інше. IV – підбір інженерно-технічне обладнання та матеріалів. При їх виборі перевага надається екологічно раціональним пристроям. Контролювання та оптимізація роботи інженерно-технічних систем (комп'ютерною технікою) є обов'язковою. Широко впроваджуються спеціальні технічних заходів, для отримання альтернативної енергії із зовнішнього середовища (сонце, вітер та ґрунт) через фотоелектричні панелі, вітроенергетичні установки та інше. У внутрішньому оздобленні застосовуються природних та екологічно-чистих матеріалів, виробництво, експлуатація і утилізація яких не шкодять навколишньому середовищу [5].

Комплексна оцінка встановлених показників буде сприяти прийняттю найбільш раціонального екологічно-безпечного проектного рішення.

**Висновок.** Серед основних положень методики є до проектне виявлення та вирішення всіх екологічних питань на стадій проектування. Отже, екологічна будівля – це така споруда в якій гармонійно поєднуються інтереси людини та природи за допомогою комплексу відповідних об'ємно – планувальних, конструктивних та інженерно-технічних рішень. Головні переваги таких споруд полягають в: підвищенні психофізіологічного комфорту життєдіяльності людей за допомогою якісного поліпшення функціональних, санітарно-гігієнічних, мікрокліматичних і естетичних параметрів місця існування; зниженні об'ємів споживання всіх видів ресурсів, особливо не відновлювальних; екологічно доцільній регламентації і перерозподілі антропогенних навантажень. Екологічне будівництво являється заставою здоров'я не тільки кожної людини, а й планети в цілому.

**Список використаної літератури:**

1. Ковальський Л.М., Кузьміна Г.В., Г.Л.Ковальська. Архітектурне проектування висотних будинків. Навчальний посібник за загальною редакцією Л.М. Ковальського.-К.:КНУБіА, 2010-123 с.
2. Київ ЗНДІЕП. «Звіт про науково-дослідну роботу. Обстеження експлуатаційних якостей і надійності систем інженерного обладнання багатоповерхового житлового будинку по просп.Григоренко 7а". (Проміжний звіт). В.Ф.Гершкович. Київ 2007. 23 с.
3. Магай А.А. Архитектура высотных зданий. Монография.-М.: Окей-книга, 2007.-287 с.

4. Маклакова Т.Г. Высотные здания. Градостроительные и архитектурно-конструктивные проблемы проектирования.: Монография. Издание второе, дополненное. – М.: Издательство АСВ, 2008 – 160 с.
5. Молодкин С.А. Принципы формирования архитектуры высотных енергоефективных жилых зданий; Дисс. канд. арх. – М., 2007. – 124 с.
6. Мягков М. С. Прогноз погоды для небоскребов. Журнал Архитектура и строительство Москві №1/2006г. - С.17-21
7. Росковшенко А.Ю. Визначення рівня комфортності багатоквартирного житла в залежності від його поверховості; Дисс. канд. арх. – К., 2009. – 123 с.
8. Yeang, K. The Green Skyscraper: The Basis for Designing Sustainable Intensive Buildings, Prestel, Munich, Germany. (Republished in Spanish by Guistavo Gilli, 2000). 184 p.
9. Yeang, K. Eco Skyscrapers (Publisher: Images Publishing Group Pty. Ltd. 2007).160 p.

**Аннотация.**

В данной публикации рассматривается влияние разных природно-климатических, градостроительных и санитарно-гигиенических условий на архитектуру высотных сооружений. На основе анализа мирового опыта проектирования, строительства и эксплуатации многоэтажных объектов были выделены основные проблемы, которые вызваны появлением "небоскебов" в городской среде.

**Ключевые слова.** Высотное строительство, экологическая безопасность, городская среда.

**The summary.**

In the given publication influence of different nature-climatic, town-planning and sanitary-and-hygienic conditions on architecture of high-rise constructions is considered. On the basis of the analysis of world experience of designing, building and operation of many-storeyed objects the basic problems which are caused by occurrence " skyscraper " in the city environment have been allocated.

**Keywords.** High-rise building, ecological safety, the city environment

УДК 711.25

д.арх. Шулик В.В., Бородич М.М.,
Полтавський національний університет ім. Ю. Кондратюка

# ІСНУЮЧИЙ СТАН ТА НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ БАХЧИСАРАЙСЬКОГО ТУРИСТИЧНОГО РАЙОНУ.

*У статті проведений огляд ресурсного потенціалу та сучасного стану туристичних об'єктів Бахчисарайського туристичного району, визначені проблеми та окреслені напрямки розвитку Бахчисарайського туристичного району.*

**Вступ.** Архітектурно-містобудівне проектування об'єктів туризму, рекреації та курортів – актуальне питання сьогодення. Цим питанням присвячена значна увага на державному рівні. З метою створення належних умов для задекларованого урядом розвитку сфери туризму та рекреації і діяльності курортів у 2007 році було видано Указ президента України «Про заходи щодо розвитку туризму та рекреації і діяльності курортів в Україні» (від 21.02.2007 № 136/20), оголошено 2008 р. – «Роком туризму і курортів України» та доручено Кабінету Міністрів України розробити та затвердити «Стратегію сталого розвитку туризму і курортів в Україні». На регіональному рівні АР Крим та районному рівнях ці завдання є пріоритетними, згідно зі стратегією «Сталого розвитку Бахчисарайського району до 2017 року». [1]

Питання територіальної організації курортів, місць відпочинку і туризму, проектування комплексів відпочинку і туризму, вивчалися в роботах багатьох вчених і спеціалістів: В.В.Гусєва Т.Ф.Панченко, А.В.Лесіка, Ю.М.Лобанова, О.А.Мірошниченко, І.Д.Родічкіна, В.П.Стаускаса, Г.І.Фільварова, В.В.Шулика та інших.

Більшість таких робіт присвячено унікальним, значним природно-кліматичним ресурсам і місцевостям, а також регіонам із традиційним розвитком відпочинку і туризму. [4]

На сьогоднішній день рекреаційна архітектура визначається як область архітектурної діяльності (на всіх рівнях проектування), об'єктом якої є формування рекреаційних просторів (рекреаційних територій, будівель, комплексів споруд). Мета її - створення оптимального середовища для всіх видів і форм рекреації [5].

Містобудівна наука розглядає рекреаційну зону, як територію, що має сприятливі кліматичні умови та ландшафтні або штучно створені ресурси і використовується для розташування і будівництва рекреаційних закладів, підприємств обслуговування, для організації і благоустрою лісопарків, парків, пляжів. Рекреаційні зони, в залежності від терміну перебування в ній

відпочивальників, поділяються на – зони короткочасного та тривалого відпочинку; за планувальними ознаками – на автономні та комплексні; за значенням – міжнародні, загальнодержавні та місцеві.

Елементом рекреаційної зони є туристичний район – територія, яка має унікальні туристські ресурси, сприятливі кліматичні умови і розвинену мережу туристських закладів. До туристських ресурсів відносять: пам'ятки історії та архітектури; музеї, заклади культури, природні об'єкти, визначні сільськогосподарські та промислові об'єкти, тощо. Туристський район може бути територіально визначеним цілісним об'єктом або просторовою системою об'єктів туризму [2].

