

НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

БУДІВЕЛЬНЕ ВИРОБНИЦТВО



№ 64 2018

Міжвідомчий науково-технічний збірник (технічні науки)

Випуск присвячено науково-технічній конференції

«Геодезичне забезпечення будівництва. Сертифікація. Нормативна база. Визначення вартості робіт»
11 жовтня 2018 року



Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації

Серія КВ № 21921-11821ПР від 23.03.2016 р.

Наказ Міністерства освіти і науки України про реєстрацію фахового видання № 515 від 16.05.2016 (технічні науки) та № 1222 від 07.10.2016 (економічні)

Міжвідомчий науково-технічний збірник видається з 1965 року.

Співзасновниками є: ДП «Науково-дослідний інститут будівельного виробництва» (ДП «НДІБВ») та Київський національний університет будівництва і архітектури (КНУБА).

Розглянуто питання становлення саморегулювання в будівництві, економічної ефективності енергозберігаючих заходів у будівництві, механізм оптимізації діяльності будівельних підприємств, удосконалення технології та організації виконання робіт у промисловому і житловому будівництві, висвітлено нові напрями у технології будівельних процесів.

Для співробітників науково-дослідних та проектних інститутів, спеціалістів будівельних організацій, викладачів і студентів вищих навчальних закладів.

Редакційна колегія:

к.т.н., с.н.с. Григоровський П.Е. –
головний редактор;
к.е.н., с.н.с. Молодід О.О. –
заступник головного редактора;

д.т.н., проф. Білоконь А.І. (Україна);
д.т.н., проф. Вечеров В.Т. (Україна);
д.т.н., проф. Городецький О.С. (Україна);
д.т.н., проф. Долотов О.В. (США);
д.т.н., проф. Дорофєєв В.С. (Україна);
д.т.н., проф. Клованич С.Ф. (Польща);
д.т.н., проф. Кравчуновська Т.С. (Україна);
д.т.н., проф. Менейлюк О.І. (Україна);
д.т.н., проф. Михайленко В.М. (Україна);
д.т.н., проф. Млодецький В.Р. (Україна);
д.т.н., проф. Осипов О.Ф. (Україна);
д.т.н., проф. Пилипенко В.М. (Білорусь);
д.т.н., проф. Плоский В.О. (Україна);
докт. Радей Карел (Чехія);
д.т.н., проф. Радкевич А.В. (Україна);
д.т.н., проф. Савйовський В.В. (Україна);

д.т.н., проф. Тугай О.А. (Україна);
д.т.н., проф. Тонкачєєв Г.М. (Україна);
д.т.н., проф. Шатов С.В. (Україна);
д.т.н., проф. Шумаков І.В. (Україна);
д.т.н., проф. Файвусович О.С. (Україна);
д.е.н., проф. Бондар О.А. (Україна);
д.е.н., проф. Бондаренко Є.В. (Україна);
д.е.н., проф. Дмитренко Г.А. (Україна);
д.е.н., проф. Куліков П.М. (Україна);
д.е.н., проф. Лакатош Янош (Угорщина);
д.е.н., проф. Лич В.М. (Україна);
д.е.н., проф. Сломски Войтех (Словаччина);
д.е.н., проф. Сиройч Здислав (Польща);
д.е.н., проф. Сухоруков А.І. (Україна);
д.е.н., проф. Рижаківа Г.М. (Україна);
д.е.н., доц. Стеценко С.П. (Україна);
д.е.н., проф. Сорокіна Л.В. (Україна);
д.е.н., проф. Трейковскі Маріан
(Македонія);
д.е.н., проф. Фингер Матіас (Швейцарія);
к.е.н. Заблоцький Є.Й. (Україна).

Технічний редактор О.М. Смірнова
Художнє оформлення реклами О.М. Галицький
Комп'ютерна верстка та графіка О.В. Сирота

Мова видання: українська і російська.

Затверджено до друку Вченою радою інституту
протокол № 4 від 12.11.2018 р. №64 (технічні науки)

Адреса редколегії збірника:

03110, МСП, Київ, проспект Лобановського (Червонозоряний), 51. Тел. 248-48-68

E-mail: vistavca@ukr.net

web: <http://ndibv-building.com.ua>

Редакція не завжди поділяє думку та погляди автора. Відповідальність за достовірність фактів, власних імен, географічних назв, цитат, цифр та інших відомостей несуть автори публікацій.

Відповідно до Закону України «Про авторське право та суміжні права» при використанні наукових ідей та матеріалів цього збірника посилання на авторів і видання є обов'язковим.

Журнал реферується у наукометричній базі даних



ISSN 2524-2555 (online)

ISSN 0131-8942 (print)

Шановні колеги, 25 жовтня 2018 року
 ДП "НДІБВ" ініціювало та провело науково-технічну конференцію
**"Геодезичне забезпечення будівництва. Сертифікація.
 Нормативна база. Визначення вартості геодезичних робіт".**

На конференції були розглянуті питання геодезичного забезпечення будівництва, сертифікації, нормативної бази та визначення вартості геодезичних робіт — актуальні питання, що стоять перед спеціалістами будівельної галузі. У своїх виступах доповідачі ділилися досвідом практичного використання сучасних методів геодезичного знімання та подальшої обробки даних.

Організатори конференції:

**МІНРЕГІОН УКРАЇНИ, ДП "НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА",
 КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ (КНУБА), ГС
 УКРАЇНСЬКЕ ТОВАРИСТВО ГЕОДЕЗІЇ І КАРТОГРАФІЇ, ПНО КНУБА, ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
 УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ (ХНУБА), УкрНДІПНТВ, ПАТ "Київметробуд"**

Оргкомітет конференції очолила **Хижняк Владислава Олександрівна**, к.е.н., директор ДП "НДІБВ";
 Співголова **Григоровський Петро Євгенович**, к.т.н. перший заступник директора ДП "НДІБВ";

На конференції розглядалися:

- Закон України "Про метрологію та метрологічну діяльність". Основні положення та відмінності від попередньої редакції. Практичне застосування у сфері будівництва;
- Роль та місце геодезії в будівельному комплексі. Нормативна база геодезичних робіт в Україні;
- Зміна №1 до ДБН В.1.3-2:2010 "Геодезичні роботи у будівництві" .

Основні напрямки роботи конференції:

- Сучасний стан та перспективи розвитку геодезичного забезпечення будівництва в Україні;
- Геодезична служба в будівництві— роль, функції, розвиток;
- Сучасні технології геодезичних вишукувань;
- Забезпечення системи якості будівництва та роль геодезичного контролю в ній;
- Нормування та стандартизація геодезичного забезпечення будівництва;
- Економічні аспекти геодезичного забезпечення будівництва;
- Сертифікація в геодезії;
- Геоінформаційне забезпечення будівництва та містобудівельного кадастру;
- Проблеми метрологічного забезпечення інженерної геодезії в будівництві;
- Геодезичний моніторинг будівель та споруд, як складова система техногенної безпеки;
- Проблеми та розвиток геодезичного приладобудування;

У роботі конференції взяли участь понад 50 спеціалістів з геодезичного забезпечення будівництва, а саме з установ різних форм власності, провідних фахівців науково-дослідних інститутів, провідних підприємств будівельної галузі, викладачів та представників навчальних закладів.

Під час конференції працювала виставка геодезичної техніки та приладів від провідних фірм постачальників України. Організація "Укргеопроект" представила продукцію "Sokkia", "Систем Солюшнс" та "НПЦ" представили техніку "Leica" .

На конференції було заслухано 23 доповіді:

1. Закон України "Про метрологію та метрологічну діяльність". Основні положення та відмінності від попередньої редакції. Практичне застосування у сфері будівництва. Хижняк В.О., к.е.н. директор ДП "НДІБВ";

2. Роль та місце геодезії в будівельному комплексі. Нормативна база геодезичних робіт в Україні. Григоровський П. Є. к.т.н., ДП "НДІБВ";

3. Зміна №1 до ДБН В.1.3-2:2010 "Геодезичні роботи у будівництві" . Крошка Ю.В., ДП "НДІБВ";

4. Сертифікація інженерів-геодезистів відповідно до Закону України "Про топографо-геодезичну та картографічну діяльність". Лаврентієв В. П. Департамент Держгеокадастру.

5. Вплив якості топографо-геодезичних вишукувань в містобудівній діяльності. Ковальюнок Т. М. Департамент містобудування та архітектури;

6. Основні наукові напрямки кафедри інженерної геодезії КНУБіА, перспективи підготовки кадрів та їх сертифікація. Комплексний аналіз дослідження деформацій інженерних споруд Войтенко С.П., КНУБА;

7. Визначення вартості геодезичних робіт на даний час і необхідність оновлення відповідної нормативної бази. Деякі інші нормативно— правові питання при виконанні геодезичних робіт. Яременко В.В., Агафонов О.М. ДП "УкрНДІПНТВ";

8. Метрологія. Нормативне та технічне забезпечення геодезичних робіт в будівництві. Самойленко О. М. д.т.н., Адаменко О. В. к.т.н., ДП "УКРМЕТРТЕСТСТАНДАРТ";

9. Досвід інженерно-геодезично-маркшейдерського забезпечення комплексу робіт при будівництві метрополітену. Білоус М. В. к.т.н., ПАТ "Київметробуд";

10. Геодезичний моніторинг. Автоматизований моніторинг. Сучасні виклики геоінженерії: новий підхід до деформаційного моделювання та моніторингу інфраструктурних споруд. Ковтун В.Я., ГС Українське товариство геодезії та картографії, ПАТ "Київметробуд", Joël van Cranenbroeck, CGEOS;

11. Організаційні та технологічні вимоги до складу проектів виконання геодезичних робіт ПВГР. Крошка Ю.В., ДП "НДІБВ";

12. Забезпечення вихідними даними топографо-геодезичних вишукувань. Основні напрямки розвитку ДГМ. к.т.н. Кучер О.В., ДП "НДІГК".

13. Використання 3D технологій збору геопросторових даних для потреб будівництва. Бабченко В.А. Ат "Систем Солюшнс";

14. Інформаційно-експертна система для вибору засобів інструментальних вимірювань при будівництві та експлуатації будівель і споруд. Чуканова Н.П.

Крошка Ю.В., Мурасова О.В. ДП "НДІБВ";

15. Використання дронів у будівництві. Яковенко В., Февзі Аметов, "DroneUA";

16. Досвід підготовки фахівців до сертифікації інженерів-геодезистів на базі ІНО КНУБА, Бойко О.Л. ІНО КНУБА;

17. Проблеми виконання топографо-геодезичних та картографічних робіт, Кульбіда М.П., Громадська спілка "Спілка геодезистів та картографів";

18. Точність побудови геодезичної мережі промислового об'єкта методом GNSS в режимі локальної РТК. Дем'яненко Р.А., к.т.н., КНУБіА;

19. Організація контролю об'ємів і якості будівельних робіт та підвищення ефективності проведення інженерних вишукувань з використанням дронів та хмарних технологій на прикладі об'єкту "Рекультива-

ція полігону ТБО №5 в с. Підгірці, Обухівського району, Київської області". Колот М., ТОВ "ДронНадзор";

20. Практика застосування автоматизованих систем моніторингу деформацій при будівництві. ТОВ Сіксенс Україна. Парахненко І.С.;

21. Використання технологій Leica Geosystems для ВІМ. Горб О.І. директор НГЦ;

22. Особливості технології виконання вимірювальних робіт під час інструментального обстеження гідротехнічних споруд на прикладі Теребле-Ріцької ГЕС. Куролес О.В., ДП "НДІБВ";

23. Підвищення точності вертикального проектування при будівництві і експлуатації висотних споруд. Брик Я.П., головний геодезист ТОВ "Солстрой", Бурачек В. д.т.н., проф., Т.Малік к.т.н. ПВНЗ Університет новітніх технологій.

За результати роботи конференції була прийнята ухвала.

Геодезичні роботи у будівництві забезпечують якість, надійність та безпеку будівель та споруд. Збільшення поверховості будівництва підвищує вимоги до геодезичної служби. Тому Міністерством ініційовано включення до сфери законодавчо регульованої метрології в законі "Про метрологію та метрологічну діяльність" види діяльності: "роботи, пов'язані з визначенням параметрів будівель, споруд і території за будови".

Положення закону та його застосування для будівництва розкрито в ДСТУ-Н Б А.1.3-1:2016 "Визначення параметрів будівель, споруді території за будови". Основний документ, який регламентує виконання геодезичних робіт в будівництві є ДБН В.1.3-2:2010 "Система забезпечення точності геометричних параметрів у будівництві. Геодезичні роботи у будівництві". Розроблена та введена в дію з 01.06.2018 року Зміна №1 до ДБН В.1.3-2:2010 "Система забезпечення точності геометричних параметрів у будівництві. Геодезичні роботи у будівництві" встановлює сучасні вимоги до геодезичних робіт та не в повній мірі відображають види геодезичних робіт на будівельному майданчику.

Стримуючим фактором розвитку та підвищення якості геодезичного забезпечення будівельних організацій є відсутність розцінок на геодезичні роботи, які б враховували специфіку виконання їх у складі технологічних операцій будівництва. Враховуючи відсутність розцінок на геодезичне забезпечення у будівництві вартість його на будмайданчику вимушено визначається на підставі Збірника цін на вишукувальні роботи 1982 року, який базується на трудовитратах працівників та не враховують особливості технології будівельного виробництва та геодезичного забезпечення в ньому. А розцінки на будівельно-монтажні роботи не дають можливості враховувати вартість геодезичних робіт. Необхідно розробити методику визначення вартості геодезичних робіт.

Реалії сучасного будівництва потребують оснащення геодезичної служби сучасними приладами. Вітчизняна приладобудівна база для потреб геодезії практично відсутня. Оснащення геодезичної служби базується на використанні імпортованих приладів, вартість комплексу оцінюється в сотні тис. грн. Незважаючи на це вартість приладів не враховується в загальному кошторисі на будівництва.

Відсутня система сертифікації геодезистів будівельного комплексу. Існуюча сертифікація інженерів геодезистів відповідно до Закону про топографо-геодезичну та картографічну діяльність в системі Держгеокадастру спрямована на вирішення питань землеустрою та картографії, не вирішує проблем будівельного комплексу, і надає право виконання тільки топографо-геодезичних та картографічних робіт.

Створити постійно діючу робочу групу для координації дій організацій, підприємств, підприємців, фахівців - геодезистів будівельних організацій, щодо вирішення проблем геодезичного забезпечення будівництва. А також для організації проведення заходів спрямованих на інформування, підвищення кваліфікації, конференцій, семінарів та інших заходів з інформування цих питань геодезичної спільноти та інших питань.

Ініціювати проведення конференції у вересні 2020 року;

Пропонується: звернутися, у відповідні органи влади з пропозиціями:

— про необхідність внесення змін до містобудівного законодавства стосовно сертифікації геодезистів, працюючих в будівельній галузі

— внести зміни в підзаконні акти, щодо необхідності внесення результатів виконавчого знімання будівельних об'єктів в єдину базу містобудівної документації в Департаменти містобудування та архітектури кожного міста;

— про необхідність подальшого вдосконалення нормативної бази для геодезичного забезпечення будівництва;

— про необхідність термінового поновлення "Положення про геодезичну службу в будівництві".

— про необхідність термінового розроблення кошторисної-нормативної бази (розцінки) на геодезичні роботи ДСТУ "Ресурсні елементні кошторисні норми на геодезичні роботи у будівництві".

— розробити процедуру створення єдиної бази даних геодезичного моніторингу будівельних об'єктів з врахуванням бази аварійно небезпечних об'єктів;

— про необхідність перевидання ДБН В.1.3-2:2010 "Система забезпечення точності геометричних параметрів у будівництві. Геодезичні роботи у будівництві" та Зміни №1 до нього в одній книзі;

— про необхідність внесення змін до ДСТУ - Н Б В.1.2-17:2016 доповнивши методами моніторингу такими як лазерного сканування, GNSS вимірюваннями, знімання за допомогою БПЛА, аерокосмічного та радарного знімання, використання результатів знімання для ВІМ технологій;

— про необхідність розроблення ДСТУ Настанов щодо технології виконання геодезичних робіт GNSS вимірюваннями, лазерного сканування, знімання за допомогою БПЛА, аерокосмічного та радарного знімання, використання результатів знімання для ВІМ технологій.

УДК 69.058;69(094)

В.О. Хижняк,

к.е.н. директор ДП "НДІБВ", м. Київ

ЗАКОН УКРАЇНИ "ПРО МЕТРОЛОГІЮ ТА МЕТРОЛОГІЧНУ ДІЯЛЬНІСТЬ". ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ ТА ВІДМІННОСТІ ВІД ПОПЕРЕДНЬОЇ РЕДАКЦІЇ. ПРАКТИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ У СФЕРІ БУДІВНИЦТВА.

***Анотація.** У статті розглянуті зміни у новій редакції Закону України "Про метрологію та метрологічну діяльність", які обумовлені необхідністю гармонізації моделі технічного регулювання; розглянуті вимоги до забезпечення єдності вимірювань та метрологічної діяльності у законодавчо регульованій сфері в Україні на основі міжнародних документів, також визначені види такої діяльності.*

***Ключові слова:** метрологія, будівництво, моделі технічного регулювання, контроль, топографія, геодезія, вимірювання.*

Нова редакція Закону України "Про метрологію та метрологічну діяльність" набула чинності з 01.01.2016 р. та має значні відмінності від попередньої редакції Закону.

Необхідність змін була обумовлена курсом європейської інтеграції України, необхідністю гармонізації національних законодавчих актів у сфері метрології із документами Міжнародної організації законодавчої метрології (OIML).

Гармонізація моделі технічного регулювання в Україні розпочалась з 2011 року, проте до 2014 року ця модель не стала ідентичною європейській. Тому в 2014-2016 році було прийнято низку законів та підзаконних актів України, метою яких було як можна повніше досягнути гармонізації моделі технічного регулювання України з європейською моделлю.

На міжнародному рівні вимоги законодавчої метрології регламентовано Міжнародною організацією законодавчої метрології. У всіх країнах світу встановлюються обов'язкові вимоги у сфері метрології, які захищають інтереси держави.

Зупинимось на окремих положеннях Закону, що мають практичне застосування в будівельній сфері.

Закон України "Про метрологію та метрологічну діяльність" встановлює вимоги до забезпечення єдності вимірювань та метрологічної діяльності у законодавчо регульованій сфері в Україні на основі міжнародних документів. Термін "законодавчо регульована сфера" замінив термін "сфера поширення державного метрологічного контролю та нагляду".

Сферою законодавчо регульованої метрології є визначені Законом види діяльності щодо яких, з метою забезпечення єдності вимірювань та простежуваності, здійснюється державне регулювання.

Згідно статті 3 Закону до сфери законодавчо регульованої метрології належать такі види діяльності:

- 1) забезпечення захисту життя та охорони здоров'я громадян;
- 2) контроль якості та безпечності харчових продуктів і лікарських засобів;
- 3) контроль стану навколишнього природного середовища;
- 4) контроль безпеки умов праці;
- 5) контроль безпеки дорожнього руху та технічного стану транспортних засобів;

6) топографо-геодезичні, картографічні та гідрометеорологічні роботи, роботи із землеустрою;

7) торговельно-комерційні операції та розрахунки між покупцем (споживачем) і продавцем (постачальником, виробником, виконавцем), у тому числі під час надання транспортних, побутових, комунальних, телекомунікаційних послуг, послуг поштового зв'язку, постачання та/або споживання енергетичних і матеріальних ресурсів (електричної і теплової енергії, газу, води, нафтопродуктів тощо);

8) обчислення сум податків і зборів, податковий та митний контроль;

9) роботи, пов'язані з визначенням параметрів будівель, споруд і території забудови;

10) роботи із забезпечення технічного захисту інформації згідно із законодавством;

11) роботи з використання апаратури глобальних супутникових навігаційних систем;

12) роботи, що виконуються за дорученням органів досудового розслідування, органів прокуратури та судів;

13) реєстрація національних і міжнародних спортивних рекордів.

Згідно статті 5 Закону в Україні, так як і раніше, переважно застосовуються одиниці вимірювання Міжнародної системи одиниць (SI), прийнятої Генеральною конференцією з мір та ваг і рекомендованої Міжнародною організацією законодавчої метрології, а саме: метр, кілограм, секунда, ампер (ел. струм), кельвін (температура), моль (кількість речовини), кандела (сила світла) та їх похідні

В Україні застосовуються також "дозволені позасистемні одиниці", що не входять до SI, але дозволені центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері метрології та метрологічної діяльності

Згідно статті 7 Закону в Україні відмінено процедуру "атестації" лабораторій на право вимірювань.

Запроваджено процедуру "уповноваження", а саме "повноваження центральних органів виконавчої влади, інших державних органів уповноважувати підприємства та організації, їх відокремлені підрозділи та фізичних осіб — підприємців на проведення певних вимірювань, не пов'язаних з оцінкою відповідності продукції, процесів та послуг, у сфері законодавчо регульованої метрології визначаються зако-

ном". Проте жодного підзаконного акту на даний час не розроблено, зокрема, відсутні настанови щодо встановлення компетентності лабораторій, які проводять вимірювання.

В добровільному порядку пересічні лабораторії мають змогу підтвердити якість власної роботи шляхом підтвердження відповідності національному стандарту, гармонізованому з європейським, ДСТУ ISO 10012 "Системи керування вимірюванням. Вимоги до процесів вимірювання та вимірювального обладнання". Роботу проводять підприємства системи Мінекономрозвитку України.

Крім того, згідно статті 4, метрологічна система України включає у тому числі:

систему добровільної акредитації калібрувальних лабораторій, а також систему акредитації випробувальних лабораторій, органів з оцінки відповідності у випадках, визначених цим та іншими законами України.

Результати вимірювань можуть бути використані у сфері законодавчо регульованої метрології за умови, що для таких результатів відомі відповідні характеристики похибок або невизначеність вимірювань.

Методики вимірювань у сфері законодавчо регульованої метрології, що є обов'язковими до застосування, визначаються в нормативно-правових актах або в нормативних документах, на які є відповідні посилаєння в нормативно-правових актах.

Таким чином, на даний час, для процедури підтвердження компетентності лабораторій є:

- добровільна оцінка системи керування вимірюваннями згідно з ДСТУ ISO 10012;
- добровільна оцінка компетентності шляхом акредитації в Національному агентстві з акредитації України, яке підписало міжнародну угоду про визнання робіт з акредитації лабораторій з ІЛАС;
- уповноваження (нерегламентована нормативними документами та підзаконними актами процедура).

Нагадуємо, що процедура акредитації лабораторій в НААУ є обов'язковою для лабораторій, які здійснюють випробування з метою оцінки відповідності вимогам технічних регламентів, зокрема Технічному регламенту будівельних виробів, будівель і споруд, який на даний час є добровільним.

Нагадуємо, що обов'язкову сертифікацію будівельних виробів відмінено з 01.01.2018 року, у зв'язку з припиненням існування державної системи сертифікації УкрСЕПРО.

Відповідальність за безпечність та якість будівельних матеріалів, зокрема, вибір процедури їх підтвердження, фактично покладено на виробника будівельних матеріалів. Використовувачі будівельних матеріалів на власний ризик та під власну відповідальність провадять закупівлю будівельних матеріалів.

Згідно статті 14 Закону в державних органах (крім Мінекономрозвитку України, його наукових інститутів та державних підприємств), в органах управління об'єднань підприємств, на підприємствах та в організаціях можуть утворюватися метрологічні служби для проведення робіт (надання послуг), пов'язаних із забезпеченням єдності вимірювань у визначених сферах діяльності.

Метрологічні служби центральних органів

виконавчої влади, інших державних органів, підприємств та організацій, які виконують роботи у сфері законодавчо регульованої метрології, обов'язково призначають особи, відповідальні за забезпечення єдності вимірювань.

Структура, функції, права та обов'язки метрологічних служб визначаються положеннями про такі служби, які створюються на основі Типового положення та затверджуються керівниками цих органів, підприємств та організацій.

Згідно статті 16 Закону запроваджено процедуру оцінки відповідності засобів вимірювальної техніки відповідно до Закону України "Про технічні регламенти та оцінку відповідності", яка замінила процедуру державних приймальних та контрольних випробувань.

Оцінка відповідності законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки вимогам технічних регламентів, у тому числі первинна повірка та затвердження типу засобів вимірювальної техніки, проводиться у разі, коли це передбачено відповідними технічними регламентами.

Оцінку відповідності законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки вимогам технічних регламентів проводять за ініціативою виробників. Згідно модуль оцінки відповідності роботи переважно проводять призначені органи з оцінки відповідності.

Порядок проведення оцінки відповідності законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки встановлюється технічними регламентами та іншими нормативно-правовими актами. Для ЗВТ модулі передбачають видачу Сертифікату затвердження типу засобу вимірювальної техніки та подальші процедури оцінки з видачею сертифікатів (переважно за модулем F).

Таким чином, при придбанні ЗВТ Ви повинні пересвідчитись в наявності сертифікатів відповідності, а не повірки!

Оцінка відповідності засобів вимірювальної техніки, які не застосовуються у сфері законодавчо регульованої метрології, проводиться на добровільних засадах.

Згідно статті 17 Закону визначаються процедури повірки засобів вимірювальної техніки, що перебувають в експлуатації.

Законодавчо регульовані засоби вимірювальної техніки, що перебувають в експлуатації, підлягають періодичній повірці та повірці після ремонту.

Проте, існують виключення для випробувальних та калібрувальних лабораторій, які акредитовані НААУ, — для них обов'язкове калібрування. Це також стосується наукових метрологічних та метрологічних центрів.

Стосовно законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, що перебувають в експлуатації, може також проводитися позачергова, експертна та інспекційна повірка.

Повірка проводиться уповноваженими організаціями на право повірки ЗВТ (переважно наукові метрологічні та метрологічні центри системи Мінекономрозвитку України).

Перелік категорій та міжповірочні інтервали законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, що підлягають періодичній повірці, встанов-

лено Постановою КМУ від 04.06.201 р. № 374, якою затверджено перелік категорій законодавчо-регульованих засобів вимірювальної техніки, що підлягають періодичній повірці та визначено їх міжповірочні інтервали.

Суб'єкти господарювання зобов'язані своєчасно з дотриманням встановлених міжповірочних інтервалів подавати законодавчо регульовані засоби вимірювальної техніки, що перебувають в експлуатації, на періодичну повірку.

Повірка засобів вимірювальної техніки, які не застосовуються у сфері законодавчо регульованої метрології та перебувають в експлуатації, проводиться на добровільних засадах.

Калібрування засобів вимірювальної техніки провадять:

- наукові метрологічні центри;
- акредитовані калібрувальні лабораторії;
- калібрувальні лабораторії, які мають документально підтвержену простежуваність своїх еталонів до національних та міжнародних еталонів (переважно для власних потреб).

У статті 20 Закону термін "державний метрологічний нагляд" замінено на "метрологічний нагляд".

Метрологічним наглядом є діяльність, яка провадиться у сфері законодавчо регульованої метрології з метою перевірки додержання суб'єктами господарювання вимог цього Закону, технічних регламентів та інших нормативно-правових актів у сфері

метрології та метрологічної діяльності.

Видами метрологічного нагляду є:

державний ринковий нагляд за відповідністю законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки вимогам технічних регламентів;

метрологічний нагляд за законодавчо регульованими засобами вимірювальної техніки, що перебувають в експлуатації;

метрологічний нагляд за кількістю фасованого товару в упаковках.

На даний час, функцію щодо метрологічного нагляду виконує відповідний підрозділ Держпродспоживслужби України та його територіальні органи. Статті Кодексу України про адміністративні правопорушення викладені в нових редакціях, а саме ст.171, ст.171, ст.172, ст.188, проте істотно не змінилися. Штрафи за первинні порушення — від 3 до 30 неоподаткованих мінімумів доходів громадян.

Крім того, до Закону України "Про метрологію та метрологічну діяльність" вже у 2018 році внесені зміни, які набувають чинності з 01.05.2019 р.

Ці зміни переважно стосуються періодичної повірки лічильників електр енергії та газу, води та теплової енергії. Обов'язки щодо своєчасної повірки лічильників споживачів покладено на суб'єктів господарювання, що надають послуги з їх постачання або послуги з їх обслуговування. Вартість повірки повинна включатись до тарифів або до плати за абонентське обслуговування.

В.А. Хижняк

**ЗАКОН УКРАИНЫ "О МЕТРОЛОГИИ И МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ".
ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ОТЛИЧИЯ ОТ ПРЕДЫДУЩЕЙ РЕДАКЦИИ.
ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ В СФЕРЕ СТРОИТЕЛЬСТВА.**

***Аннотация.** В статье рассмотрены изменения в новой редакции Закона Украины "О метрологии и метрологической деятельности", которые обусловлены необходимостью гармонизации модели технического регулирования; рассмотрены требования к обеспечению единства измерений и метрологической деятельности в законодательно регулируемой сфере в Украине на основе международных документов, также определенные виды такой деятельности.*

***Ключевые слова:** метрология, строительство, модели технического регулирования, контроль, топография, геодезия, измерения.*

V.A. Khyzhniak

**THE LAW OF UKRAINE "ABOUT METROLOGY
AND METROLOGICAL ACTIVITY".
MAIN PROVISIONS AND DISTINCTIONS FROM PREVIOUS EDITIONS.
PRACTICAL APPLICATION IN THE FIELD OF BUILDING.**

***Abstract.** The article considers changes in the new version of the Law of Ukraine "On Metrology and Metrological Activity", which are due to the need for harmonization of the technical regulation model; The requirements for ensuring the uniformity of measurements and metrological activities in the legislatively regulated sphere in Ukraine on the basis of international documents, as well as certain types of such activities are considered.*

***Keywords:** metrology, construction, technical solution models, control, topography, geodesy, measurements.*

П.Є. Григоровський, к.т.н.,

ORCID ID:0000-0003-0527-5890; ДП "НДІБВ", м. Київ

РОЛЬ І МІСЦЕ ГЕОДЕЗИЧНИХ РОБІТ У БУДІВЕЛЬНОМУ КОМПЛЕКСІ. НОРМАТИВНА БАЗА ГЕОДЕЗИЧНИХ РОБІТ

Анотація. Наведено короткий аналіз складу, змісту та джерел фінансування геодезичних робіт, що виконуються на різних етапах будівництва та експлуатації будинків, регламентуються різними нормативними документами, можуть виконуватися різними виконавцями та фінансуються із різних джерел. Представлено схему організації геодезичних робіт у складі етапів життєвого циклу будівель.

Ключові слова. геодезія, нормативні документи, будівництво, геодезичні роботи, життєвий цикл, вишукування, проектування.

Вступ. Життєвий цикл будівлі — це час від моменту обґрунтування необхідності її зведення до настання економічної недоцільності її подальшої експлуатації. Він поділяється на етапи: вишукувальні та проектні роботи, підготовчий період, нульовий цикл, зведення будівлі, експлуатація, період її фізичного зносу, реконструкція або ліквідація. Забезпечення довготривалої експлуатації будівлі є актуальною техніко-економічною проблемою, що потребує об'єктивної інформації, отриманої інструментальними методами щодо технічних, технологічних та організаційних параметрів будівель на всіх етапах їх життєвого циклу для можливості прийняття ефективних рішень, щодо його подовження. Геодезичні роботи на всіх етапах життєвого циклу будівлі посідають чільне місце при отриманні такої інформації.

Аналіз стану питання. Питання геодезичного забезпечення будівництва регламентовано ДБН В.1.3-2 — "Геодезичні роботи у будівництві" [1] та зміною №1 до ДБН В.1.3-2:2010 "Геодезичні роботи у будівництві". Цей документ дає загальні принципи виконання геодезичних робіт у будівельному комплексі.

Існують нормативні документи, що регламентують технологію будівельного виробництва. Такі документи як правило мають розділ, що регламентує контроль якості та приймання робіт. В цих розділах наводяться вимоги до технічних характеристик будівельної продукції, в тому числі до її геометричних параметрів, тобто, геодезичних робіт. В жодному з цих документів нема інформації стосовно оцінки трудомісткості та вартості геодезичних робіт.

Існує збірник цін СЦ-82г. "Сборник цен на изыскательские работы" [2] та ЕНиР-И "Единые нормы времени и расценки на изыскательские работы" [3], що регламентують трудомісткість та вартість інженерних вишукувань для будівництва і не відображають особливостей виконання геодезичних робіт у складі будівельних технологічних процесів на будівельному майданчику.

В останній час з'явився ряд нормативних актів та стандартів, які мають загальний характер і призначені для застосування протягом всього життєвого циклу будинку. Мається на увазі постанова КМ про технічний нагляд під час будівництва [4], будівельні норми про науково-технічний супровід будівельних об'єктів [5] та будівництво в умовах ущільненої за-

будови [6]. В цих документах значна роль відводиться складовим, що пов'язані з виконанням геодезичних робіт в процесі монтажу, з геодезичними моніторингом і спостереженнями для одержання інформації про надійність та безпеку експлуатації будинків та споруд складної конструкції або тих, що зводяться в умовах ущільненої забудови, для одержання інформації про якість, надійність та безпеку будинків, що одержані геодезичними методами. Ці роботи виконуються різними виконавцями, мають різну мету та фінансуються з різних джерел.

Нажаль, незважаючи на різну мету, часто, на думку замовника ці роботи дублюють одна іншу. Це викликає непорозуміння між замовником та виконавцем, ускладнює оцінку вартості цих робіт призводить до складностей при укладанні договорів, а в процесі будівництва — до порушень вимог нормативних документів та претензій з боку контролюючих органів.

Метою цієї статті є аналіз складу, змісту та джерел фінансування геодезичних робіт, що виконуються на різних етапах будівництва та експлуатації будинків, регламентуються різними нормативними документами, можуть виконуватися різними виконавцями та фінансуються із різних джерел.

На рис.1 наведено схему організації геодезичних робіт у складі етапів життєвого циклу будівель різних класів наслідків [7]. Етапи життєвого циклу включають геодезичні вишукування, врахування вимог нормативних документів до геодезичних робіт при проектуванні, геодезичні роботи в процесі будівельних робіт та подальшій експлуатації будівлі, при ремонтно-відновлювальних роботах, а при неможливості подальшої експлуатації — до ліквідації.

Обсяги робіт з інженерних вишукувань розподіляють наступним чином:

для передпроектних робіт та стадії ескізний проект (ЕП) результати вишукувань отримують на основі літературних, фондових джерел, обґрунтування обсягу польових і лабораторних робіт;

на стадіях техніко-економічного обґрунтування (ТЕО) або техніко-економічного розрахунку (ТЕР), проект (П) або робочий проект (РП) виконують основні обсяги польових вишукувань;

на стадії розробки робочої документації (Р), за відповідного обґрунтування виконують додаткові обсяги вишукувальних робіт.

Інженерно-геодезичні вишукування призначені для забезпечення етапів: територіального планування, ЕП, ТЕО, П, Р, геодезичного забезпечення будівництва, прийняття в експлуатацію та експлуатації об'єктів. Створюються опорні та зйомочні геодезичні мережі для будівництва та експлуатації будівель і споруд, геодезичного моніторингу, інженерно-топографічні плани; виконують інженерно-гідрографічні та трасувальні роботи, геодезичні спостереження за небезпечними природними процесами.