**Основний зміст**. Бахчисарайський туристичний район розташований у центрально-західній частині півострова Крим. Унікальний синтез різноманітних природних ландшафтів (степові території в північній частині, гірські ландшафти на півдні та морське узбережжя на заході), розвинута дорожньо-транспортна система, різноманіття архітектурно-історичних пам'яток – все це створює сприятливі умови в плані розвитку рекреацій та туризму [6]. Проте історично склалося, що Бахчисарайський район скоріш сприймається як транзитна територія до Південного берегу Криму, ніж окрема рекреаційна територія, а традиційно головним туристичним об'єктом вважається «Ханський палац», в зв'язку з цим виникає немало проблем розвитку рекреаційної системи району.

Безумовно, центром тяжіння Бахчисарайського туристичного району є саме м. Бахчисарай. Це невелике містечко відоме далеко за його межами. Одних приваблює оспіваний поетами палац (зараз – історико-архітектурний музей), інших – не менш відомі, але в більшості поки що загадкові печерні міста, ще інших – живописний краєвид околиць.

Основні історико-культурні визначні місця Бахчисараю:

- Ханський палац (Хан-Сарай - пам'ятник архітектури и декоративного мистецтва XVI-XVIII ст.), заснований на початку XVI ст.
- Зінджирлі-медресе – будівля мусульманського навчального центру, єдине медресе в Криму, що добре збереглося, пам'ятник архітектури кінця XVст.
- Мавзолей Хаджі і Менглі-Гірея, споруджений у 1501 році.
- Мавзолей Ескі-Дюрбе – монументальний пам'ятник XIV-XV ст.
- Мавзолей Ескі-Юрта – комплекс пам'ятників архітектури XIV-XVI ст.
- Мечеть Тахталі – Джамі, збудована у 1701 році.
- Печерне місто Мангуп-Кале – середньовічне місто-фортеця, руїни якого збереглися на плато гори Баба-Даг.
- Печерне місто Чуфут-Кале – на південний схід від Успенського християнського монастиря. Середньовічне місто, розташоване на плато та

представляє собою комплекс наземних споруд – фортечних стін та башт, житлових будівель, культових споруд, а також штучних печер оборонного та господарського призначення. Місто засноване напевно в VI ст. Останні жителі залишили його в середині XIX ст.

- Скельний навіс в урочищі Канлі – Дере. Тут, в 1952 році, археологами під керівництвом А.А. Формозова була знайдена палеолітична стоянка, де 50-40 тис років тому проживала первісна людина по типу близька до кроманьйонця.

Незважаючи на чисельність історичних об'єктів, туристична інфраструктура Бахчисараю розвинена недостатньо – простежується потреба в місцях тимчасового проживання, харчування та обслуговування туристів.

Значні можливості має Бахчисарайський район в плані розвитку наукового туризму та активних видів туризму.

Традиції наукового туризму беруть початок з 50 рр. минулого сторіччя, коли в с. Прохладноє була організована база геологічного факультету Московського держуніверситету, поряд знаходиться селище Наукове, де розташована Кримська астрофізична обсерваторія. Щорічно проводяться археологічні розкопки на горі Мангуп та в Усть-Альмінському некрополі поблизу с. Піщане.

Останнім часом досить активно розвиваються активні види туризму:

- відвідування Таврської печери;
- прогулянки на горних велосипедах;
- організація відпочинку з рибалкою в садибі «Чорні камні» поблизу сіл Холмовка та Красний мак;
- відпочинок на фермі «Чудо-ослик» з атракціоном – катання на віслюках в селі Залісне.

Санаторний відпочинок розвивається на базі цілющого джерела Аджи-су (чорна вода), яке є відомим більше сторіччя. Цілюща вода джерела – основа лікування у фізіотерапевтичній лікарні, яка знаходиться в с. Аромат.

Територія Бахчисарайського району включає прибережну смугу Чорного моря. Селище Піщане – визнаний приморський курорт, усі бази відпочинку розташовані безпосередньо на березі моря, серед рукотворного соснового лісу. Широко відомі пансіонати «Радуга», «Піщане», санаторій «Черноморець», дитячий табір «Апельсин», база відпочинку «У Лукомор'я». Порівняно недавно почало розвиватися як курорт с. Берегове. Тут будується ряд приватних міні-пансіонатів.

Виноробство продовжує залишатися стратегічним напрямком розвитку району та є важливою складовою туристичних програм. У с. Віліно знаходиться Передгірне дослідне господарство НДІ винограду та вина «Магарач». Активно

розвивається підприємство торгівельної марки «Золота амфора» в с. Почтове, де туристи мають можливість про дегустувати та придбати різноманітні вина.

Таким чином, Бахчисарайський туристичний район має значні ресурси та перспективи розвитку, але на даний час розвиненість окремих видів туризму не відповідає його потенціалу. Це, перш за все, сприятливе географічне положення: наявність широкого спектру приморських, гірських, інших природно-заповідних ландшафтів, насичена історико-культурна спадщина – понад 30 пам'яток історії, архітектури, культури, 5 історико-культурних заповідників; унікальні курортні ресурси - 2 родовища мінеральних вод, 2 родовища лікувальних грязей тощо. За кількісними показниками загальної місткості мережа закладів відпочинку налічує більше десятка тисяч місць [7]. Однак, враховуючи якісні характеристики (невисокий рівень комфортності ряду закладів, невідповідні сучасним вимогам стандарти об'єктів обслуговування, завищений рівень вартості послуг, невиразність ландшафтного благоустрою територій готелів та баз відпочинку (за винятком окремих установ), існуючі заклади цієї сфери поки що не можуть конкурувати з подібними закладами туристично-розвинених країн.

**Висновок.** Загалом, рекреаційно-туристичний потенціал Бахчисарайського району, за умов формування відповідної інфраструктури, дозволяє забезпечити рекреаційними послугами значну частину вітчизняних та іноземних туристів.

В процесі формування Бахчисарайського туристичного району слід зосередитись на вирішенні наступних задач:

- Детальний аналіз ресурсного потенціалу для формування системи туризму, а саме: території з об'єктами культурної спадщини, цінні природно-заповідні території, курортно-оздоровчі території, території лісового та водного фонду, території історичних поселень та визначних місць;
- Визначення видів туризму Бахчисарайського району : культурний, пізнавальний, оздоровчий та рекреаційний туризм, екологічний та зелений туризм; сільський туризм тощо;
- Формування туристичних ареалів залежно від видів туризму;
- Створення туристичної інфраструктури для різних видів туризму
- Номенклатура об'єктів туристичної інфраструктури.

Отже, Бахчисарайський туристичний район знаходиться на сьогодні на межі «туристичного прориву», який може бути здійснено за умов стратегічного планування та підтримки органів держави та місцевого самоврядування, виходячи із наявних унікальних природних і історико-культурних ресурсів.