На етапі проектування мають бути передбачені технічні рішення, які за умови нормативної системи технічного обслуговування забезпечать проектну (нормативну) довговічність будівлі з урахуванням зниження характеристик міцності матеріалів та конструкцій під впливом їх зношення, наволишнього середовища, зовнішніх і внутрішніх навантажень, тощо. Для забезпечення експлуатаційної придатності об'єкту при виконанні проектних робіт розробляються організаційні та технологічні розділи проекту, які повинні включати розділи або рекомендації щодо інструментального визначення параметрів будівель споруд і території забудови, що регламентується в [8].

До складу підготовчих робіт входять як загальнобудівельні, так і вимірювальні роботи. Вимірювання на етапі підготовчих робіт складаються з: уточнення інженерно-геодезичних досліджень території; створення геодезичної розмічувальної основи. Підготовка до будівництва складних об'єктів включає роботи з організації науково-технічного супроводу будівництва [5], що включає інструментальні вимірювання і роботи. Виконувати науковий супровід можуть безпосередньо проектувальники об'єкта або базові організації з науково-технічної діяльності центрального органу виконавчої влади у сферах будівництва. Витрати з супроводу відшкодовуються замовником робіт на підставі кошторису, складеного в установленому порядку. Кошти на покриття зазначених витрат при відповідному обґрунтуванні враховуються у зведеному кошторисному розрахунку будівництва.

Інструментальні вимірювання під час робіт нульового циклу виконуються на етапах розробки котловану, організації водовідливу та водовідведення, підготовки до зведення підземної частини будівлі, у тому числі розмічування осей фундаменту у котловані, підготовки до проведення моніторингу будівлі, улаштування підземної частини будівлі, прокладання підземних інженерних мереж, гідроізоляції, зворотної засипки із ущільненням, підготовки до зведення наземної частини будівлі. Згідно [1], геодезичне забезпечення будівництва це комплекс організаційних, технологічних, технічних та інших заходів, спрямованих на забезпечення відповідності точності геометричних параметрів об'єктів будівництва вимогам проектної та нормативної документації. Ці норми встановлюють загальні правила проектування, виконання та приймання геодезичних робіт, які потрібно виконувати під час будівництва, реконструкції, технічного переоснащення об'єктів будівництва будь-якого призначення. За умови ринкових відносин, геодезичні роботи можуть виконуватись на договірних засадах геодезичними підприємствами, або службами сторонніх організацій, що мають відповідні дозвільні документи на право виконання цих робіт.

Протягом життєвого циклу роботи з геодезичного забезпечення якості будівництва та експлуатаційної придатності будівель виконуються замовником, підрядником, власником будівлі, експлуатуючими та сторонніми організаціями (рис.1).

Геодезичні роботи в процесі будівництва включають роботи, що виконуються замовником до початку будівництва:

- створення геодезичної мережі для будівництва (опорна геодезична мережа та зовнішня розмічувальна мережа, червоні лінії, будівельна сітка);
- спостереження за сталістю геодезичної мережі;
- геодезичні вимірювання деформацій (моніторинг) основ, фундаментів, конструкцій будівель (споруд) їх частин, фундаментів технологічного устаткування будинків, інженерних мереж, підземних споруд та об'єктів інфраструктури, що його оточують, у процесі будівництва.

Замовником здійснюється також технічний нагляд. Згідно вимог [4] технічний нагляд це контроль з боку замовника за дотриманням підрядником проектних рішень та вимог державних стандартів, будівельних норм і правил, а також контролю за якістю виконаних робіт та їх обсягами під час будівництва, або зміни об'єкта містобудування. Всі роботи з технічного нагляду за будівництвом направлені на дотримання проектних рішень та вимог стандартів, будівельних норм і правил з метою запобігання їх порушень та виконуються під час будівництва. Основними видами робіт при технічному нагляді є перевірка відповідності виконаних будівельно-монтажних робіт, конструкцій, виробів, матеріалів та обладнання проектним рішенням, вимогам державних стандартів, будівельних норм і правил, технічних умов та інших нормативних документів. Звичайно, що технічний нагляд може потребувати і перевірки не тільки правил виконання робіт, їх відповідності нормам і правилам, але й безпосереднього контролю виконання робіт шляхом перевірки виконаних геодезичних робіт.

Підрядник в процесі будівництва виконує наступні геодезичні роботи: побудова і розвиток внутрішньої геодезичної розмічувальної мережі та контроль за її збереженням; виконання детальних геодезичних розмічувальних робіт під час будівництва; геодезичний контроль точності геометричних параметрів будівель; виконавче знімання, тощо.

Експлуатація будівель повинна забезпечувати підтримку конструкцій і інженерних систем в нормальному технічному стані шляхом проведення планово-запобіжних заходів, що включають у тому числі візуальні обстеження, інструментальні вимірювання та моніторинг будівель.

Експлуатація будівель враховує ступінь їх зносу і може закінчуватися рішенням про неможливість експлуатації, що є закінченням життєвого циклу, якщо прийнято рішення про ліквідацію будівлі, або початком нового життєвого циклу, якщо прийнято рішення про її відновлення. Рішення про неможливість експлуатації об'єкту за технічним станом приймають за результатами інструментальних досліджень та відповідних обґрунтувань.

Згідно з [5] метою науково-технічного супроводу є вирішення проблем, які не обумовлені нормативними документами та можуть виникнути на різних

	Етап життєвого циклу									
	Етап створення об'єкту					Етап експлуатації об'єкту				
	Вишукування	Проектування	Будівництво	Експлуатація	Ремонт	Реконструкція	Проектування	Етап ліквідації об'єкту	Демонтаж	
Замовник будівництва власними силами залученими виконавцями	<i>Технічний нагляд</i>									
	Вишукування	Проектування	Будівництво							
Вишукувальна організація власними силами залученими виконавцями	<i>Технічний нагляд</i>									
	Геодезичні вишукування									
Проектна організація власними силами	<i>Технічний нагляд</i>									
	Інші роботи									
Будівельна організація: власними силами залученими виконавцями	<i>Технічний нагляд</i>									
	Проект вишукуваль	Проект організації робіт								
Власник будівлі залученими виконавцями	<i>Технічний нагляд</i>									
			Геодезичні роботи	Геодезичні спостереження та моніторинг	Геодезичні обміри	Геодезичні вишукування	Геодезичні обміри	Геодезичні обміри	Геодезичні спостереження	

Рис.1 Схеми організації геодезичних робіт у складі етапів життєвого циклу будівель

етапах життєвого циклу будівельного об'єкта. Науково-технічним супроводом у будівництві є науково-технічна діяльність однієї або декількох організацій, пов'язана з виконанням певного комплексу робіт на різних етапах життєвого циклу будівельних об'єктів, в тому числі будівель чи споруд, що є об'єктами культурної спадщини, потенційно небезпечних, унікальних, складних за конструктивними рішеннями та/або інженерно-геологічними умовами.

Науково-технічний супровід включає:

- геодезичний моніторинг, результати якого використовують для прийняття проектних та конструктивних рішень, для підтримання у робочому стані об'єкта, окремих його елементів або конструкцій;
- спостереження за станом вже зведених конструкцій та їх частин з метою попередження їх руйнування через дію не передбачених проектом чинників;
- моніторинг технічного стану будинків і споруд в процесі їх експлуатації, з метою розроблення конструктивних і технологічних рішень щодо їх збереження, ремонту або реконструкції.

Звичайно, що при аналізі результатів супроводу можуть виникнути питання перевірки геодезичними методами геометричних параметрів вже побудованої споруди з метою визначення причин виявлених відхилень від проекту. Ці роботи неможливо передбачити наперед і тому вони, за необхідності, фінансуються за окремим договором і, незважаючи на можливе дублювання виконаних раніше робіт, не можуть використовувати раніше отримані результати, бо вони можуть не відповідати один одному через виникнення проблем із стабільністю основи чи якихось інших причин. Визначення цих причин і є метою проведення додаткових робіт.

У відповідності до [6] під час нового будівництва, реконструкції і технічного переоснащення об'єктів в умовах ущільненої забудови вимоги безпеки охоплюють безпеку прилеглої забудови і території, безпеку об'єкта, що будується, безпечність виробничого процесу з виконання будівельно-монтажних робіт. При будівництві в умовах ущільненої забудови крім технічного нагляду проводиться спостереження за технічним станом як будівлі, що будується, так і прилеглої території, результати яких використовуються для розроблення та коригування проектних рішень по об'єкту і методів його будівництва, уточнюються вимоги до моніторингу цього об'єкту і прилеглої до нього території під час будівництва і стабілізаційного періоду. Ці норми встановлюють вимоги безпеки під час нового будівництва, реконструкції і технічного переоснащення об'єктів в умовах ущільненої забудови і охоплюють безпеку прилеглої забудови і території, безпеку об'єкта, що будується, безпечність виробничого процесу з

виконання будівельно-монтажних робіт.

Вимоги цих норм повинні виконуватися при:

- інженерних вишукуваннях для будівництва;
- розробленні проектно-кошторисної документації для будівництва;
- розробленні проектно-технологічної документації для будівництва - проекту організації будівництва (ПОБ) і проектів виконання робіт (ПВР);
- організації і виконанні будівельно-монтажних робіт;
- моніторингу прилеглої забудови, території та об'єкта, що будується.

Під час будівництва об'єкта та протягом стабілізаційного періоду його експлуатації проводиться моніторинг прилеглої забудови, території та об'єкта, що будується, з метою своєчасного виявлення, оцінки і відстеження впливу на них факторів, викликаних будівництвом.

Моніторинг в умовах ущільненої забудови згідно з [5] можуть виконувати організації, які мають сертифікованих фахівців для виконання певного виду робіт відповідно до завдань науково-технічного супроводу. Витрати відшкодовуються замовником робіт на підставі кошторису, складеного в установленому порядку. Кошти на покриття зазначених витрат при відповідному обґрунтуванні враховуються у зведеному кошторисному розрахунку будівництва. Геодезичний моніторинг необхідно виконувати, в тому числі, якщо за результатами розрахунку існує взаємний вплив нового будівництва, прилеглої забудови та території.

При аналізі результатів спостережень можуть виникнути ті ж питання, що і при роботах з науково-технічного супроводу і також можуть бути доповнені геодезичними роботами з визначення геометричних параметрів вже побудованої споруди з метою визначення причин виявлених відхилень від проекту та з тими ж наслідками.

Висновки.

Отже геодезичні роботи на всіх етапах життєвого циклу при вишукуваннях, проектуванні, будівництві, технічному нагляді, науково-технічному супроводі, будівництві в умовах ущільненої забудови, прийнятті в експлуатацію, моніторингу і спостереженнями в процесі експлуатації, ремонті, реконструкції, відновленні експлуатаційних властивостей, або обґрунтуванні можливості знесення мають різну мету, виконуються незалежно одна від одної і фінансуватися з різних джерел. Використання результатів геодезичних вимірювань в процесі будівництва проблематично при науково-технічному супроводі бо може призвести до похибок в оцінці причин виникнення проблем, що не передбачені проектом та нормативними документами.

Література

1. ДБН В.1.3-2:2010 Система забезпечення точності геометричних параметрів у будівництві. Геодезичні роботи у будівництві.
2. СЦ-82г. Сборник цен на изыскательские работы для капитального строительства. М., 1982 г.
3. Единые нормы времени и расценки на изыскательские работы (ЕНВиР-И). Часть I. Инженерно-геодезические изыскания., М., 1978 г.
4. Про авторський та технічний нагляд під час будівництва об'єкта архітектури (Постанова Кабінету міністрів України від 11 липня 2007 р. №903).
5. ДБН В.1.2-5:2007 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Науково-технічний супровід

будівельних об'єктів.

6. ДБН В.1.2-12-2008 Система надійності та безпеки в будівництві. Будівництво в умовах ущільненої забудови. Вимоги безпеки.

7. ДБН Д.1.1-7-2013 Правила визначення вартості проектно-вишукувальних робіт та експертизи проектною документації на будівництво.

8. ДБН А.3.1-5-2016 Управління, організація і технологія. Організація будівельного виробництва

9. ДСТУ-Н Б А.1.3-1:2016 Визначення параметрів будівель, споруд і території забудови. Загальні вимоги;

10. ДБН В.2.5-76 Автоматизовані системи раннього виявлення за-грози виникнення надзвичайних ситуацій та сповіщення населення

11. ДБН В.2.2-24:2009 Проектування висотних житлових і гро-мадських будинків

12. ДСТУ-Н Б В.1.2-17:2016 Настанова щодо науково-технічного моніторингу будівель і споруд

13. ДСТУ-Н Б В.1.3-1:2009 Система забезпечення точності геометричних параметрів у будівництві. Виконання вимірювань, розрахунок та контроль точності геометричних параметрів. Настанова.

11. ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016 Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану.

12. Типове положення про геодезичну службу в будівництві.

References

1. DBN V.1.3-2:2010 Sy'stema zabezpechennya tochnosti geometry`chny`x parametriv u budivny`cztvi. Geodezy`chni roboty` u budivny`cztvi.

2. SCz-82g. Sborny`k cen na y`zyskatel`sky`e raboty dlya kapy`ta-l`nogo stroy`tel`stva. M., 1982 g.

3. Edy`nye normy vremeny` y` rascenky` na y`zyskatel`sky`e raboty (ENVy`R-Y). Chast` I. Y`nzhenerno-geodezy`chesky`e y`zyskany`ya., M., 1978 g.

4. Pro avtors`ky`j ta texnichny`j naglyad pid chas budivny`cztva ob`ye-hta arxitektury` (Postanova Kabinetu ministriv Ukrayiny` vid 11 ly`pnya 2007 r. #903).

5. DBN V.1.2-5:2007 Sy'stema zabezpechennya nadijnosti ta bezpeky` budivel`ny`x ob`yektiv. Naukovo-texnichny`j suprovid budivel`ny`x ob`yektiv.

6. DBN V.1.2-12-2008 Sy'stema nadijnosti ta bezpeky` v budivny`cz-tvi. Budivny`cztvo v umovax ushhil`nenoyi zabudovy`. Vy`mogy` bezpeky`.

7. DBN D.1.1-7-2013 Pravy`la vy`znachennya vartosti proektno-vy`shukoval`ny`x robit ta expertyzy proektnoi dokumentacii dlya budivny`cztva,

8. DBN A.3.1-5-2016 Upravlinnya, organizaciya i texnologiya. Orga-nizaciya budivel`nogo vy`robny`cztva

9. DSTU-N B A.1.3-1:2016 Vy`znachennya parametrio budivel`, spo-rud i tery`toriyi zabudovy`. Zagal`ni vy`mogy`;

10. DBN V.2.5-76 Avtomaty`zovani sy`stemy` rann`ogo vy`yavlennya za-grozy` vy`ny`knennya nadzvy`chajny`x sy`tuacij ta spovishhennya naselemya

11. DBN V.2.2-24:2009 Proektuvannya vy`sotny`x zhy`tlovy`x i gro-mads`ky`x budy`nkiv

12. DSTU-N B V.1.2-17:2016 Nastanova shhodo naukovo-texnichnogo monitory`ngu budivel` i sporud

13. DSTU-N B V.1.3-1:2009 Sy'stema zabezpechennya tochnosti geome-try`chny`x parametrio u budivny`cztvi. Vy`konannya vy`miryuvan`, rozrahunok ta kontrol` tochnosti geometry`chny`x parametrio. Nastanova.

11. DSTU-N B V.1.2-18:2016 Nastanova shhodo obstezhennya budivel` i sporud dlya vy`znachennya ta ocinky` yix texnichno-go stanu.

12. Ty`pove polozhennya pro geodezy`chnu sluzhbu v budivny`cztvi.

П. Е. Григоровский, к.т.н.;

РОЛЬ И МЕСТО ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ В СТРОИТЕЛЬНОМ КОМПЛЕКСЕ.

НОМАТИВНАЯ БАЗА ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ

Аннотация. Приведен краткий анализ состава, содержания и источников финансирования геодезических работ, выполняемых на различных этапах строительства и эксплуатации зданий, регламентируются различными нормативными документами, могут выполняться разными исполнителями и финансируются из разных источников. Представлена ??схема организации геодезических работ в составе этапов жизненного цикла зданий.

Ключевые слова: геодезия, нормативные документы, строительство, геодезические работы, жизненный цикл, изыскания, проектирование.

P. Ye. Grygorovskiy

ROLE AND PLACE OF GEODESIC WORKS IN THE CONSTRUCTION COMPLEX.

NOMATIVE BASE OF GEODESIC WORKS

Abstract. A brief analysis of the composition, content and sources of financing for geodetic works carried out at different stages of construction and operation of houses, are regulated by various normative documents, can be performed by different performers and financed from different sources. The scheme of organization of geodetic works in the stages of the life cycle of buildings is presented.

Key words: geodesy, normative documents, construction, geodetic works, life cycle, research, design.

УДК 624.131.2;69:006

П. Є. Григоровський,

к.т.н., ORCID ID:0000-0003-0527-5890;

Ю.В. Крошка,

ДП "НДІБВ", м. Київ

ПЕРЕГЛЯД НОРМАТИВНОЇ БАЗИ ГЕОДЕЗИЧНИХ РОБІТ У БУДІВНИЦТВІ

Анотація. У статті розглянуті сучасний стан нормативного поля та питання вдосконалення нормативної бази виконання та приймання геодезичних робіт з метою сприяння розвитку будівельної та геодезичної галузі.

Ключові слова: геодезія, нормативні документи, будівництво, геодезичні роботи, будівельний комплекс, ДБН, геодезична служба

За період з 2010 по 2017 рік будівельний комплекс, як і весь господарський комплекс України, зазнав змін — суттєво змінилося правове поле, в якому функціонує будівельна та геодезична галузь, змінилася її нормативна база, зазнали суттєвої трансформації відносини між суб'єктами будівельного виробництва, що зробило нагальним актуалізацію нормативного документа державного рівня в сфері геодезичних робіт у будівництві.

При розробці Зміни №1 до ДБН враховані вимоги нормативних документів [2], [3], [4], [5].

Завданням перегляду норм — створення нормативного документа, норми якого відповідатимуть сучасному рівню розвитку будівельної та геодезичної галузі та сучасному стану правового та нормативного поля, в якому функціонує будівельний комплекс, а

також встановлюватимуть правила виконання та приймання геодезичних робіт, як складової частини технологічного процесу будівельного виробництва, що забезпечують точну відповідність проекту та точності геометричних параметрів, координат і висотних позначок споруд при розміщенні та зведенні.

Підставою для розроблення проекту Зміни №1 ДБН В.1.3-2-2010 "Геодезичні роботи у будівництві" є:

- наказ Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 18.04.2016 № 93 (зі змінами, внесеними наказом Мінрегіону від 20.09.2016 № 256)

- договір від 15.11.2016 № 23-74/2016 між Міністерством регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України та Державним підприємством "Науково-дослідний



Рис. 1. Структура норм

інститут будівельного виробництва"

- технічне завдання на розроблення проекту Зміни № 1 до ДБН В.1.3-2:2010 "Геодезичні роботи у будівництві".

Зміни до ДБН містять актуалізовані вимоги до принципів та сучасних підходів до процесів виконання геодезичних робіт при визначенні параметрів будівель, споруд і території забудови, що охоплює низку виробничих процесів на будівельному майданчику і прилеглий території.

Для реалізації цієї мети передбачено зміни майже в кожному розділі та додатку діючого ДБН. Структура норм наведена на рис. 1.

Найбільших змін внесені в розділ загальні положення. Розроблений новий розділ "Організаційні та технологічні засади виконання геодезичних робіт" та новий Додаток Н Рекомендації щодо складу та змісту виконавчих знімачів (довідковий).

Внесення змін до діючого ДБН та дотримання його вимог під час виконання робіт сприятиме якості виконання комплексних геодезичних робіт в будівництві, та як наслідок підвищенню якості продукції будівництва.

Перелік організацій які погодили проект зміни:

1. Державна служба України з питань праці - лист №9148/3/5,2-ДП-17 від 08.09.2017р.

2. Міністерство охорони здоров'я України – лист № 05.01–11/28013 від 25.10.2017р.

3. Державна служба України з надзвичайних ситуацій – лист № 02-11998/162 від 22.08.2017р.

17 листопада 2017 року в приміщені ДП НДІБВ проведені громадські слухання Зміни №1 до ДБН

Перевірку проекту Зміни виконано фахівцями ДП "Український державний науково-дослідний і проектний інститут цивільного будівництва" ДП "УКРНДПЦИВІЛЬБУД"

Зміна №1 до ДБН В.1.3-2:2010 "Геодезичні роботи у будівництві" затверджена наказом Мінрегіону України №340 від 27.12.2017 року та введені в дію з 01.06.2018 року.

Для підвищення якості виконання геодезичних робіт у будівництві необхідно переглянути діюче з 1987 року "Положення про геодезичну службу у будівництві", розробити "Методичні вказівки до ДБН В.1.3-2:2010 Геодезичні роботи у будівництві" та "Ресурсно-кошторисні норми на виконання геодезичних робіт у будівництві".

Література

1. ДБН В.1.3-2:2010 *Геодезичні роботи у будівництві*, Київ, 2009р.
2. ДБН А.3.1-5-2016 *Організація будівельного виробництва*;
3. ДСТУ-Н Б В.1.3-1:2009 *Виконання вимірювань, розрахунок та контроль точності геометричних параметрів*;
4. ДСТУ-Н Б В.1.2-17:2016 *Настанова щодо науково-технічного моніторингу будівель і споруд*
5. ДСТУ-Н Б А.1.3-1:2016 *Визначення параметрів будівель, споруд і території забудови. Загальні вимоги*

References

1. DBN V.1.3-2:2010 *Geodezy`chni roboty` u budivny`ctvi, Ky`yiv, 2009r.*
2. DBN A.3.1-5-2016 *Organizaciya budivel`nogo vy`robny`ctva*;
3. DSTU-N B V.1.3-1:2009 *Vy`konannya vy`miryuvan`, rozrakhunok ta kontrol` tochnosti geometry`chny`x parametriv*;
4. DSTU-N B V.1.2-17:2016 *Nastanova shhodo naukovo-texnichnogo monitory`ngu budivel` i sporud*
5. DSTU-N B A.1.3-1:2016 *Vy`znachennya parametrio budivel`, sporud i tery`toriyi zabudovy`. Zagal`ni vy`mogy`*

П. Е. Григоровский, к.т.н.;

Ю.В. Крошка,

ДП "НДІБВ", м. Київ

ОБЗОР НОРМАТИВНОЙ БАЗЫ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Аннотация. В статье рассмотрены современное состояние нормативного поля и вопросы совершенствования нормативной базы выполнения и приемки геодезических работ с целью содействия развитию строительной и геодезической отрасли.

Ключевые слова: геодезия, нормативные документы, строительство, геодезические работы, строительный комплекс, ДБН, геодезическая служба

P. Ye. Grygorovskiy, k.t.n.;

Yu.V. Kroshka,

REVIEW OF THE NORMATIVE BASE OF GEODESIC WORKS IN CONSTRUCTION

Abstract. The article deals with the current state of the normative field and the issue of improving the regulatory framework for the implementation and acceptance of geodetic works in order to promote the development of the construction and geodesy industry.

Key words: geodesy, normative documents, construction, geodetic works, building complex, DBN, geodetic service.

УДК 528.48

В.Я. Ковтун, А. БаланГС Українське товариство геодезії та картографії, м. Київ;
Джозель ван Краненбрук, CGEOS

ГЕОДЕЗИЧНИЙ МОНІТОРИНГ. АВТОМАТИЗОВАНИЙ МОНІТОРИНГ. СУЧАСНІ ВИКЛИКИ ГЕОІНДУСТРІЇ: НОВИЙ ПІДХІД ДО ДЕФОРМАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ТА МОНІТОРИНГУ ІНФРАСТРУКТУРНИХ СПОРУД

Анотація: У статті розглянуто сучасні технології деформаційного моніторингу складних інженерних споруд що споруджуються в сучасних умовах. В процесі будівництва та експлуатації виявляються деформації, які потребують подальших спостережень, застосування сучасних технологій і вимірювальних приладів та відповідного обладнання. Виконанням високоточного деформаційного моніторингу стану споруд, є надзвичайно актуальним та необхідним завданням.

Ключові слова: моніторинг, деформація споруд, геодезична мережа, електронний тахеометр, нівелір, датчик

Постановка проблеми. Проблеми, що виникають при будівництві та експлуатації споруд є питанням збереження об'єктів шляхом моніторингу за їхніми деформаціями. Об'єкти відносяться до сучасної забудови, мають статус унікальних споруд спеціального призначення побудованих в складних гідрогеологічних умовах місцевості. Ці та інші умови спонукають до впровадження сучасних ефективних технологій деформаційного моніторингу.

Аналіз останніх досліджень. За результатами проведеного аналізу досліджень стає очевидним той факт, що подальше вдосконалення та впровадження сучасних технологій, пов'язаних з виконанням високоточного моніторингу деформаційного стану споруд, що будуються та експлуатуються, є надзвичайно актуальним та потрібним.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. Дослідження об'єктів та матеріалів при будівництві і експлуатації таких унікальних споруд, як мостові переходи (Рис.1), арокні мости, ГЕС, ви-

сотні будівлі-хмарочоси тощо, показують, як різко зростають вимоги до забезпечення їх стійкості. На сьогоднішній день в Україні маємо розроблений діючий нормативний документ ДБН "Система забезпечення точності геометричних параметрів у будівництві. Геодезичні роботи у будівництві" ДБН В.1.3-2:2010 (Зміна № 1 ДБН В.1.3-2:2010, затверджена наказом Мінрегіону України від 27.12.2017 року №340), який містить розділ 8, геодезичний моніторинг будівель (споруд).

Проведений аналіз дає змогу визначити загальний стан використання сучасних технологій деформаційного моніторингу, що застосовуються на вітчизняних та закордонних об'єктах, а саме розуміння структурної та екологічної поведінки сьогодні являє собою цілу галузь нових викликів для інженерів, будівельних компаній та проєктантів у всьому світі.

Нові будівлі та вежі проєктуються вище й вище, нові мости легше і довше, тунелі розробляються у більш ризикованих умовах і для цих проєктів є мало



Рис 1. Мостовий перехід м. Київ, Україна



Рис.1. Обвал віадук в м.Генуя, Італія

або взагалі немає досвіду в тому, як буде відбуватися прогин та рух під час та після будівництва та експлуатації.

Світова економіка сьогодні базується на зв'язку та чутливій інфраструктурі таких як високошвидкісні залізниці, мости, тунелі, греблі гідроелектростанцій, лінії електропередач, трубопроводи, що повинні постійно контролюватися, аби зберегти їх використання довше, ніж спочатку очікувалося.

Ріст населення та розширення міст триває і зараз ми маємо справу з тим, що будівлі та інфраструктури з'являються в околицях критичних областей, що схильні до зсувів землі, близькі до активних сейсмічних розломів, вулканів або безпосередньо біля великих водосховищ та атомних електростанцій.

Крім того, в західних країнах багато інфраструктурних об'єктів старіє швидше (втомленість мостів, наприклад, через зміну навантаження дорожнього руху) і навіть доходять до кінця планового життєвого циклу, тоді як в країнах з економікою, що розвивається, таких як Китай, розвиток інфраструктури є швидким та часто ризикованим, ніж донині, тому найважливішим питанням є безпечне обслуговування таких споруд.

Тому моніторинг стає важливим інструментом для захисту величезних інвестицій, необхідних для побудови інфраструктури, для зменшення впливу потенційних аварій на населення, захисту навколишнього середовища та забезпечення стабільної економіки.

В даний час багато уваги приділяється профілактичному управлінню ризиками для найважливіших та чутливих інфраструктур, де збій не тільки може вплинути на населення за рахунок втрат та людських жертв, але може зруйнувати економіку регіону, країни або нації.

У випадку катастрофи, ЗМІ часто демонструють вражаючі картини, пов'язані з видимою драматичною ситуацією, але рідко коментують вплив на глобальну економіку. Наприклад, коли відбувається зсув або землетрус, звіт показує зображення спустошення та руйнування будівель та об'єктів, а вплив життєво

важливих інфраструктур не лише вплине на служби порятунку та екстреність, а й на економіку у довгостроковій перспективі.

Виклад основного матеріалу. Важливо враховувати, що пошкоджені дороги та руйнування ліній залізниці будуть ізолювати територію та всю економіку на деякий час, не враховуючи телекомунікації та збій енергопостачання. Про вплив на життєво важливу інфраструктуру в більшості випадків не повідомляється, в той час це має набагато більше катастрофічні наслідки ніж перші години після події форс-мажору. Недавній трагічний приклад — обвал віадук в Генуї, Італія.(Рис.2). Прямим наслідком є втрата людських життів та інфраструктури, а непрямий вплив на національну та європейську економіку (транспорт) ще довгий час впливатиме на місцеве населення.

Управління ризиками, пов'язане з інфраструктурою, сьогодні є частиною належного врядування. Системи моніторингу в майбутньому будуть відігравати вирішальну роль для підтримки інфраструктури на службу та зміцнювати розуміння потенційних ризиків, пов'язаних із природними небезпеками.

Сутність системи моніторингу полягає у вчасному забезпеченні точних та достовірних даних для правильної оцінки параметрів деформаційної моделі, яка буде використовуватися для прогнозування небезпечної події із певним рівнем вірогідності, попереджуючи владу та надаючи їм необхідний час та ресурси для реалізації та активізації своїх планів безпеки.

Для успішного надання достовірної інформації для моделі деформації, проект моніторингу потребує правильного оформлення, де геодезичні та геотехнічні датчики будуть обиратися та розташовуватися відповідно до величини та швидкості деформації, а інфраструктура зв'язку, що призначена для забезпечення високонадійної передачі даних у реальному часі, та система живлення мають бути відповідно налагодженими. На цьому етапі також буде вирішено, чи використовуватиметься локальне обладнання для запису, або централізований підхід. Врешті-решт бу-

дуть надані результати моделювання, що запевнити у відповідності вірного та комплексного проектування системи перед будь-яким розгортанням у полі.

Інноваційне керівництво для належного та ефективного проектування полягає в тому, щоб розглянути комбінацію різних датчиків (в нашому випадку геодезичні та геотехнічні) для забезпечення надмірності та оптимальної оцінки даних, які будуть передаватися до моделі деформації.

При розробці ефективної системи моніторингу з геодезичними та геотехнічними датчиками існує дві основні стратегії:

- фізична інтеграція (суміщення) датчиків на об'єкті;
- змішування даних у центрі керування, яке автори називають "методом взаємозміщення".

Вся ця система повинна бути поєднуватись та контролюватись GPS станціями, автоматизованими електронними тахеометрами, нівелірами та іншими контрольними пристроями і передавати дані в єдиний інформаційний центр даних моніторингу.

Висновки. По результатам проведених досліджень моніторингу за об'єктами інфраструктури можна зробити висновок про важливість виявлення та запобігання ознак деформаційних процесів для попередження аварійних і катастрофічних процесів.

В зв'язку з цим сучасні об'єкти інфраструктури потребують сучасних рішень до геоіндустрії, деформаційного моделювання та моніторингу на протязі всього життєвого циклу інженерних споруд.

Література

1. О.Терещук, В.Ковтун. "Впровадження ефективних інженерно-геодезичних технологій деформаційного моніторингу при будівництві в історичній частині міста Києва" // "Новітні досягнення геодезії, геоінформатики та землепорядкування – Європейський досвід": GEOSPHERE - 2016 // Чернівці, 2016, с.7–10.
2. Brown, N., Kaloustian, S., Roeckle M. — 2008. *Monitoring of Open Pit Mines using Combined GNSS Satellite Receivers and Robotic Total Stations.*
3. Brown, N., Troyer Lienhart, Zelzer, O., Van Cranenbroeck, J. — 2006. *Advanced in RTK and Post Processed Monitoring with Single Frequency GPS. Journal of Global Positioning Systems, Vol 5, N°. 1-2:145-151*
4. Van Cranenbroeck, J., Brown N. — 2004. *Networking Motorized Total Stations and GPS Receivers for Deformation Measurement. FIG Working Week, Athens, Greece.*

Валентин Ковтун, Джоель ван Краненбрук, Андрей Балан

ГЕОДЕЗИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ. АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ МОНИТОРИНГ. СОВРЕМЕННЫЕ ВЫЗОВЫ ГЕОИНДУСТРИИ: НОВЫЙ ПОДХОД К ДЕФОРМАЦИОННОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ И МОНИТОРИНГУ ИНФРАСТРУКТУРНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Аннотация: В статье рассмотрены современные технологии деформационного мониторинга сложных инженерных сооружений сооружаемых в современных условиях. В процессе строительства и эксплуатации оказываются деформации, которые требуют дальнейших видеонаблюдений, применение современных технологий и измерительных приборов и соответствующего оборудования. Выполнением высокоточного деформационного мониторинга состояния сооружений, является чрезвычайно актуальным и необходимым заданием.

Ключевые слова: мониторинг, деформация сооружений, геодезическая сеть, электронный тахеометр, нивелир, датчик

Valentyn Kovtun, Joel van Cranenbroeck, Andriy Balan

GEODESIC MONITORING. AUTOMATED MONITORING. CURRENT CHALLENGES OF GEOINDUSTRY: A NEW APPROACH TO DEFORMATION MODELING AND MONITORING OF INFRASTRUCTURE SPORTS

Annotation: The article deals with modern technologies of deformation monitoring of complex engineering structures under construction in difficult conditions. In the process of construction and operation deformations are found that require further monitoring, the use of modern technologies and measuring instruments. Execution of high-precision engineering-geodetic deformation monitoring of the state of buildings is extremely urgent and unhelpful.

Key words: monitoring, deformity buildings, geodetic network, electronic total station, leveling

П.Є. Григоровський, к.т.н., с.н.с., О.О. Терентьев, д.т.н., проф.,
 ДП "НДІБВ", м. Київ,
І.А. Саченко,
 "Альтіс-Холдінг"

ПРОГРАМНО – ТЕХНІЧНИЙ КОМПЛЕКС РЕАЛІЗАЦІЇ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ДІАГНОСТИКИ СТАНУ БУДІВЕЛЬНИХ ФУНДАМЕНТНИХ КОНСТРУКЦІЙ

***Анотація.** Актуальність проведених досліджень обумовлено проблемі дослідження та розробці інформаційної технології та аналітичних засобів її підтримки щодо автоматизованої діагностики технічного стану будівельних конструкцій і споруд на етапах їх життєвого циклу. Проведена оцінка ризику при прийнятті діагностичних висновків щодо технічного стану будівельних конструкцій та будівель в цілому. Запропонована архітектура системи автоматизованої діагностики технічного стану будівельних конструкцій і споруд та проведено експериментальне дослідження її працездатності та ефективності.*

***Ключові слова:** будівельні конструкції, споруди, життєвий цикл, діагностика, технічний стан, нечіткі моделі, база знань, інтелектуальні системи, ризик.*

Актуальність та аналіз проблеми. Для забезпечення безпечних умов експлуатації споруд першорядне значення набуває підтримання на належному рівні технічного стану споруд, у тому числі за рахунок продовження нормативних термінів експлуатації, відновлення та реконструкції. Загальною метою обстежень технічного стану будівельних конструкцій і споруд є виявлення ступеня фізичного зносу, причин, які обумовлюють їх стан, фактичної працездатності конструкцій і розробка заходів щодо забезпечення їх експлуатаційних якостей. В зв'язку з цим актуальним є побудова моделей, методів та інформаційної технології діагностики технічного стану будівельних конструкцій і споруд. Проблемаю даної задачі є: відсутність системостворюючого формалізованого опису будівельних конструкцій на рівні деталізації їх фізичних, технологічних та конструктивних чинників і параметрів, що забезпечують їх функціонування та, які дають можливість створення потужної інформаційної бази для розв'язання задач діагностики технічного стану; не розв'язана задача інформаційного та операційного поєднання моделей діагностики технічного стану і моделей проектування будівельних конструкцій. А тому, розв'язання вище зазначених задач є актуальним і дає можливість створення надійної і ефективної системи автоматизованої діагностики технічного стану будівельних конструкцій із можливістю корегування фізичних, технологічних та конструктивних параметрів на етапі їх проектування.