**Література:**

1. Закон України “Про туризм” від 18.11.2003 № 1282-IУ;
2. Панченко Т. Ф., Закревський О. І., Ткачов А. О. Національна доповідь про екотуризм в Україні. - К.: Мінекономіка України, 1999;
3. Містобудування. Довідник проектувальника / За ред.. Т.Ф. Панченко. – К.: Укрархбудінформ , 2001. -192 с.;
4. Шулик В.В. Методичні проблеми формування регіональних рекреаційних систем (на прикладі Полтавської області) Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата архітектури;
5. Стаускас В.П. Градостроительная организация районов и центров отдыха – Л.: Стройиздат. Ленингр. отд-ние , 1977;
6. http://www.undp.crimea.ua/img/content/file/2010_sp_conf/pres_umerov.pdf - Сайт райдержадміністрації Бахчисарайського району.
7. http://tourism.gov.ua/news.asp - Сайт туристичної адміністрації України.

**Аннотация**

В статье проведенный обзор ресурсов и современного состояния объектов Бахчисарайского туристического района, определены проблемы и очерчены направления развития Бахчисарайского туристического района.

**Annotation**

This article describes overview of the resources, modern state of the objects of the Bakhchisarai tourist district, problems and defines directions for the development for the Bakhchisarai tourist district.

УДК 528.8
к.т.н., доц. Шульц Р.В.,
Київський національний університет будівництва та архітектури

# ВИЗНАЧЕННЯ ГЕОМЕТРІЇ ЛІФТОВИХ ШАХТ ЗА ДАНИМИ НАЗЕМНОГО ЛАЗЕРНОГО СКАНУВАННЯ

*Розглянуто технологію визначення геометричних параметрів ліфтових шахт методом наземного лазерного сканування.*

**Постановка проблеми.** Сучасні будівельні технології, які застосовуються у висотному будівництві, вимагають постійного вдосконалення та покращення методів інженерно-геодезичного забезпечення будівельно-монтажних робіт під час будівництва висотних споруд. Невід'ємною частиною таких споруд є ліфти. Будівництво ліфтів можна розділити на два етапи:

1) спорудження ліфтової шахти; 2) монтаж ліфтового обладнання.

Кожен з цих етапів обслуговується комплексом інженерно-геодезичних робіт, від якості виконання яких, залежить безпека експлуатації ліфтів.

До початку монтажу ліфтового обладнання необхідно визначити геометрію ліфтової шахти і встановити її придатність до монтажу обладнання. Важливою характеристикою є нерівність поверхні ліфтової шахти. Вимірювання нерівностей є досить складним завданням, оскільки вимагає виконання великої кількості вимірювань. Тому доцільним є використання методів наземного лазерного сканування які дозволяють за незначний проміжок часу автоматично визначити координати великого об'єму точок.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій**. Головним нормативним документом на який посилаються при будівництві та експлуатації ліфтів є радянські ГОСТ [1;2]. Дані документи не відповідають сучасному стану будівельного виробництва і рекомендують для геодезичного забезпечення використовувати застарілі технології та вимірювальні засоби.

Більш детальні рекомендації щодо технології виконання спостережень та порядку виконання контрольних вимірювань наведені у відомчих будівельних нормах [3]. Ці норми було розроблено і затверджено в 1980 році, тому вони також є застарілими.

Детальний аналіз методів контролю ліфтових шахт виконано в [4], де обґрунтовано, що використання дротяних висків можливе тільки для будівель з кількістю поверхів до 16. Тому актуальною є задача розроблення нових методів для контролю монтажу ліфтових шахт та визначення їх геометрії. Нажаль розглянуті в роботі методи вимірювань аналогічні попереднім і детально описані ще в декількох роботах.

Більш сучасне викладення проблеми геодезичного забезпечення ліфтів можна знайти в роботі [5]. Для виконання спостережень в цій праці запропоновано використовувати лазерні прилади вертикального проектування. Розглянуто декілька схем виконання спостережень за допомогою 2-х, 3-х та 4-х лазерів. На час написання цієї роботи лазерне обладнання не дозволяло виконати точну побудову вертикалі, тому запропоновані методи на той час не набули широкого розповсюдження.

Всі розглянуті роботи були опубліковані до 1990 року і в них не враховано можливості сучасного геодезичного обладнання, насамперед електронних тахеометрів та наземних лазерних сканерів.

**Постановка завдання.** Метою роботи є розроблення методики та перевірка можливостей методу наземного лазерного сканування для визначення геометрії ліфтових шахт.

**Виклад основного матеріалу.** Для перевірки геометрії ліфтових шахт до сьогоднішнього дня використовують традиційні методи, які базуються на використанні дротяних висків. Технологія проведення перевірки регламентується нормативною літературою, затвердженою ще в СРСР. Для перевірки положення кабіни по всій висоті шахти з шаблону, по його кутах опускають чотири виски із сталевого дроту діаметром 1-1,5 мм. Лінійкою заміряють відстані від висків до стінок шахти, починаючи з приямка шахти, а результати заносять в таблицю. Виміри порівнюють з проектними, якщо виявляється, що деякі дійсні розміри збільшені або зменшені проти вказаних необхідно перемістити шаблон так, щоб були витримані проектні розміри від кабіни до стінок шахти. Якщо розміри шахт зменшені так, що знайти таке положення кабіни, при якому необхідні розміри були б дотримані, не представляється можливим, необхідно вирішити питання про доведення шахти до необхідних розмірів. Відхилення дійсних внутрішніх розмірів стінок шахти (у плані) від номінальних, вказаних в робочих кресленнях, не повинно бути більш +30 мм. Різниця довжин діагоналей шахти (у плані) має бути не більше 25 мм. Відхилення стінок шахти від вертикальної площини не повинні перевищувати 15 мм при висоті підйому кабіни до 45 м, 20 мм при висоті підйому від 45 до 75 м і 30 мм при висоті підйому від 75 до 150 м.

Для визначення відхилення стінок шахти від вертикальності використаємо метод наземного лазерного сканування. Головною умовою виконання лазерного сканування є збереження допустимого кута падіння лазерного променя на поверхню шахти. Обчислимо параметри сканування в проекції на вертикальну площину, при цьому приймемо, що сканування виконується за одним з можливих варіантів так, як це показано на рис. 1