Мета дослідження. Метою дослідження є розробка інформаційної технології та аналітичних засобів її підтримки щодо процесів автоматизованої діагностики та їх інформаційного зв'язку з процесами проектування, що дозволить підвищити ефективність цих процесів на довгострокових етапах життєвого циклу будівельних конструкцій і споруд.

Достовірність результатів дослідження підтверджується застосуванням потужної бази даних щодо глибокої деталізації технічних характеристик будівельних конструкцій та достовірної бази знань щодо багаторічного накопичення в ній позитивних

результатів чисельних практичних експериментів; коректного математичного апарату, результатами реальних практичних експериментів та позитивними оцінками збігу реальних практичних експериментів з результатами комп'ютерного моделювання діагностичних процесів.

Виклад основного матеріалу. У роботі описуються методи за допомогою яких був створений інтерфейс програми, та методи за допомогою яких користувач зможе правильно та швидко користуватись програмним продуктом. Кожна форма розбита на декілька логічних частин, що значно полегшує роботу. На рис. 1 представлено структура меню програми.

Можливість роботи в одному вікні (рис. 2) дає свої переваги. Це зручно, коли паралельно запущені інші програми, чи користувач має маленькі розміри монітору. Змінюючи розміри головної форми всі наступні форми викликаються у тому ж розмірі. Права частина цієї форми (рис. 2) призначена для вводу вхідної інформації. На формі у певному порядку розташовані активні вікна (Edit) для занесення цифр необхідних для розрахунку. Біля кожного такого вікна розташований надпис (Label), який вказує на коефіцієнт що вводиться. В нижній частині знаходиться кнопка (Button) "Розрахунок". При натисканні якої в правій частині форми з'являються прораховані результати.

Вся права частина (вхідні дані) об'єднана в блок, який відділяє її від даних отриманих при розрахунку (GroupBox).

Ліва частина представляє собою розділену на три частини (за допомогою Panel) на три частини, в кожній з яких є опис, символ змінної та значення величини, яка була розрахована. В нижній частині є дві кнопки "Додати у звіт", при натисканні які данні передаються до звіту, або ">>Нескальним ґрунтам", при натисканні якої розрахунку передаються до наступного етапу проектування. За допомогою галочки (CheckBox) користувач вибирає, друкувати проміжні значення чи ні.

Нескельні ґрунти. Ця форма (рис. 3) представляє собою вікно поділене на три логічних частини. У

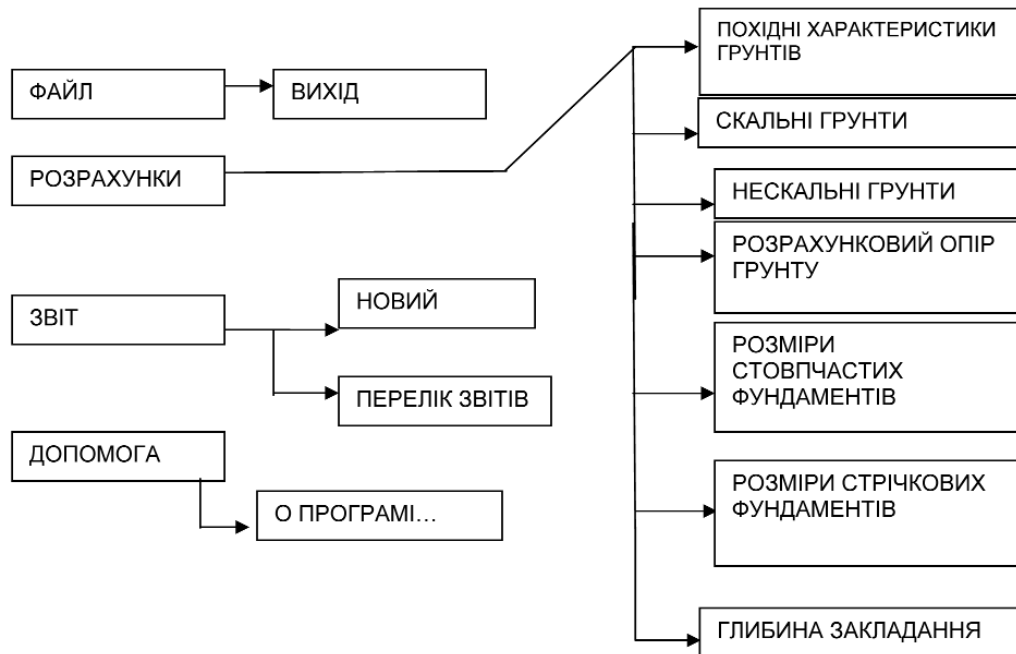


Рис. 1 Структура меню

верхній частині знаходяться сім активних вікон (edit) для вводу цифр, дві кнопки (Button) перша з яких: "Визначення" — необхідна для отримання результатів, друга: Додати у звіт...- призначена для переносу результатів розрахунку в звіт, та вісім надписів (Label), які допомагають користувачу правильно вводити значення. Для отримання результатів користувачу необхідно ввести вхідні данні в поля, натиснути кнопку "Визначення", та при необхідності додати результат до звіту.

Верхня частина форми призначення для визначення типу нескельного ґрунту, знаючи значення певних його характеристик. Друга логічна частина форми знаходиться по середині. Вона представляє два поля за допомогою першого (ListBox) користувач може вибрати той тип ґрунту, характеристики треба визначити.

Рухаючи курсор вгору чи вниз по списку ґрунтів (в цьому полі вказані всі можливі варіанти поєднання ґрунтів), які розташовані в алфавітній послідовності вибраний рядок відмічається іншим кольором, а з правої частини (Мемо) з'являються значення

коефіцієнтів вибраного типу ґрунту.

Під полем з відображенням результатів (рис. 4) знаходиться кнопка "Додати у звіт..."- натискаючи на яку користувач передає свої результати у звіт..

У нижній частині форми маємо поле на якому виписані всі коефіцієнти, та їх фізичний зміст, це необхідно для користувачів, які не мають великого досвіду в проектуванні фундаментів.

Специфіка роботи з формою (рис. 5) таж сама, як і з формою для визначення характеристик нескельних ґрунтів.

Для проведення розрахунку треба ввести всі необхідні данні в належні поля (рис. 8), натиснути на кнопку "Розрахунок", результати появляються з низу форми де за допомогою галочки користувач має право вибрати видавати в звіт проміжні значення чи ні, кнопка "Додати у звіт..." — данні транслюються до звіту з урахуванням вибраного параметру.

Для оптимізації роботи користувач може додати вхідні данні до розрахунку фундаментів., для цього необхідно натиснути на ">>Данні на розрахунок фундаментів".

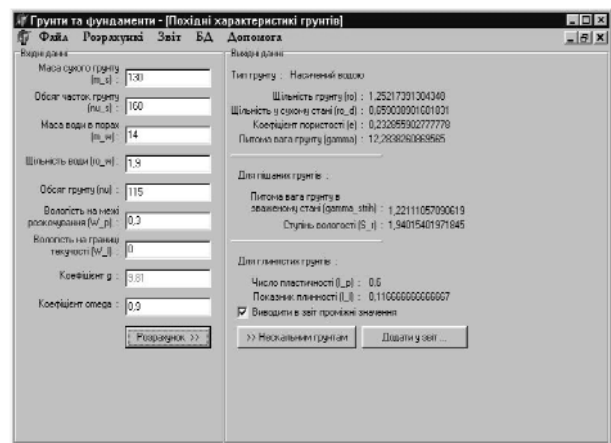
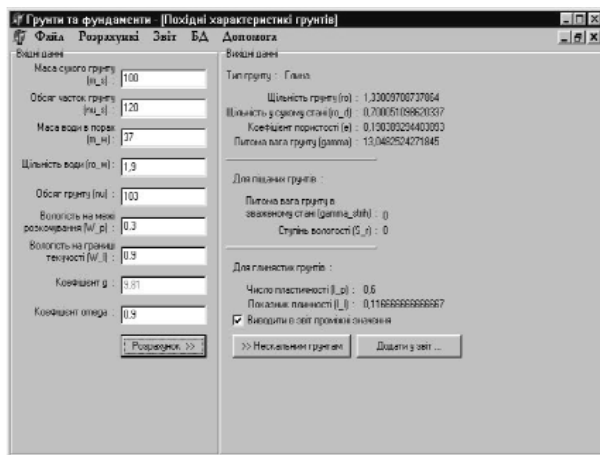


Рис. 2 Вигляд форми "Похідні характеристики ґрунтів"

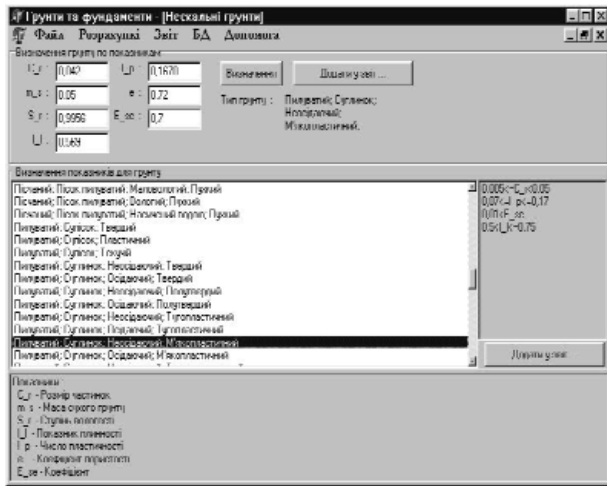


Рис. 3 Форма "Нескельні ґрунти"

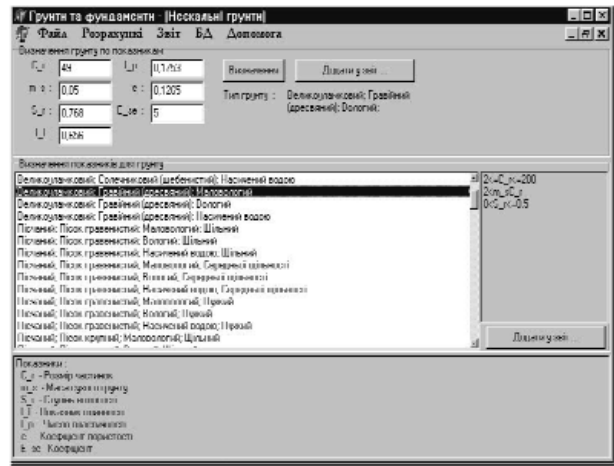


Рис. 4 Робота з формою "Нескельні ґрунти"

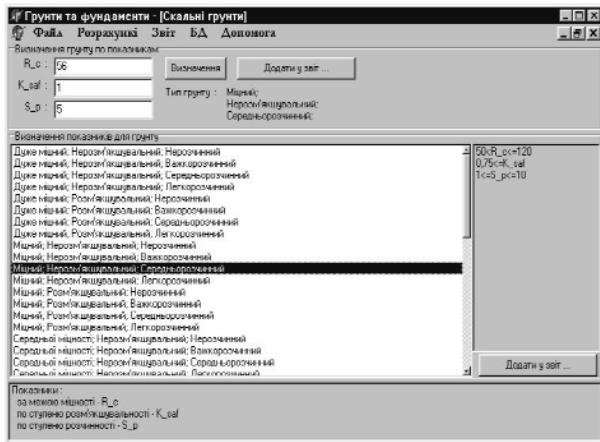
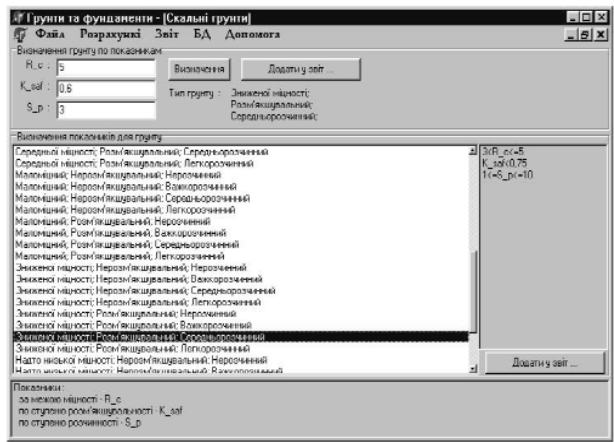


Рис. 5 Вид форми "Скельні ґрунти"



При цьому буде викликано вікно (рис. 7) в якому можна буде зробити деякі уточнення і передати цю інформацію далі (при натисканні "Прийняти") або відмовитись (при натисканні "Повернутись") від цієї дії.

Для визначення розмірів стовпчастих фундаментів необхідно занести значення коефіцієнтів у відповідні поля (рис. 8), натиснути на кнопку "Данні для розрахункового опору ґрунту" заповнити поля, якщо вони не заповненні, або "Прийняти", якщо занесені данні вас влаштовують. Для розрахунку натисніть "Розрахунок".

При появі з правого боку (у блоку вихідні данні) значень натиснути на кнопку "Приблизні значення",

при наявності в БД типорозміру фундаменту з'являється таблиця (DBGrid), в якій відображаються розміри типових фундаментів, розміри яких приблизно рівні розрахунковим. З правого боку можна побачити ескіз (вікно DBImag) запроєктованого фундаменту, та отримати роздрукований варіант отриманих даних за допомогою кнопки "Роздрукувати результати".

Виходячи із специфіки стовпчастих фундаментів система має БД тільки квадратних в плані фундаментів. Якщо при розрахунку, співвідношення сторін фундаменту не =1, маємо варіант показаний на рис. 10:

Це повідомлення (рис. 10) попереджує, користувача що БД не містить даних про такі розміри. В та

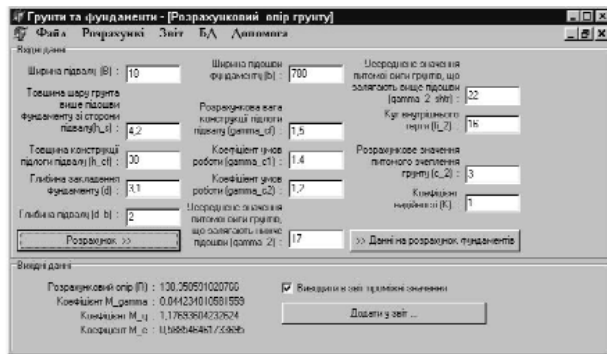


Рис. 6 Вид форми "Розрахунковий опір"

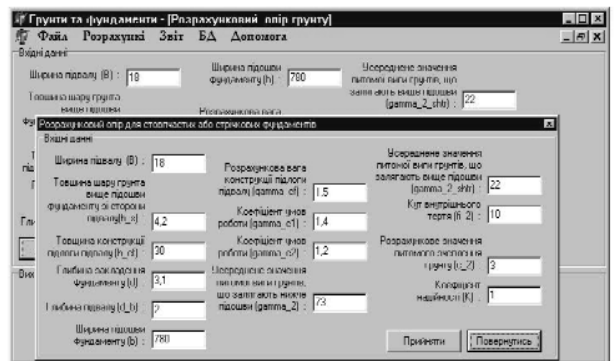


Рис. 7 Вікно для введення даних розрахунку опору

Грунти та фундаменти - [Визначення розмірів стовпчастих фундаментів]

Файл Розрахунки Звіт БД Допомога

Вхідні дані

Вертикальне навантаження на обрізі фундаменту (N): 12000
 Згинальний момент щодо осі X (M_x): 120
 Горизонтальна сила, що діє щодо осі X (T_x): 120
 Згинальний момент щодо осі Y (M_y): 120
 Горизонтальна сила, що діє щодо осі Y (T_y): 120

Глибина закладення фундаменту (d): 120
 Висота фундаменту (h): 1200
 Коефіцієнт K: 1200
 Середнє знач. питомої ваги фундаменту і ґрунту на уступках (gamma_{mt}): 1
 Розрахунковий опір ґрунту (R): 125
 Співвідношення сторін (n_u): 1

Вихідні дані

Довжина підшови (a_k): 1697,1
 Ширина підшови (b_k): 1697,1
 Співвідношення сторін (n_u): 1
 Напруга P_{max}: 1200,00452027263
 Напруга P_{min}: 1200,0038126313
 Напруга P_{cp}: 1200,00416645196

Данні для розрахункового опору ґрунту Розрахунок >>

Типорозмір	L, мм	H, мм	A, мм	B, мм	C, мм	D, мм	Маса, т
1Ф13	1300	1050	450	275	150	200	3,19
1Ф17	1700	1050	450	275	50	400	4,17
2Ф13	1300	1050	550	225	150	200	3,05
2Ф17	1700	1050	550	225	50	400	4,04
1ФС13	1300	1050	450	275	150	200	3,19
2ФС13	1300	1050	550	225	150	200	3,05

Приблизні значення Роздрукувати результати

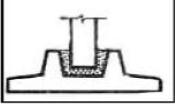


Рис. 8 Форма для визначення розмірів стовпчастих фундаментів

Грунти та фундаменти - [Визначення розмірів стовпчастих фундаментів]