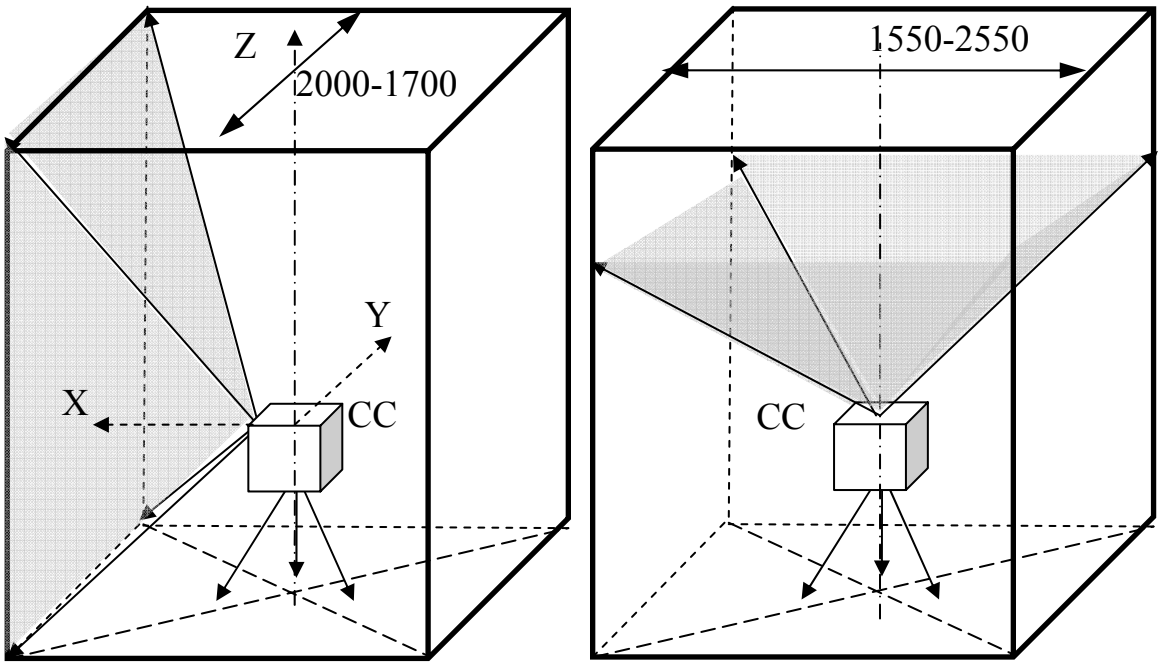



Рис. 1 Варіанти лазерного сканування ліфтової шахти

При послідовному скануванні шахти по висоті з перекриттям між сусідніми сканами будемо мати наступну схему розташування станцій сканування в проекції на площину XZ [7].

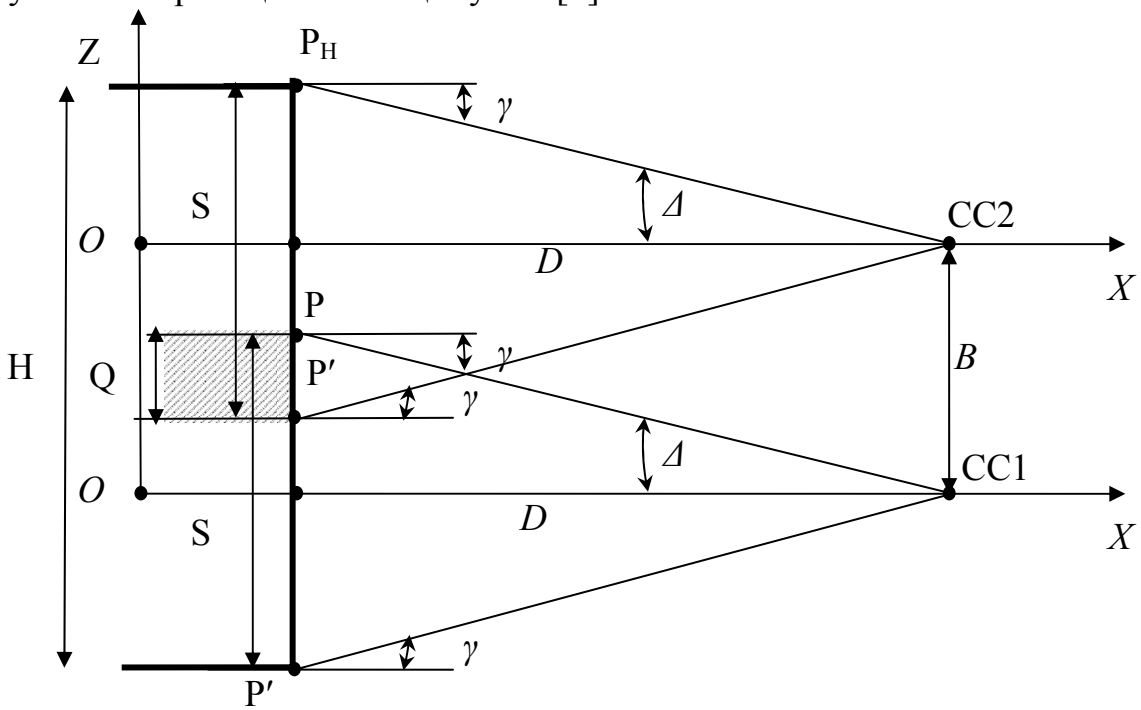



Рис. 2 Послідовне розташування двох станцій сканування

На рис. 2 СС – станція сканування; $\gamma$ – кут падіння лазерного променя; $\Delta$ – кут між лінією сканування по нормалі до поверхні і лінією сканування в точці Р; $D$ – відстань між станцією сканування і поверхнею по нормалі до поверхні; $S$ – захват.

Максимальний захват по вертикалі при заданій відстані і куті падіння, обчислюють як:

$$\Delta = \gamma; \quad S = 2Dtg\Delta \tag{1}$$

За виразом 1 побудуємо графіки захвату шахти по вертикалі в залежності від кута падіння лазерного променя та відстані до площини сканування.

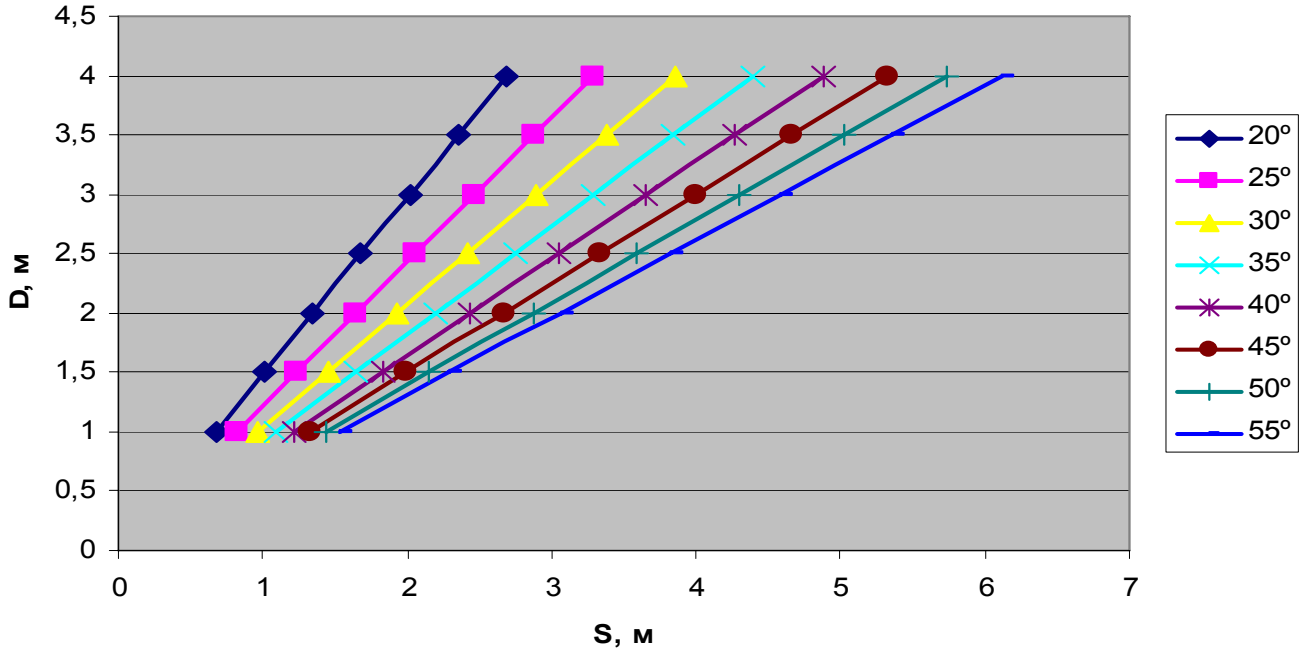



Рис. 3 Захват шахти по вертикалі

При відсутності перекриття, кількість станцій сканування (СС) для шахти висоти $H$ обчислюють:

$$N = \frac{H}{S} \tag{2}$$

При умові, що кожен скан забезпечений 4-ма опорними точками з відомими координатами, сканування виконують без перекриття. Однак кількість точок з відомими координатами обмежена, тому виконують сканування з незначним перекриттям по аналогії з фототріангуляцією за наземними фотознімками. В перекритті розташовують звязуючі точки. Якщо прийняти величину можливого перекриття $Q = (0.1 \div 0.3)S$, тоді є можливість обчислити відстань $B$ між СС та їх кількістю:

$$B = S - Q; \quad N' = \frac{H + (N-1)Q}{S} \tag{3}$$

Аналізуючи формули (1-3) можна зробити висновок, що найбільш доцільно станції сканування розташовувати по діагоналі шахти для збільшення величини захвату шахти.

При скануванні шахти необхідно враховувати той факт, що кут падіння $\gamma$ є просторовим, а отже необхідно враховувати не лише його горизонтальну

проекцію, а й вертикальну. Для обчислення просторового кута падіння $\gamma$ розглянемо рисунок 4.

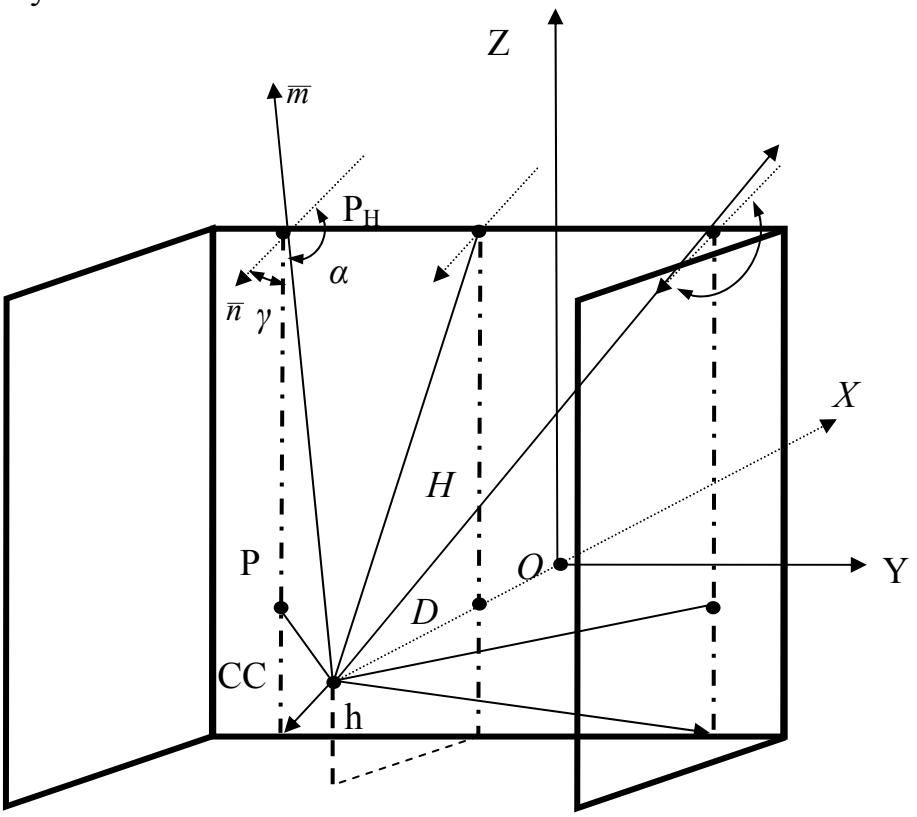



Рис. 4. Просторові параметри сканування

$\gamma$ – просторовий кут падіння лазерного променя; $\overline{m}$ - вектор променя сканування; $\overline{n}$ - вектор нормалі до площини; $\alpha$ – кут утворений перетином векторів $\overline{n}$ і $\overline{m}$; $H$ – висота шахти.

На рис. 4 окрім відомих величин додається висота об'єкту сканування $H$. Значення кутів розраховують за формулами скалярного добутку вектору сканування і вектору нормалі до поверхні сканування [7]:

$$\gamma = \pi - \alpha \tag{4}$$

$$\alpha = \arccos\left(\frac{\overline{n}\cdot\overline{m}}{\|\overline{n}\|\|\overline{m}\|}\right) \tag{5}$$

де, $\overline{m} = \left(X_{P_H} - X_{CC},\ \ Y_{P_H} - Y_{CC},\ \ Z_{P_H} - Z_{CC}\right)$, $\overline{n} = \left(X_{CC} - X_O,\ \ Y_{CC} - Y_O,\ \ Z_{CC} - Z_O\right)$.

За виразами (4-5) розраховують просторовий кут падіння лазерного променя. В умовах коли відстань до об'єкту та його висота є фіксованим за виразами (1-5) визначають кількість СС.

З усіх геометричних характеристик ліфтової шахти найбільший інтерес представляє визначення відхилень поверхні шахти від вертикалі. При опрацюванні результатів сканування використовують рівняння площини в наступному вигляді $Ax + By + Cz + D = 0$.

Для експериментальної перевірки можливостей наземного лазерного сканування було виконано роботи по скануванню поверхні ліфтової шахти на одному з поверхів. Результати та умови сканування наведено на рис. 5.