Файл Розрахунки Звіт БД Допомога

Вхідні дані

Вертикальне навантаження на обрізі фундаменту (N): 12000
 Згинальний момент щодо осі X (M_x): 120
 Горизонтальна сила, що діє щодо осі X (T_x): 120
 Згинальний момент щодо осі Y (M_y): 120
 Горизонтальна сила, що діє щодо осі Y (T_y): 120

Глибина закладення фундаменту (d): 120
 Висота фундаменту (h): 1200
 Коефіцієнт K: 1200
 Середнє знач. питомої ваги фундаменту і ґрунту на уступках (gamma_{mt}): 1
 Розрахунковий опір ґрунту (R): 125
 Співвідношення сторін (n_u): 1,1

Вихідні дані

Довжина підшови (a_k): 1780,02
 Ширина підшови (b_k): 1618,2
 Співвідношення сторін (n_u): 1,1
 Напруга P_{max}: 1200,00452021789
 Напруга P_{min}: 1200,00381187615
 Напруга P_{cp}: 1200,00416604702

Данні для розрахункового опору ґрунту Розрахунок >>

Типорозмір	L, мм	H, мм	A, мм	B, мм	C, мм	D, мм	Маса, т

Warning

a_k <> b_k

OK

Приблизні значення Роздрукувати результати

Рис. 9 Інформація про співвідношення сторін

Грунти та фундаменти - [Визначення розмірів підшови стрічкових фундаментів]

Файл Розрахунки Звіт БД Допомога

Вхідні дані

Вертикальне навантаження (N₂): 1000
 Коефіцієнт, врахов. власну вагу фундаменту (K): 340
 Розрахунковий опір ґрунту (R): 230
 Середнє знач. питомої ваги фундаменту і ґрунту на поступках (gamma_{mt}): 1,178
 Висота підшови (h): 300

Глибина закладення підшови фундаменту (d): 20000
 Довжина плити збірного фундаменту (L_n): 2380
 Ознака збірних/монолітних фундаментів (w): 1
 Коефіцієнт підвищення розрахункового опору ґрунту (K_d): 1
 Довжина фундаменту (L): 1000

Вихідні дані

Тип: Суцільний
 Середня напруга на підшови фундаменту: Монолітного і суцільного (P): 10000,9595087315
 Переривчастого (P_s): 0
 Перевищення розр. опору ґрунту для переривчастого фундаменту (K_d): 0
 Довжина плити збірного фундаменту (L_n): 2380
 Кінцевий розр. опір (R_k): 23886,2587796443
 Відстань між з/б плитками (L_b): 0
 Ширина підшови (b): 1042,2

Данні для розрахункового опору ґрунту Розрахунок >>

Марка плити	b, мм	L, мм	h, мм	Обсяг бетону, м ³	Вага плити, кН	Вага петель, кН
ФЛ12, 24	1200	2380	300	0,703	17,6	
ФЛ10, 24	1000	2380	300	0,608	15,2	

Приблизні значення Роздрукувати результати

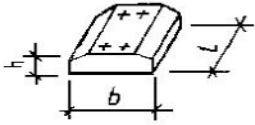


Рис. 10 Форма для визначення стрічкових фундаментів

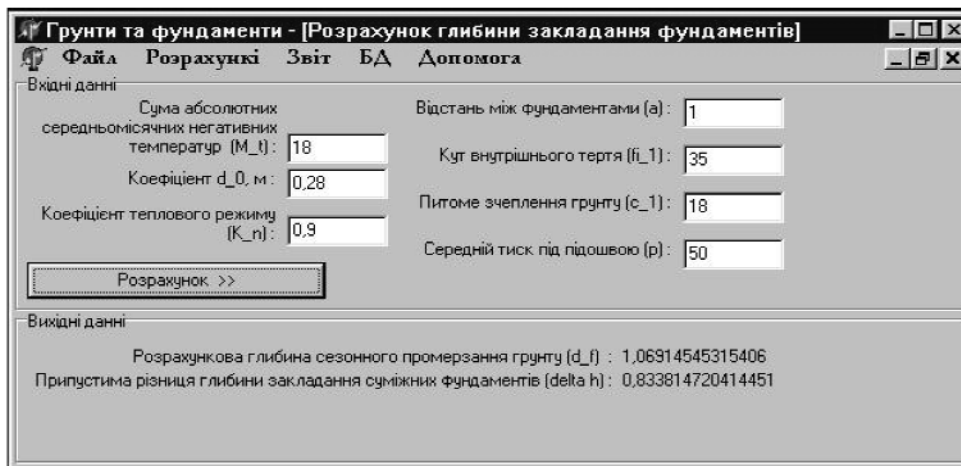


Рис. 11 Вигляд форми "Розрахунок глибини закладання фундаментів"



Рис. 12 БД стрічкових фундаментів

кому випадку на друк відсилаються розрахункові значення запроєктованого фундаменту, та шаблон стовпчастого фундаменту, який в даному випадку не змінюється.

Зміст та призначення цієї форми (рис. 10) повністю відповідає формі для визначення розмірів стовпчастих фундаментів.

Ця форма (рис. 11) необхідна визначення глибини закладання фундаментів в залежності від глибини сезонного промерзання, та особливості споруди. При необхідності закладання фундаментів на різній глибині можна розрахувати різницю глибин суміжних фундаментів. Також ці дання необхідні при розрахунку розрахункового опору.

При редагуванні бази даних (рис. 12) стрічкових фундаментів користувачу надається можливість :

Додавати запис. Для цього треба натиснути "Додати". В такому випадку для введення нових параметрів з'явиться чиста графа (нижче той, на якій був курсор), куди і треба занести нові данні.

При необхідності змінити параметри вже існуючі, треба користуватись кнопкою "Редагувати". В такому випадку відмічаючи курсором данні для зміни значення с клавіатури вводиться нове.

При появі необхідності видалити запис із бази необхідно виділити весь рядок і натиснути "Видалити". Всі данні що знаходились нижче видаленого автоматично піднімаються вгору. Після роботи з БД необхідно підтвердити свої наміри про зміну інформації натиснувши "Прийняти", або "Відмінити", якщо

зміни не потрібні.

Для кожного типу фундаменту можна присвоїти свій власний ескіз за допомогою "Завантажити ескіз". При натисканні кнопки користувач має можливість завантажити будь який графічний додаток, з урахуванням того, що це зображення буде відтворюватись при розрахунку і друку.

Після закінчення роботи з БД натискаючи "Повернутись" форма закривається і повертається до попередньо відкритого вікна.

Ця інформативна база (рис. 13) дає можливість користувачу отримати інформацію про існуючі розміри стінових панелей, які використовуються при будівництві. В залежності від занесених в БД розмірів фундаментних стрічкових плит, ця таблиця дає можливість редагувати розміри стінових панелей.

Редагування таблиці відбувається за тим ж принципами, що і у таблиці розмірів стрічкових фундаментних плит. Крім можливості присвоювання певним розмірам ескізів деталей.

При редагуванні бази даних стовпчастих фундаментів (рис. 14) користувачу надається можливість :

Додавати запис. Для цього треба натиснути "Додати". В такому випадку для введення нових параметрів з'явиться чиста графа (нижче той, на якій був курсор), куди і треба занести нові данні.

При необхідності змінити параметри вже існуючі, треба користуватись кнопкою "Редагувати". В такому випадку відмічаючи курсором данні для зміни значення с клавіатури вводиться нове.

Тип блоку	Довжина	Ширина	Висота
ФБС	2380	300	580
ФБС	2380	400	580
ФБС	2380	500	580
ФБС	2380	600	580
ФБС	1180	400	580
ФБС	1180	500	580
ФБС	1180	600	580
ФБС	1180	400	280
ФБС	1180	500	280

Рис. 13 БД стінових панелей

Типорозмір	L, мм	H, мм	A, мм	B, мм	C, мм	D, мм	Масса, т
1Ф13	1300	1050	450	275	150	200	3,19
1Ф17	1700	1050	450	275	50	400	4,17
1Ф21	2100	1050	450	275	50	650	5,49
2Ф13	1300	1050	550	225	150	200	3,05
2Ф17	1700	1050	550	225	50	400	4,04
2Ф21	2100	1050	550	225	50	650	5,35
1ФС13	1300	1050	450	275	150	200	3,19
2ФС13	1300	1050	550	225	150	200	3,05

Рис. 14 БД стовпчастих фундаментів

Висота плитної частини фундаменту H, мм	h1	h2	h3
300	300		
450	450		
600	300	300	
750	300	450	
900	300	300	300
1050	300	300	450
1200	300	450	450
1500	450	450	600

Рис. 15 БД ступеней для плит стовпчастих фундаментів

При появі необхідності видалити запис із бази необхідно виділити весь рядок і натиснути "Видалити". Всі данні що знаходились нижче видаленого автоматично піднімаються вгору.

Після роботи з БД необхідно підтвердити свої наміри про зміну інформації натиснувши "Прийняти", або "Відмінити", якщо зміни не потрібні.

Для кожного типу фундаменту можна присвоїти свій власний ескіз за допомогою "Завантажити ескіз". При натисканні кнопки користувач має можливість завантажити будь який графічний додаток, з урахуванням того, що це зображення буде відтворюватись при розрахунку і друку.

На відміну від стрічкових фундаментів до таблиці розмірів занесенні тільки ті типи фундаментів, які мають в основі квадратну форму підшоши фундаменту, результат при розрахунку у вигляді таблиці і ескізу відображається на головній формі стовпча-

стих фундаментів лише у випадках, коли ця умова ($a/v=1$) має місце.

Після закінчення роботи з БД натискаючи "Повернутись" форма закривається і повертається до попередньо відкритого вікна.

Ця інформативна база (рис. 15) дає можливість користувачу отримати інформацію про існуючі розміри, висоти ступіней, які використовуються при будівництві. В залежності від занесених в БД розмірів фундаментних стовпчастих плит, ця таблиця дає можливість редагувати розміри. Редагування таблиці відбувається за тим ж принципами, що і у таблиці розмірів стовпчастих фундаментних плит. Крім можливості присвоювання певним розмірам ескізів деталей.

Висновок. Запропоновано програмно-технічний комплекс практичної реалізації системи діагностики технічного стану будівельних конструкції і споруд; розроблена структура програмного забезпе-

чення системи автоматизованої діагностики технічного стану будівельних конструкцій і споруд (рис. 5); проведені експериментальні дослідження щодо ефективності запропонованої системи автоматизованої діагностики та проведена оцінка збігу практичних діагностичних висновків та результатів комп'ютерного моделювання процесів діагностики на основі нечітких моделей та алгоритмів штучного інтелекту. Отриманні позитивні результати такої оцінки, що підтверджує ефективність запропонованої автомати-

зованої інформаційної технології та аналітичних засобів її підтримки щодо системи автоматизованої діагностики технічного стану будівельних конструкцій і споруд.

У розділі на реальних прикладах спостереження та діагностики стану будівельних конструкцій і споруд доведено позитивний збіг практичних діагностичних висновків з теоретичними результатами моделювання на основі реалізації нечітких моделей і методів.

Література

1. *Інтелектуальна інформаційна технологія діагностики технічного стану будівель [Текст] : монографія /В.М. Михайленко, О.О. Терентьев, М.І. Цюцюра // - К: ЦП "Компринт", 2015. — С. 162.*
2. *Моделі і методи системи діагностики технічного стану будівель [Текст] : монографія /А.О. Білощицький, П.Є. Григоровський, О.О. Терентьев // - К: ЦП "Компринт", 2015. - С. 232.*
3. *Терентьев О.О. Моделі визначення фізичного зношення конструктивних елементів будівлі для задач діагностики технічного стану / Баліна О.І., Шабала Є.Є.// - К.: Управління розвитком складних систем, збірник наукових праць, випуск 26/2016, КНУБА, 2016. - С. 153-157.*
4. *Терентьев О.О. Побудова діагностичних моделей основних конструкцій будівель /Шабала Є.Є., Баліна О.І., Доля О.В.// - К.: Управління розвитком складних систем, збірник наукових праць, випуск 28/2016, КНУБА, 2016. - С. 155-159.*
5. *Михайленко В.М. Аналіз сучасних інформаційних методів системи діагностики технічного стану будівель /Терентьев О.О., Шабала Є.Є.// - К.: Управління розвитком складних систем, збірник наукових праць, випуск 29/2017, КНУБА, 2017. - С. 136-143.*
6. *Інтегровані моделі і методи автоматизованої системи діагностики технічного стану об'єктів будівництва [Текст] : монографія /В.М. Михайленко, П.Є. Григоровський, І.В. Русан, О.О. Терентьев // - К: ЦП "Компринт", 2017. - С. 229.*
7. *Olexander Terentyev The Method of Direct Grading and the Generalized Method of Assessment of Buildings Technical Condition /Mykola Tsiutsiura// - International Journal of Science and Research (IJSR), Volume 4 Issue 7, July 2015. - P. 827-829.*
8. *Olexander Terentyev The Method of Prediction of Deformations of Buildings and Failure Analysis the Examination of Technical Condition of Buildings /Malyna Bohdan// - International Journal of Science and Research (IJSR), Volume 4 Issue 8, August 2015. - P. 280-282.*
9. *Olexander Terentyev Methodology a comprehensive survey and assessment of technical condition of staircases - Scientific Journal "ScienceRise", Volume 8/2(13), August 2015. - P. 41-46.*
10. *Svitlana Tsiutsiura The Method of Assessing Risk Management at Various Stages of the Life Cycle for the Problem of Diagnostics of Technical Condition of Buildings /Olexander Terentyev// - International Journal of Science and Research (IJSR), Volume 4 Issue 9, September 2015. - P. 588-590.*
11. *Olexander Terentyev Mathematical model of the system of decision support for problem diagnostics of technical condition of building constructions - Scientific Journal "ScienceRise" №9/2(14), September 2015. - P. 35-40.*
12. *Olexander Terentyev Development of models and methods for determining the physical deterioration of items for the task of diagnostics of technical condition of buildings and structures /Olexander Poltorak// - Scientific Journal "ScienceRise" №8/2(25), August 2016. - P. 14-19.*
13. *Olexander Terentyev Risk assessment of delayed damage diagnostics of technical condition of building structures /Olexander Poltorak// - Scientific Journal "ScienceRise" №2(31), February 2017. - P. 42-45.*

Григоровский П.Е., к.т.н., с.н.с., Терентьев А.А., д.т.н., проф.,

ГП "НИИСП", г. Киев,

Саченко И.А.,

"Альгис-Холдинг"

ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ СОСТОЯНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ ФУНДАМЕНТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Аннотация. Актуальность проведенных исследований обусловлено проблеме исследования и разработке информационной технологии и аналитических средств ее поддержки по автоматизированной диагностике технического состояния строительных конструкций и сооружений на этапах их жизненного цикла. Проведена оценка риска при принятии диагностических выводов относительно технического состояния строительных конструкций и зданий в целом. Предложенная архитектуры системы автоматизированной диагностики технического состояния строительных конструкций и сооружений и проведено экспериментальное исследование ее работоспособности и эффективности.

Ключевые слова: строительные конструкции, сооружения, жизненный цикл, диагностика, техническое состояние, нечеткие модели, база знаний, интеллектуальные системы, риск.

Grigorovsky P.E., Terentyev O.O. Sachenko I.A.

SOFTWARE – TECHNICAL COMPLEX FOR IMPLEMENTATION OF THE SYSTEM OF AUTOMATED DIAGNOSIS OF CONSTRUCTION FOUNDATION STRUCTURES

***Abstract.** The relevance of the research is due to the problem of research and development of information technology and analytical tools for its support for the automated diagnosis of technical condition of building structures and structures at the stages of their life cycle. The risk assessment was carried out when making diagnostic conclusions regarding the technical condition of building structures and buildings in general. The architecture of the system of automated diagnostics of the technical condition of building structures and structures was proposed and an experimental study of its efficiency and efficiency was carried out.*

***Key words:** building constructions, structures, life cycle, diagnostics, technical condition, fuzzy models, knowledge base, intelligent systems, risk.*



Науково-дослідний інститут будівельного виробництва (НДІБВ)

Пропонуємо нормативну та методичну літературу:

№	Назва	Мова	Ціна за примірник
1	„Методичні рекомендації визначення вартості робіт з обстеження, оцінки технічного стану і паспортизації будівель і споруд”	Укр.	120,00
2	ДБНУ „Ремонт і підсилення несучих та огорожувальних будівельних конструкцій і основ промислових будинків та споруд”	Укр./рус.	250,00
3	«Методичні рекомендації з виконання геодезичних робіт у будівництві»	Укр.	120,00
4	«Типові норми чисельності працюючих на підприємствах комунальної теплоенергетики»	Укр.	700,00
5	«Посібник з питань здійснення державного архітектурно-будівельного контролю»	Укр.	360,00
6	„Нормативні документи з питань обстежень, паспортизації, безпечної та надійної експлуатації виробничих будівель і споруд”	Укр.	270,00
7	«Гідроізоляція будівель і споруд. Сучасні вимоги»	Укр.	96,00
8	Науково-технічний супровід реконструкції Національного спортивного комплексу «Олімпійський» в Києві	Укр.	300,00

Вартість вказана з урахуванням ПДВ.

Витрати на пересилання одного примірника – 30,00 грн.

Більш докладна інформація на нашому сайті: www.ndibv.kiev.ua

(044) 248-48-68 ф.

E-mail: vistavca@ukr.net

Ю.В. Крошка,
ДП "НДІБВ", м. Київ

ОРГАНІЗАЦІЙНІ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ ВИМОГИ ДО СКЛАДУ ПРОЕКТІВ ВИКОНАННЯ ГЕОДЕЗИЧНИХ РОБІТ

***Анотація.** Розроблення проектів виконання геодезичних робіт підвищують рівень виконання геодезичного забезпечення об'єктів будівництва класу наслідків ССЗ та як наслідок підвищується якість будівництва в цілому.*

В статті наведено організаційні та технологічні вимоги до складу та змісту проектів виконання геодезичних робіт. Наведені вимоги до вихідних даних з якими узгоджуються розділи ПВГР.