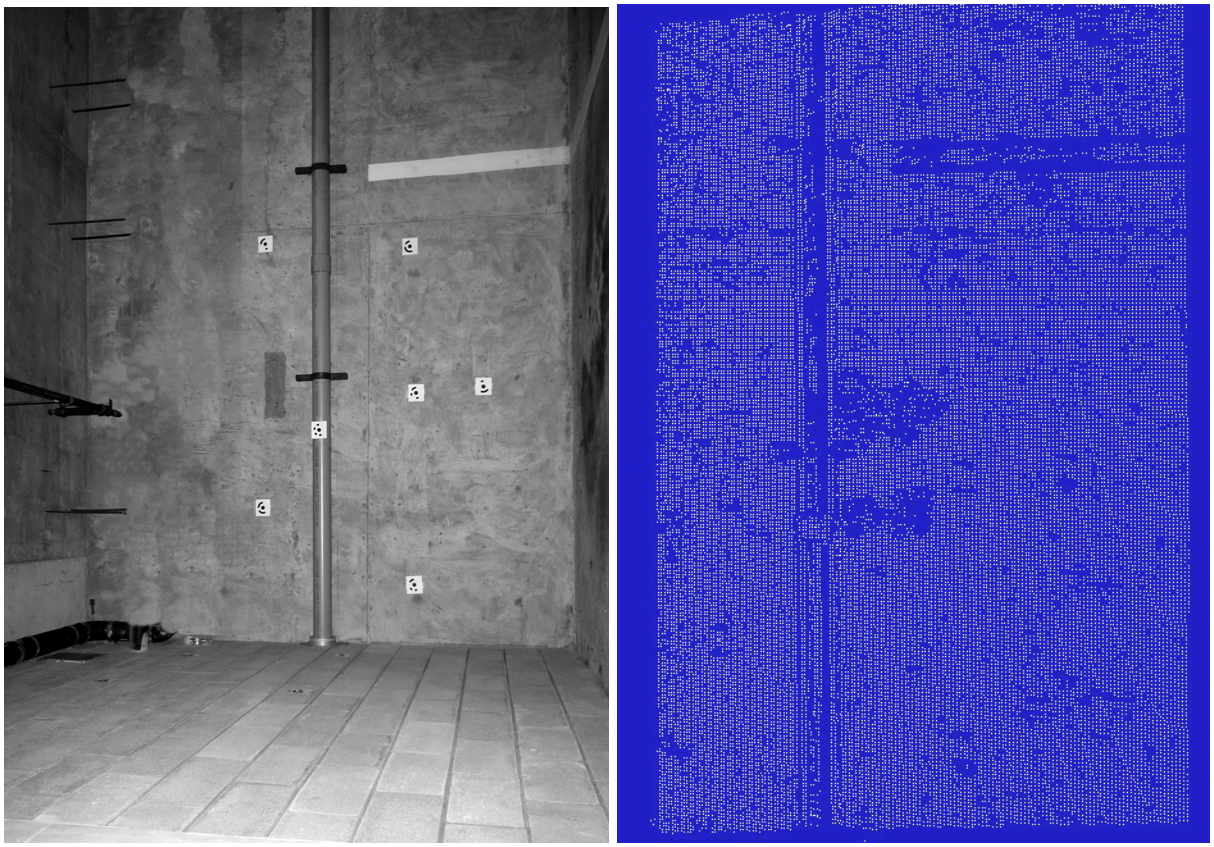


Рис. 5 Результати лазерного сканування поверхні шахти

Загальний розмір отриманого скана склав 28000 точок. Для прикладу наведемо результати обчислення параметрів апроксимуючої площини для однієї з стінок шахти. Значення параметрів площини і оцінку точності їх визначення виконують за стандартною процедурою методу найменших квадратів. В результаті розрахунків було отримано наступні значення:
$A = 0.7599$; $m_A = 0.8*10^{-5}$; $B = -0.169$; $m_B = 0.2*10^{-4}$; $C = -0.6277$; $m_C = 0.1*10^{-4}$; $D = -12.1326$; $m_D = 0.1*10^{-3}$.

Середня квадратична похибка одиниці ваги дорівнює 0,006 м. В результаті опрацювання встановлено, що максимальне значення відхилення поверхні шахти від вертикалі складає +22 мм і -21 мм відповідно. При цьому встановлено, що 1216 точок мають відхилення більше 15 мм, що вказує на наявність нерівностей поверхні ліфтової шахти, які можуть бути визначені за допомогою методу наземного лазерного сканування.

Після знаходження шляхом сегментації всіх площин, які утворюють шахту, визначаємо лінії перетину між площинами. Для цього необхідно знайти

рівняння прямої, як результат перетину двох площин. У векторній формі рівняння просторової прямої має вигляд $\mathbf{P}(\mathbf{t}) = \mathbf{P_0} + \mathbf{Vt}$. В координатній формі рівняння записують як:

$$X(t) = X_0 + lt, \quad Y(t) = Y_0 + mt, \quad Z(t) = Z_0 + nt .$$

Якщо пряма визначається як результат перетину двох площин, які задані $F_1 = [N_1 \quad D_1]$ та $F_2 = [N_2 \quad D_2]$ то пряма по якій вони перетинаються має невідомі вектори $\mathbf{P_0}, \mathbf{V}$.

Скористаємось алгоритмом який розповсюджений в обчислювальній геометрії [6]. Запишемо систему рівнянь двох площин:

$$[p \quad 1]\begin{bmatrix} N_1^T & N_2^T \\ D_1 & D_2 \end{bmatrix} = [0 \quad 0] \Rightarrow p\left[N_1^T \quad N_2^T\right] = [-D_1 \quad -D_2] .$$

Отримане векторне рівняння є еквівалентним невизначеній системі двох рівнянь з трьома невідомими. Рішення системи знаходять використовуючи множники Лагранжа. Функція Лагранжа має вигляд:

$$L(p,\lambda) = \frac{1}{2}\left(p \cdot p^T\right) + \lambda \cdot \varphi(p)^T ,$$

де $\lambda$ – вектор множників Лагранжа; $\varphi(p) = p\left[N_1^T \quad N_2^T\right] + [D_1 \quad D_2]$ - векторна функція зв'язку координат точки *p*.

Вектор множників Лагранжа отримують як:

$$\lambda = [D_1 \quad D_2]\left(\begin{bmatrix} N_1 \\ N_2 \end{bmatrix}\left[N_1^T \quad N_2^T\right]\right)^{-1} .$$

Координати точки *p* знаходять

$$p = -[D_1 \quad D_2]\begin{bmatrix} N_1 \cdot N_1^T & N_1 \cdot N_2^T \\ N_1 \cdot N_2^T & N_2 \cdot N_2^T \end{bmatrix}^{-1}\begin{bmatrix} N_1 \\ N_2 \end{bmatrix}. \qquad (8)$$

Якщо рівняння двох площин задані у вигляді:

$$A_1X + B_1Y + C_1Z + D_1 = 0$$
$$A_2X + B_2Y + C_2Z + D_2 = 0 ,$$

то напрямні косинуси прямої по якій перетинаються площини визначають за виразами (9).

$$l_1 = B_1C_2 - B_2C_1,\ m_1 = C_1A_2 - C_2A_1,\ n_1 = A_1B_2 - A_2B_1 . \qquad (9)$$

Отриманий таким чином набір прямих:

$$X(t) = X_{01} + l_1 t, \quad Y(t) = Y_{01} + m_1 t, \quad Z(t) = Z_{01} + n_1 t$$
$$\dots$$
$$X(t) = X_{04} + l_4 t, \quad Y(t) = Y_{04} + m_4 t, \quad Z(t) = Z_{04} + n_4 t \qquad (10)$$

дозволяє за проекціями цих прямих на площину XOY визначити найбільш вузьке місце шахти і встановити її придатність до монтажу ліфтового устаткування.