***Ключові слова:** проект виконання геодезичних робіт (ПВГР), перелік, розділи, послідовність.*

Складно уявити будівництво без геодезичного забезпечення, особливо об'єктів класу наслідків ССЗ. На будівельних кресленнях відображають, як повинна виглядати та чи інша конструкція, частина будинку або ж весь об'єкт в цілому після завершення будівельних робіт. Але не одне з креслень не відображає в якій послідовності необхідно виконувати вимірювальні та геодезичні роботи для досягнення належної якості будівельних робіт, що встановлені державними будівельними нормами.

Будівництво будь якої складності обов'язково обслуговується геодезичною службою, яка складається з декількох фахівців та укомплектована сучасними геодезичними приладами. Перед початком будівництва необхідно визначити не тільки склад геодезистів, а й склад необхідних геодезичних приладів, обладнання та устаткування. На теперішній час це виконується виходячи з досвіду інженерно-технічного персоналу будівельної організації та її фінансових можливостей.

Всі будівельні роботи виконуються з геодезичним забезпеченням та пов'язані між собою як технологічно так і організаційно. Документ, в якому розраховується потребу в трудових, матеріально-технічних ресурсах, проектується технологія виконання геодезичних робіт, виявляє і враховує зв'язки і залежності геодезичних робіт від будівельних, враховуючи можливий вплив їх на організацію будівництва, являється — проект виконання геодезичних робіт (ПВГР).

Проект виконання геодезичних робіт (ПВГР) розробляється на основі діючих нормативних документів та з врахуванням особливостей об'єкту будівництва згідно робочих креслень та проектною документації.

ПВГР розробляється для геодезичного забезпечення будівництва багатфункціонального комплексу. Встановлює склад, точність, засоби та послідовність виконання геодезичних робіт, а також передбачає контроль точності геометричних параметрів конструкцій на всіх стадіях будівництва та організацію роботи геодезистів.

ПВГР розробляється відповідно до ДБН В.1.3-2:2010 Геодезичні роботи у будівництві та Зміни №1 до нього. Згідно з якими ПВГР — це вид документації, що розроблюється у складі проектною документації виконавцями робіт або на їх замовлення, яка уточнює організацію та умови виконання геодезичних робіт під час будівництва об'єкта (об'єктів)

будови, її черг чи пускових комплексів, або виконання окремих видів чи етапів геодезичних робіт.

ПВГР узгоджується з ПОБ та ПВР за основними показниками: межі будівельного майданчика, прийняті методи та технологія будівництва, принципові рішення з організації і послідовності робіт, вимоги щодо міцності, стійкості та надійності об'єкта будівництва, вимоги комплексної безпеки будівництва.

У ПВГР додатково до вимог з розроблень ПОБ і ПВР містяться відомості: точність і метод створення розмічувальної мережі об'єкту будівництва, рекомендована схема розташування й закріплення пунктів мережі, типи центрів; точність і методи виконання детальних розмічувальних робіт, контрольних вимірів, виконавчого знімання; відомість потреби в матеріальних і людських ресурсах відповідно до "Типового положення про геодезичну службу в будівництві".

Перелік розділів проекту виконання геодезичних робіт згідно ДБН В.1.3-2:2010 Геодезичні роботи у будівництві та Зміна №1 до нього Додаток Ж (довідковий):

1. Загальні положення

2. Організація геодезичних робіт

- а) календарний план;
- б) техніко-економічне обґрунтування ПВГР (визначення ресурсно-трудова витрат);
- в) кошторис.

3. Основні геодезичні роботи

- а) проектування планово-висотної розмічувальної мережі;
- б) розрахунок точності та вибір способів виконання робіт;
- в) підбір геодезичного устаткування та типів геодезичних центрів.

4. Контроль стабільності пунктів планово-висотної основи у процесі виконання будівельних робіт:

- а) періодичність контролю;
- б) згущення геодезичної мережі.

5. Перенесення в натуру осей споруди:

- а) розрахунок точності та вибір методів перенесення та закріплення осей;
- б) технологія та способи контрольних вимірювань.

6. Детальні розмічувальні роботи:

- а) розрахунок точності та вибір методів розмічувальних робіт;
- б) технологія та способи контрольних вимірювань.

7. Геодезичне забезпечення монтажних робіт:
а) розрахунок точності та вибір методів і приладів для вимірювання планово-висотного положення елементів конструкції споруди.

8. Виконавче знімання:

а) контрольні вимірювання якості монтажних робіт;
б) ведення виконавчого генерального плану.

9. Геодезичний моніторинг деформацій будівлі (споруди):

а) обґрунтування точності вимірювання деформацій і переміщень;
б) проектування геодезичної основи для геодезичного моніторингу;
в) способи вимірювань та циклічність спостережень.

Для розробки проекту виконання геодезичних робіт вихідними даними служать:

- Генеральний план будівництва;*
- План фундаментів;*
- Плани поверхів;*
- Вертикальні розрізи;*
- Проект виконання робіт (ПВР);*
- Проект організації будівництва (ПОБ);*
- Склад геодезичних робіт на об'єкті будівництва:**
Створення та зрушення геодезичної розмічувальної основи;
- Побудова внутрішньої геодезичної розмічувальної основи;*
- Детальні розмічувальні роботи;*
- Геодезичний контроль та виконавче знімання геометричних параметрів конструкцій;*

Геодезичне виконавче знімання підземних та наземних комунікацій;

Геодезичне виконавче знімання елементів благоустрою;

Геодезичний моніторинг об'єкту будівництва;

Геодезичний моніторинг будівель та споруд, прилеглих до об'єкта будівництва;

Геодезичне контрольне знімання будівель (споруд) завершеного будівництва.

Геодезичні роботи є невід'ємною частиною технологічного процесу будівельного виробництва, їх слід виконувати за єдиним для даного об'єкта графіком у взаємозв'язку з термінами виконання загально-будівельних, робіт.

Організаційно-технологічні показники геодезичних робіт залежать від впливу будівельних робіт, що викликають вібрацію, коливання, перешкоди освітлення та прямої видимості на пункти мережі, тощо.

Геодезичні вимірювання виконують за допомогою засобів вимірювальної техніки (тахеометри, нівеліри, рулетки та інше), що пройшли періодичну перевірку та перевірку після ремонту.

Геодезичні роботи забезпечують проектну точність зведення будинку та дотримання геометричних параметрів, закладених у проекті. Досягається це шляхом своєчасного забезпечення групи робочими кресленнями, розмічувальними даними, контролем якості за точністю будівельних робіт.

ПВР являється важливим документом для геодезиста на будівельному майданчику та являється обов'язковим для будівель класу наслідків (відповідальності) ССЗ.

Література

1. ДБН В.1.3-2:2010 Геодезичні роботи у будівництві, Київ, 2009р.
2. ДБН А.3.1-5-2016 Організація будівельного виробництва;
3. ДСТУ-Н Б В.1.3-1:2009 Виконання вимірювань, розрахунок та контроль точності геометричних параметрів;

References

1. DBN V.1.3-2:2010 Geodezy`chni roboty` u budivny`ctvi, Ky`yiv, 2009r.
2. DBN A.3.1-5-2016 Organizaciya budivel`nogo vy`robny`ctva;
3. DSTU-N B V.1.3-1:2009 Vy`konannya vy`miryuvan`, rozrakhunok ta kontrol` tochnosti geometry`chny`x parametriv;

Крошка Ю.В.

ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СОСТАВУ ПРОЕКТА ПРОИЗВОДСТВА ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ

Аннотация. Разработка проектов производства геодезических работ повышают уровень выполнения геодезического обеспечения объектов строительства класса последствий ССЗ и как следствие повышается качество строительства в целом.

В статье приведены организационные и технологические требования к составу и содержанию проектов производства геодезических работ. Приведенные требования к исходным данным с которыми согласуются разделы ППР.

Ключевые слова: проект производства геодезических работ (ППР), перечень, разделы, последовательность.

Kroshka Yu.V.

ORGANIZATIONAL AND TECHNOLOGICAL REQUIREMENTS TO THE COMPOSITION OF PROJECTS FOR THE PERFORMANCE OF GEODESY WORKS

Abstract. The development of projects for the production of geodetic works increases the level of implementation of geodetic support for construction objects of the class of consequences of SS3 and, as a result, the quality of construction as a whole increases.

The article presents the organizational and technological requirements for the composition and content of projects for the production of geodetic works. The above requirements for the source data with which the sections of GPRP are consistent.

Key words: project of production of geodetic works (PPR), list, sections, sequence.

С.П.Войтенко,

д-р техн. наук, професор,
завідувач кафедри інженерної геодезії
Київський національний університет будівництва і архітектур, м. Київ

КОМПЛЕКСНИЙ АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕФОРМАЦІЙ ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД

Анотація. Сучасні методи математичного оброблення результатів вимірів підвищують рівень інформативності геодезичних спостережень за деформаціями інженерних споруд.

В статті наведено методіку сучасних методів оброблення результатів вимірювання деформацій споруд, що підвищують надійність отримання якісних параметрів деформацій і дають можливість розробити надійні конструктивні рішення для їх усунення.

Ключові слова: деформація, функція, довірчий інтервал.

Вступ. При виявленні ознак деформацій споруди важливо визначити їх якісні та кількісні параметри, отримати прогностичний характер розвитку деформацій.

Запропонований теоретико-ймовірносний аналіз деформацій споруди дозволяє значно підвищити інформаційну складову результатів вимірів.

Дослідження деформацій інженерних споруд виконують як в період зведення, так і при їх експлуатації при наявності ознак деформацій.

Для визначення величини деформацій та для їх прогнозування виконують точні геодезичні спостереження за їх розвитком

Аналіз досліджень і публікацій. Багато вчених присвятили свої праці дослідженню деформацій протягом ХХ та ХХІ століть. Серед них Г.К. Ботан, П.І. Брайт, М.Г. Відусь, В.С. Старовєров, Д.М. Міхелев, В.І. Рунов, А.І. Голубцов, Г.П. Левчук, В.Е. Новак, А.Ф. Стороженко та інші.

Досліджені питання проектування геодезичних мереж, конструкції геодезичних знаків опорної мережі та деформаційних знаків, розроблені і удосконалюють методи геодезичних спостережень за деформаціями споруд.

Найбільш важливим показником деформаційного процесу є визначення числових характеристик прогнозованої моделі деформації споруд як в процесі виконання спостережень, так і на кінцевому етапі досліджень є отримання достовірної інформації про параметри деформацій та їх розвиток при подальшій експлуатації споруди.

Традиційно поблизу споруди закладають один або більше кушів (по три репера) глибинних реперів, від яких геометричним або тригонометричним нівелюванням визначають позначки закріплених на споруді деформаційних знаків.

Проф. М.Г. Відусь та проф. В.С. Старовєров дослідили питання визначення необхідної і достатньої точності вимірів, швидкості деформацій, періодичності спостережень, надійності отриманих прогностичних параметрів.

Постановка задачі. Комплексні дослідження деформацій споруд дозволяє отримати широкий спектр існуючих та прогностичних характеристик їх

стану, що дозволить розробити надійні конструктивні рішення для усунення їх в процесі експлуатації споруди.

За результатами вимірювання позначок k -марок в $1, 2, \dots, n$ циклах отримують матрицю:

$$\begin{pmatrix} H_1^0 & H_2^0 & \dots & H_k^0 \\ H_1^1 & H_2^1 & \dots & H_k^1 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ H_1^n & H_2^n & \dots & H_k^n \end{pmatrix}$$

Де H_i^0 – висоти або координати марки нульового циклу;

H_i^j – висоти або координати марки в j -му

циклі $\left(i = 1, k \right), \left(j = 1, n \right)$

По мірі нарощування циклів вимірювань будемо отримувати зростаючу матрицю.

При математичному обробленні вимірювань будемо отримувати поступово нарощувану матрицю деформації марок

$$\begin{pmatrix} h_{11} & h_{12} & \dots & h_{1k} \\ h_{21} & h_{22} & \dots & h_{2k} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ h_{n1} & h_{n2} & \dots & h_{nk} \end{pmatrix} \begin{matrix} \bar{h}_1; & m_1^2; & d_{21} \\ \bar{h}_2; & m_2^2; & d_{32} \\ \dots & \dots & \dots \\ \bar{h}_n; & m_n^2; & d_{n,n-1} \end{matrix}$$

де $h_{ij} = H_i^0 - H_i^j$
Обчислюють:

1) середнє арифметичне деформацій споруди по k -маркам в кожному циклі

$$\bar{h}_i = \sum_{j=1}^k h_{ij} / k$$

2) мірою точності деформаційного процесу в кожному циклі вимірювань будуть дисперсії

$$m_j^2 = \sum_{i=1}^k \frac{v_{ij}^2}{k-1}$$

де $v_{ij} = h_{ij} - \bar{h}_i$

3) послідовні різниці деформацій між сусідніми марками в кожному циклі вимірювань

$$d_{ij} = \bar{h}_{i+1,j} - h_{ij}, \quad \left(i = \vec{1}, k \right) \quad \left(j = \vec{1}, n \right)$$

4) для кожного циклу обчислюють дисперсії подвійних різниць

$$m_{d_j}^2 = \frac{[d_j^2]}{2(k-1)}$$

5) за критерієм Аббе визначають статистику

$$\delta_j = \frac{m_{d_j}^2}{m_j^2}; \quad \left(j = \vec{1}, n \right)$$

Гіпотеза про наявність деформації споруди в цілому або окремих її частин визначається критичною областю

$$\delta_j > \delta_q$$

Параметр δ_q визначають за табл. [3] за рівнем значущості $q = 1 - p$ і кількістю вимірів по деформаційним маркам k .

Висновок: 1. Якщо $\delta_j < \delta_q$, то деформації несуттєві.

2. Якщо $\delta_j > \delta_q$ масмо фактор деформаційних процесів споруди.

Деформацію окремих частин споруди можна контролювати по величині послідовних різниць d_{ij} між суміжними циклами

$$d_{ij} = h_{j+1,i} - h_{ji}$$

Для прикладу $d_{11} = h_{21} - h_{11}$, ..., $d_{1k} = h_{2k} - h_{1k}$, ..., $d_{k,n-1} = h_{nk} - h_{k-1,k}$.

Якщо марка отримала значення деформації між суміжними циклами величину $d_{ij} > \Delta_{гр}$, то будемо мати фактор деформації конструкції споруди в районі i -ої марки.

Граничну похибку нівелювання марок $\Delta_{ад}$ можна визначити вимогами інструкції [4].

Середня квадратична похибка вимірювань не повинна перевищувати:

1) для особливо відповідальних споруд на скальній основі

$$m_{h_1} = \pm 1 \text{ мм};$$

2) для споруд зведених на ґрунтовій основі

$$m_{h_2} = \pm 2 \text{ мм};$$

3) на насипних, просядкових ґрунтах

$$m_{h_3} = \pm 5 \text{ мм}.$$

При заданій довірчій ймовірності P за таблицями функцій Лапласа визначасмо параметр t : $P_1 = 0,99$ $t_1 = 3$, при $P_2 = 0,95$ $t_2 = 2,5$ і при $P_3 = 0,90$ $t_3 = 2$.

Граничні похибки $\Delta_{ад}$ послідовних різниць d_{ij} між суміжними циклами відповідно будуть дорівнювати

$$\Delta_{1гр} = t_1 m_{h_1} = 3 \cdot 1 = 3 \text{ мм};$$

$$\Delta_{2гр} = t_2 m_{h_2} = 2,5 \cdot 2 = 5 \text{ мм};$$

$$\Delta_{3гр} = t_3 m_{h_3} = 5 \cdot 2 = 10 \text{ мм}.$$

Висновок:

1) Якщо d_{ij} поступово зменшується, то почався процес стабілізації;

2) Якщо $d_{ij} \leq \Delta_{ад}$, то деформації стабілізувались і для контролю можна виконати ще один – два цикли вимірювань;

3) Якщо $d_{ij} > \Delta_{ад}$, то деформації знаходяться в процесі розвитку;

4) Якщо в певному циклі вимірювань виявлено, що різниці d_{ij} деяких марок більші за $\Delta_{ад}$ ($d_{ij} > \Delta_{ад}$), то відбуваються нерівномірні деформації окремих конструкцій споруд.

Використавши математичні сподівання $\bar{M}(t_i) = \bar{h}_i$ деформаційного процесу споруди h_1, h_2, \dots, h по кожному циклу спостережень можна побудувати графік (рис.1).

За видом графіка можна попередньо визначити математичну модель процесу деформацій: прямолінійну, квадратичну, періодичну, логарифмічну, степеневу та інші види математичних функцій.

Якщо вид функції важко визначити за графіком або він значно відрізняється від перерахованих функцій, то доцільно виконати параболічну апроксимацію [3] за методом Чебишева за функцією $y = K_1 + K_2 x + K_3 x^2 + \dots + K_n x^{n-1}$

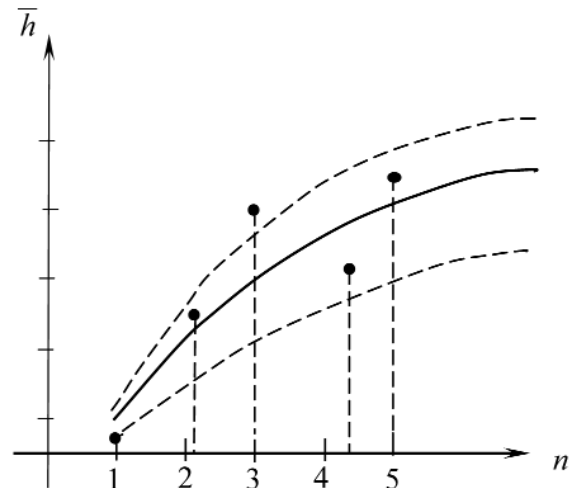


Рис. 1 Графік деформації споруди

При стабільному комплексі умов можна обчислити загальну дисперсію вектора h за формулою

$$m^2 = \sum_{j=1}^n \frac{(n-1)m_j^2}{N-n}$$

де n – число циклів вимірювань; N – число всіх вимірів.