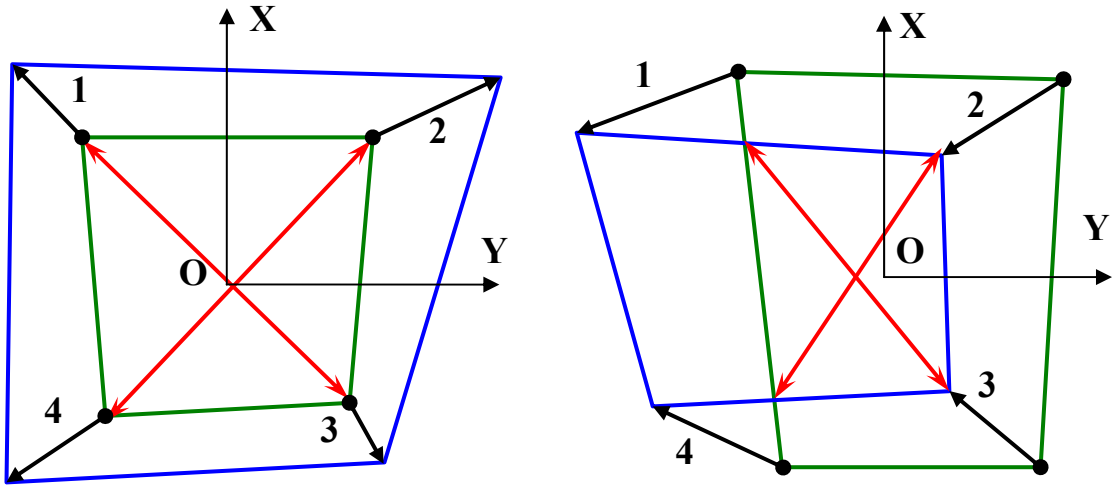



Рис. 6 Варіанти горизонтальної проекції ребер ліфтової шахти

У виразах (10) *t* можна інтерпретувати, як номер перерізу, в якому визначають відхилення шахти від проектних розмірів.

**Висновки.** Запропоновано методику визначення геометричних параметрів ліфтових шахт за допомогою методу наземного лазерного сканування. Дана методика дозволяє в комплексі за допомогою однієї технології визначити одночасно проектний контур шахти, відхилення стінок шахти від вертикалі та нерівність поверхні шахти.

## Література

1. *Лифты* электрические пассажирские и грузовые. Правила организации, производства и приемки монтажных работ ГОСТ 22845-85 М., Госстройиздат, 1986.
2. *Лифты* электрические грузовые. Основные параметры и размеры. ГОСТ 8823-83 М., Госстройиздат, 1983.
3. *ВСН* 210-80 Инструкция по монтажу лифтов. Министерство монтажных и специальных строительных работ СССР. М. 270 с.
4. *Неумывакин Ю.К.*, Сухов А.Н., Шмелин Н.А. Геодезический контроль качества строительно-монтажных работ. – М.: Стройиздат, 1988. – 224с.

5. *Субботин, И.Е.*, Баран П.И., Войтенко С.П., Инженерно-геодезические работы при строительстве и эксплуатации сооружений линейного типа с применением лазерной техники, Киев, КИСИ, 87 с, 1986.
6. *Шульц Р.В.* Визначення кренів інженерних споруд методом наземного лазерного сканування /Войтенко С.П., Білоус М.В.// Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. – 2009, Львів, 190-197 с.
7. *Шульц Р.В.* Розрахунок параметрів наземного лазерного сканування // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. – 2010, Львів, 121-127 с.
8. *Наземное* лазерное сканирование: монография / В.А. Середович, А.В. Комиссаров, Д.В. Комиссаров, Т.А. Широкова. – Новосибирск: СГГА, 2009. – 261 с.

## АННОТАЦИЯ

Рассмотрена технология определения геометрических параметров лифтовых шахт методом наземного лазерного сканирования.

## SUMMARY

The technology for determination of lift shafts geometric parameters by terrestrial laser scanning is examinated.

# ЗМІСТ

До 75-річчя з дня народження професора кафедри міського будівництва КНУБА Рейцена Євгена Олександровича ..... 3

Апостолова-Сосса Л.О., Мамедов А.М. *Проблемні питання в сфері охорони і збереження історичної спадщини міст України* ..... 6

Банах В.А. *Особливості формування розрахункових моделей при сейсмічних впливах на будівлі у складних інженерно-геологічних умовах* ..... 10

Бачинська Л.Г., Запорожченко О.Ю. *Модель функціонально-планувальної організації та методика проектування міського малоповерхового житла, що розвивається* ..... 17

Бачинська О.В. *Кладовища Києва: втрачена історична спадщина* ..... 26

Бачинська Л.Г., Пайн С.Г. *Модель функциональной организации городского усадебного жилища для Сьерра-Леоне* ..... 32

Безух В.В. *Модернізація ресурсно-календарних моделей як провідних аналітичних інструментів забезпечення організації будівництва надійності в умовах подолання кризи* ..... 42

Білик С.І., Скляров І.О. *Розвиток теорії розрахунку та проектування рамних каркасів змінного двотаврового перерізу з гнучкою стінкою* ..... 48

Бобош Г.Є. *Містобудівельні прийоми вирізнення архітектурних об'єктів у міському середовищі* ..... 57

Бобрун Н.В. *Аналіз просторового інтеграційного потенціалу України* ..... 64

Бородич Л.В. *Де-які аспекти формування житлового середовища* ..... 70

Броневицький С.П. *Теоретико-методологічні основи організації муніципальних архітектурно-будівельних груп* ..... 75

Войтенко О.С. *Когнітивні моделі управління проектами в програмно-цільовому управлінні* ..... 84

Войтенко С.П., Чибіряков В.К., Малашевський М.А. *До оцінки складності рельєфу земельної ділянки.* ..... 90

Войтович Ю.В. *Узагальнення вітчизняного досвіду формування структури загальноосвітніх навчальних закладів* ..... 96

Габрель М.М. *Ландшафтна складова в матеріалах районного розпланування* ..... 102

Глагола І.І. *Порівняння характеру руйнування шаруватих сталефібробетонних плит* ..... 114

Гнатюк Л.Р. *Місце сакральних комплексів в містобудівельній структурі міста* ..... 120

Дмитренко А.Ю. *Демографічні та екологічні передумови стратегії територіального планування в різних регіонах України* ..... 127

Доненко В.І. *Формалізація складових методики організації вирішального відбору будівельних проектів до портфелю генерального замовника-інвестора* ..... 138

Дубова С. В., Карпенко О. В. *Організація майданчиків для паркування легкових автомобілів біля громадських будівель* ..... 144

Дужар Т.О., Рейцен Є. О. *Контейнерні та контрейлерні перевезення і логістика* .... 147

Ідак Ю.В., Франків Р.Б. *Творчий метод вираження львівської архітектури сформованої в період історизму та тоталітаризму* ..... 151

Ільченко Д.М. *Фактори, що визначають вибір порушеної території для її функціонального використання при формуванні комплексної зеленої зони* ..... 161

Керш В.Я., Холдаева М.И., Творогов А.В., Задворный Я.И., Худик Н.Н. *Влияние состава на структурообразование и свойства полистиролбетона* ..... 169

Клименко В.З., Коваленко М.С. *Расчет элементов, работающих на сжатие с изгибом, при проектировании деревянных конструкций* ..... 175

Кліменко В.З., Коваленко М.С., Коваль А.В. *Коефіцієнт повздовжнього згину в розрахунку стержнів, що працюють на стиск зі згином* ..... 181

Клименко В.З., Коваленко М.С., Коваль А.В. *Рассуждения о методике расчета деревянных внецентренносжато-изгибаемых элементов* ..... 189

Кліменко В. З., Коваль А. В. *Робота елементів на стиск зі згином у сегментних фермах* ..... 197

Климов Ю.А., Солдатченко А.С. *Экспериментальные исследования прочности и жесткости изгибаемых элементов, армированных композитной неметаллической базальтопластиковой арматурой* ..... 203

Крикун К.В., Оліферук С.Л. *Удосконалення процесу розробки укрупнених показників визначення кошторисної вартості виробничих ресурсів у будівництві* ... 211

Лізунова А.П. *Нові методи компенсації відповідно до змін у шведському законодавстві* ..... 219

Логвиненко О.С. *Перспективний розвиток рекреаційних систем малих міст на основі закономірностей сучасного туризму (на прикладі Полтавської області)* ..... 222

Михайлишин О.Л. *До проблеми формування концепцій архітектури житла у міжвоєнній Польщі* ..... 229

Михайловський Д.В., Матющенко Д.М. *Щодо визначення радіальних напружень в криволінійних карнизних вузлах рам з клеєної деревини* ..... 241

Мінаєва Ю.І. *Стратегія формування портфелю цінних паперів, подібного до ринку цінних паперів* ..... 246

Недава О.Л. *Поняття «нерухрмість» у законодавстві різних країн* ..... 255

Орлова А.І. *Концепція мікрорайону в XXI столітті* ..... 258

Осєтрін М.М., Беспалов Д.О. *Збір, обробка і оцінка інформації в ході дослідження транспортних і пішохідних потоків на перетинах міських магістралей в різних рівнях та на підходах до них* ..... 262

Осєтрін М.М., Солуха І.Б. *Екологічна оцінка інженерно-планувального рішення перетинів магістральних вулиць та доріг в різних рівнях* ..... 271

Осєтрін М.М., Рябченко Т.О. *Формування пасажиропотоку до аеропорту (на прикладі аеропорту «Бориспіль» м. Київ)* ..... 275

Осипов О.Ф., Гладун І.Т. *Дослідження будівельно-технологічних характеристик існуючих будинків старої міської забудови* ..... 279

Осиченко Г.О. *Специфіка естетичного об'єкта в містобудуванні* ..... 285

Пеклов М.О. *Аналітичний розв'язок задачи згинання прямих стрижнів, що на окремих ділянках спираються на пружну основу* ..... 296

Пестрикова А.Г. *Методологический подход к обоснованию градостроительного потенциала территории* ..... 299

Петровська-Ліньова Н.Б. *Види та специфика інвестування проектів в сфері енергозбереження* ..... 307

Плоский В. О., Скочко В. І. *Визначення НДС рідкого діелектрика під дією електростатичного поля* ..... 313

Потапчук І.В. *Природно-ландшафтні домінанти як активні чинники формування архітектурної композиції історичних міст Волині* ..... 327

Предун К.М., Кочетов Г.М., Шевчук О.М. *Деякі аспекти реконструкції систем інженерного забезпечення житлових будинків* ..... 338

Путерман Л.Н., Богданова Е.Ю. *Градостроительные агломерации в пространстве государства* ..... 343

Рейцен Є.О., Левківський Д.В. *Проблема забезпечення надійності дорожнього покриття* ..... 349

Рейцен Є.О., Онопрієнко В.А. *Перспективи розвитку швидкісного трамваю в містах України* ..... 357

Самойлович В.В. *Шляхи підвищення довговічності зовнішнього опорядження будівель* ..... 368

Самойлович В.В., Кассамані Г.А. *Основні напрямки вдосконалення реконструкції житлової забудови міст Лівану* ..... 375

Сеймова С.Ю. *Містобудівна документація як інструмент підвищення ефективності управління розвитку міста* ..... 381

Сердюченко Н.Б. *Особливості оцінки будівель та споруд* ..... 387

Соломатіна А.В. *Дослідження основних факторів, які впливають на формування навчально-тренувальних баз футбольних клубів* ..... 393

Станкевич А.М., Чибіряков В.К., Шкельов Л.Т. *Один варіант методу прямих в задачах динаміки товстих пластин*.....399

Тарнопольський Є.А. *Аналіз методів розрахунку оптимальної кількості стадій розвитку геодезичної мережі* .....408

Тимченко Р.А. *Градостроительное проектирование с учетом инженерно-геологических изысканий* .....414

Тонкачеев Г.Н., Хортюк В.В. *Выбор опалубочных систем для возведения зданий стеновых конструктивных систем* .....418

Тормосов Р.Ю., Степаненко І.І. *Організаційно-економічний механізм інвестування енергоефективних проектів в житловому секторі міст України* .....426

Чернишев Д.О. *Рекомендації по гідравлічному розрахунку і проектуванню водовідведення з поверхні доріг* .....439

Чернявський В.Г. *Роль монументально-декоративної скульптури при формуванні міського середовища* .....445

Чижмак Д.А. *Методика розміщення висотних екологічних споруд у міському середовищі*.....452

Шулик В.В., Бородич М.М. *Існуючий стан та напрямки розвитку Бахчисарайського туристичного району* .....458

Шульц Р.В. *Визначення геометрії ліфтових шахт за даними наземного лазерного сканування*.....463

Наукове видання

# МІСТОБУДУВАННЯ ТА ТЕРИТОРІАЛЬНЕ ПЛАНУВАННЯ

Науково-технічний збірник

Випуск 38

Має свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації в Державному комітеті інформаційної політики України (серія КВ № 4186 від 10 травня 2000 року).

Визнаний ВАК України, як наукове фахове видання України, в якому можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук (Постанова президії ВАК України від 10 листопада 1999 р. № 3-05/11).

Перелік обов'язкової розсилки даного збірника опубліковано у випуску № 4 за 1999 рік. Вимоги до оформлення рукописів статей для опублікування в збірнику наведено у випуску №35 за 2009 рік , а вимоги ВАК України до наукових статей наведені у випуску за №14 за 2003 рік та в статті Мамедова А.М., Товбича В.В., Чередніченка П.П. у випуску №34 за 2009 рік.

З випусками збірника, починаючи з №10, можна ознайомитись на сайті **http://www.nbuv.gov.ua** національної бібліотеки НАН України ім. В.І. Вернадського.

Статті можна надіслати за адресою електронної пошти: **zbirnyk@yahoo.com**

До відома авторів статей та спонсорів!

Реквізити КНУБА для перерахування коштів за опублікування статей та спонсорської підтримки видання:

Одержувач: КНУБіА
Банк одержувача: ГУДКУ у м. Києві;
Код ЗКПО: 02070909;
Код банку: 820019;
Р/р: 35229004000923;
Інд. подат. № 020709026580;
Свідоцтво № 36064754;
КПК 2201160 КНУБА
з поміткою "На видання збірника "Містобудування та територіальне планування".

Адреса редколегії: 03037, м.Київ-37, Повітрофлотський пр., 31. КНУБА.
Тел.: 241-55-43, 245-42-04.

Підписано до друку 26.11.2010 р. Формат 60x84 $^{1}/_{16}$.
Обл.-вид. арк. . Тираж 150. Зам. №

Фірма "ВІПОЛ"
03151, м.Київ-151, вул. Волинська, 60