Довірчий інтервал обчислюють за формулою

$$P(\bar{h}_i - tm \leq h_i + tm) = P$$

де \bar{h}_i – середнє значення деформації в j -му циклі; P – задана довірча ймовірність визначення деформацій споруд; t – статистика, що визначається за табл.(дод.3) [3] в залежності від P та кількості марок k .

Висновки:

1. Якщо результати не виходять за межі довірчого інтервалу, то відбувається рівномірний процес розвитку або стабілізації деформацій споруди.

2. Якщо деякі марки виходять за межі довірчого інтервалу, то відбуваються нерівномірні деформації.

Література

1. Брайт П.И. Геодезические методы измерения деформаций оснований сооружений / П.И. Брайт. - М.: Наука, 1965 - 298 с.
2. Геодезические измерения при изучении деформаций крупных инженерных сооружений: текст / Д.Ш. Михелев, И.В. Рунов, А.И. Голубцов. - Москва: Недра, 1977. - 151 с.
3. Математичне оброблення геодезичних вимірів: підручник / С.П. Войтенко, Р.В. Шульц, О.Й. Кузьмич, Ю.В. Кравченко; за ред. С.П. Войтенка. - К.: Знання, 2015. - 654 с.
4. Руководство по наблюдениям за деформациями фундаментов зданий и сооружений [Текст] / Науч.-исслед. ин-т оснований и подземных сооружений Госстроя СССР. Гос. Проектный ин-т "Фундаментпроект" Минмонтажспецстроя СССР. - М.: Стройиздат, 1967. - 93 с.

References

1. Bright P.I. (1965) Geodesic methods for measuring the deformations of the foundations of structures [Geodezicheskie metody izmereniya deformatsiy osnovaniy sooruzheniy]. Moscow: Nauka [in Russia].
2. Mikhelev D.Sh., Runov I.V., & Golubtsov A.I. (1977). Geodezicheskie izmereniya pri izuchenii deformatsiy krupnykh inzhenernykh sooruzheniy [Geodetic measurements in the study of deformations of large engineering structures] [Text] - Moscow: Nedra [in Russia].
3. Voitenko S., Schultz R., Kuzmich O., & Kravchenko Y.(2015). Matematichne obroblyennya geodezichnih vimiriv [Mathematical processing of geodetic measurements] S. P. Voitenko (Ed.). - K.: Znannia, [in Ukraine].
4. Guidance on monitoring deformations of foundations of buildings and structures (1967) [Rukovodstvo po nablyudeniyyam za deformatsiyami fundamentov zdaniy i sooruzheniy] / Science Institute base and underground facilities of Gosstroy USSR. Gos. Project Institute "Fundamentproekt" of the Ministry of Construction of the USSR. - Moscow: Stroizdat. [in Russia].

С.П.Войтенко

**КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ ИССЛЕДОВАНИЯ ДЕФОРМАЦИЙ
ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ**

Аннотация. В статье приводится методика математической обработки результатов геодезических наблюдений за деформациями инженерных сооружений. Использован современный метод обработки измерений, который позволяет повысить качество и надежность прогнозных характеристик деформаций сооружений, что будет способствовать по разработке надежных конструктивных решений по усилению конструкций, а в конечном итоге повысит надежность и долговечность их эксплуатации.

Ключевые слова: деформация, функция, доверительный интервал

S.P.Vojtenko

**CUSTOMER AGAINST LONG-TERM RELEASE
INSTALLATION**

Abstract. The article presents the methods of mathematical processing of the results of geodetic observations of deformations of engineering structures. A modern method of processing measurements has been used, which allows improving the quality and reliability of the predicted characteristics of structures deformations, which will contribute to the development of reliable structural solutions for strengthening structures, and ultimately increase the reliability and durability of their operation.

Keywords: deformation, function, confidence interval

УДК: 624.131.2;69:001.89

О.М. Агафонов,

ДП "УкрНДІПНТБ", м. Харків

ВИЗНАЧЕННЯ ВАРТОСТІ ГЕОДЕЗИЧНИХ РОБІТ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОЕКТУВАННЯ ТА БУДІВНИЦТВА НА ДАНИЙ ЧАС І НЕОБХІДНІСТЬ ОНОВЛЕННЯ ВІДПОВІДНОЇ НОРМАТИВНОЇ БАЗИ. ДЕЯКІ ІНШІ НОРМАТИВНО – ПРАВОВІ ПИТАННЯ ПРИ ВИКОНАННІ ГЕОДЕЗИЧНИХ РОБІТ

***Анотація.** У статті аналізуються існуючі методи ціноутворення геодезичних, геологічних вишукувань у будівництві. Пропонуються методи приведення ціноутворення до сучасних економічних, технічних та нормативних вимог. Розглянуті деякі інші юридичні питання стосовно інженерних вишукувань для будівництва.*

***Ключові слова:** будівництво, вишукування, геологія, геодезія, кошторис.*

На даний час нормативами, згідно яких визначається вартість геодезичних робіт, є:

ДСТУ Б.Д.1.1-7:2013 Правила визначення вартості проектно – вишукувальних робіт та експертизи проектної документації на будівництво, яке містить посилання на **"Збірник цін на вишукувальні роботи для капітального будівництва (Москва, 1982 р.) та доповнення до нього** (постанова Держбуду СРСР від 01.03.90 № 22)" (Збірник цін -82).

Також використовується **"Збірник цін на топографо – геодезичні та картографічні роботи"** (Українська картографія, 2003), який на даний час скасований та взагалі не враховує специфіку будівництва.

Фактично широко розповсюджена практика виконання геодезичних робіт, особливо топографічних, за готівку без будь – якого правового оформлення, ціни формуються стихійним шляхом (англійською мовою таких геодезистів називають *freelancers*, українською – "шабаї").

Якщо розглянути практику ціноутворення в інших країнах, зокрема США, де економічні відносини формувались ринковим шляхом, існує практика погодинної оплати робіт та послуг, це стосується і сфери геодезії. Вартість одного робочого дня геодезиста коштує порядку 500 доларів.

Проблеми, що виникають при визначенні вартості :

- інфляція, яка призводить до зниження рентабельності геодезичних робіт, як наслідок цього, до відсутності інвестицій, погіршення якості і т.д.;

- кошторисні норми Збірника цін-82 на даний час є формальними, вони не відповідають фактичному складу робіт та фактичним витратам на обладнання, програмне забезпечення, транспорт та іншим витратам.

На даний час з боку Мінрегіон зазначену проблему намагаються вирішити шляхом збільшення індексів кошторисної вартості.

Слід зазначити, що система ціноутворення, яка залишилась з епохи СРСР, побудована на хибному економічному принципі: стимулюються обсяг та примітивність роботи, а не складність та відповідальність (фактично економічно вигідною є найменш кваліфікована робота – топозйомка).

Процес будівництва кардинально змінився: зрос-

ли висота (кількість поверхів), щільність забудови, виникли значні перерви в процесі будівництва (зміна інвестора, проектувальника, будівельної організації та ін.), зміни в проектній документації під час будівництва, паралельне виконання будівельних та проектних робіт. При тому терміни проектування та будівництва є максимально прискореними.

Висновок:

існуюча нормативна база не враховує специфіку, зокрема складність виконання та значну відповідальність геодезичних робіт для забезпечення проектування та будівництва, прив'язку по термінам та обсягам до проектних та будівельних робіт та не дозволяє адекватно визначити вартість робіт та сформувати ціну.

Шляхи приведення ціноутворення в будівельній галузі у відповідність до сучасних економічних, технічних та нормативних вимог:

Модернізувати в цілому Збірник цін-82 (оновити всі кошторисні норми) не є реальною задачею: проведення хронометрії робочих процесів буде відставати від швидкого розвитку техніки .

Найбільш доцільним є внесення змін до існуючого ДСТУ Б.Д.1.1-7:2013 або створення нового (це передбачалося в 2015р).

У випадку внесення змін до існуючого ДСТУ необхідно диференціювати індекси визначення кошторисної вартості (коефіцієнти) по класу наслідків (відповідальності) об'єктів (вище клас відповідальності – вище коефіцієнт), також можливо затвердити коефіцієнт при виконанні геодезичних робіт в умовах будівельних робіт на об'єкті.

Якщо говорити про показник кошторисної вартості в розрахунку на 1 людину -день, то іх має бути як мінімум 3 : -загальний для польових робіт; - для геодезичних робіт у будівництві; - для камеральних та аналітичних робіт.

У випадку розроблення ДСТУ - Ресурсні елементні кошторисні норми на інженерні вишукування для будівництва існує можливість розробити кошторисні норми на види робіт, які на даний час є актуальними :

- створення опорних геодезичних мереж, в тому числі й спеціального призначення, розмічувальних мереж, в тому числі в умовах щільної забудови,

всередині приміщень та споруд;

- комплексні геодезичні вишукування для проектування об'єктів будівництва та архітектури, включно зі зйомкою існуючих конструкцій, фасадів, зйомкою в різних масштабах та ін.;

- наземне лазерне сканування; оброблення даних дистанційного зондування Землі;

- створення електронних цифрових моделей місцевості, профілів, тривимірних моделей споруд та ін.;

- виконавча (контрольна) зйомка, у тому числі інженерних мереж та благоустрою закінчених будівництвом об'єктів та самочинно побудованих об'єктів;

- геодезичний моніторинг будівель та споруд, спостереження за небезпечними природними та техногенними процесами.

Щодо інших нормативно-правових питань при виконанні геодезичних робіт:

Стосовно ДБН А.2.1-1:2014 "Інженерні вишукування для будівництва": під час розроблення та погодження був тиск з боку Держгеомагента, зокрема в 2014 р був надісланий лист до Мінрегіон з вимогою вилучити з тексту весь геодезичний розділ,

на що було надіслано відповідь про те, що розроблення відомчих норм у сфері геодезії не суперечить чинному законодавству.

На даний час нами отримано відповідь від Мінрегіон з посиланням на те, що ДБН не був зареєстрований в місячний термін, тому не дійсний. Це суперечить тому факту, що існує 4 накази Мінрегіон про введення в дію на протязі півтора року (з 2014 по 2015). Тобто відповідь Мінрегіон є юридично некоректною.

Стосовно питання про те, чи є геодезичне забезпечення будівництва містобудівною чи топографо-геодезичною діяльністю:

Господарський Кодекс України Глава 33. ст.317, п.2 відносить геодезичні роботи, необхідні для капітального будівництва, до капітального будівництва як виду господарської діяльності.

Єдиний закупівельний словник ДК 021:2015 містить код 71250000-5 Архітектурні, інженерні та геодезичні послуги, тобто при здійсненні державних закупівель геодезія відноситься до архітектурної діяльності.

Таким чином, є відповідні юридичні підстави віднести геодезичні роботи для забезпечення проектування та будівництва до містобудівної діяльності.

Література

1. DSTU B D.1.1-7:2013 "Правила визначення вартості проектно-вишукувальних робіт та експертизи проектною документації на будівництво"
2. "Збірник цін на вишукувальні роботи для капітального будівництва" (1982р)
3. "Збірник укрупнених кошторисних розцінок на топографо-геодезичні та картографічні роботи" (2003р, скасований).

Reference

1. DSTU B D.1.1-7: 2013 The rules for design and survey works specification and construction projects expertise.
2. Survey price collection for construction(1982).
3. Collection of basic prices for topographic and cartographic works(2003, canceled).

О.Н. Агафонов

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТОИМОСТИ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВА В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ И НЕОБХОДИМОСТЬ ОБНОВЛЕНИЯ СООТВЕТСТВУЮЩЕЙ НОРМАТИВНОЙ БАЗЫ. НЕКОТОРЫЕ ДРУГИЕ НОРМАТИВНО – ПРАВОВЫЕ ВОПРОСЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ

Аннотация: в статье анализируются существующие методы ценообразования геодезических, геологических изысканий в строительстве. Предлагаются методы приведения ценообразования в современных экономических, технических и нормативных требований. Рассмотрены некоторые другие юридические вопросы относительно инженерных изысканий для строительства.

Ключевые слова: строительство, изыскания, геология, геодезия, смета.

O.N. Agafonov

DETERMINATION OF THE COST OF GEODESIC WORKS TO ENSURE THE DESIGN AND CONSTRUCTION AT THE PRESENT TIME AND THE NEED FOR UPDATING THE RELEVANT STANDARD BASE. SOME OTHER NORMATIVE – LEGAL ISSUES IN THE MANUFACTURE OF GEODETIC WORKS

Abstract: The article analyzes the existing pricing methods for geodetic and geological works in construction. Methods of bringing pricing in line with economic, technical, regulatory rules are proposed. Some other legal issues of engineering surveys for construction are considered.

Keywords: construction, investigations, geology, geodesy, price.

УДК 624.159.3

А.А. Борисов, к.т.н., доцент, ORCID ID: 0000-0001-6930-3243

И.Н. Бабий, к.т.н., доцент, ORCID ID: 0000-0001-8650-1751

С.В. Кирилюк, к.т.н., зав.лаб., ORCID ID: 0000-0002-8871-8302

Одесская государственная академия строительства и архитектуры, г. Одесса

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОЛИЧЕСТВА ОТДЕЛЬНЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ РАСТВОРА ЗАЩИТНОГО ЭКРАНА

Аннотация. Приведены результаты лабораторных испытаний образцов грунтобетонного защитного противofильтрационного экрана. Проанализировано влияние количества отдельных составляющих твердеющего раствора на прочность растяжения при изгибе грунтобетонных образцов. Представлено графическое отображение модели влияния факторов на прочность растяжения при изгибе.

Ключевые слова: противofильтрационный экран, подтопление территорий, лабораторные исследования, прочность растяжения при изгибе, математическое моделирование.

Постановка проблемы.

Сейчас около 15% территорий Украины с населением более чем 10 млн человек имеет критическое экологическое состояние, из них около 1% — это зоны экологического бедствия. К таким зонам относятся загрязненные территории: в результате Чернобыльской аварии, Донбасс и Среднее Приднестровье с экологически не безопасным производством. На Полесье в результате осушения земель наблюдается обмеление рек, снижение грунтовых вод, в южных областях в результате орошения наблюдается подтопление и засоление грунтов, деградация черноземов [1].

Строительство противofильтрационных экранов является наиболее прогрессивной борьбой с подземными водами и не требует большой площади выемки грунта. Они полностью перекрывают область фильтрации и плотно сопрягаются с водоупором вследствие врезки в него [2]. В случае отсутствия водоупора, на достигаемой глубине, есть возможность устройства горизонтального противofильтрационного экрана [3,4].

Конструкции защитных сооружений, в том числе противofильтрационные экраны, испытывают особенное сочетание нагрузок, которое состоит из постоянных, временных и динамических нагрузок от ударной волны [5]. При экспериментальном исследовании по подбору состава раствора определялся показатель прочности растяжения при изгибе согласно нормативным требованиям [6].

Формулировка цели исследования.

Целью данного исследования является определение влияния количества отдельных составляющих состава раствора для защитного противofильтрационного экрана на прочность растяжения при изгибе.

Анализ последних достижений.

Для исследования состава цементно-песчаного раствора определялась прочность растяжения при

изгибе на специализированном оборудовании, испытательной машине МИИ-100.

В работах авторов Галинского А.Н. [3], Чернухина А.Н. [7], А.И. Менеюлюка и А.Ф. Петровского [4] указано большое количество показателей, которые исследуются при работе с такими типами растворов. Однако, проанализировав эти работы, нами была выбрана только прочность растяжения при изгибе, которые по нашему мнению наиболее характеризует качество и надежность защитного экрана.

Основные результаты исследования.

Для анализа исследуемых факторных систем в работе использована теория математического моделирования [8]. Предыдущие исследования по технологии строительства защитного экрана позволили установить пределы, в которых могут меняться факторы, и выбрать нулевой уровень и интервалы варьирования факторов. Выбранные для планирования эксперимента факторы — расходы фибры (X_1), бентонитового глинопорошка (X_2), гидросиликата натрия (X_3), отвечают основным требованиям, предъявляемым к переменным.

Экспериментально-статистическое моделирование результатов лабораторных исследований составов раствора для создания монолитного грунтобетонного экрана представлено в табличной форме (табл. 1), и анализ построенных по ним аналитических зависимостей показал следующее.

На величину влияют факторы X_1 (расходы фибры), X_2 (бентонитового глинопорошка) и X_3 (гидросиликата натрия). Закономерность изменения прочности растяжения при изгибе, образцов экрана $R_{изгб}$ (кгс/см²), адекватно описывается моделью 1 при $s_9 = 0.198$.

Графическое отображение модели $R_{изгб}\{MB\}$ (1) представлено на рисунке 1.

$R_{изгб} =$	8.660	$-0.560x_1$	$+0.363 x_1x_2$	$+ 0.188x_2x_3$	$+0.240x_1^2$
		$-0.390x_2$	$-0.238x_1x_3$		*
		$-0.420x_3$			*

Таблица 1. Экспериментальные значения прочности растяжения при изгибе испытаний образцов грунтобетонного экрана

№	п/п	Номер строки плана														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	R _{изгб} , кгс/см ²	11,2	9,2	9,8	8,9	8,2	8,7	9,1	8,6	8,4	8,5	8,7	8,2	8,3	8,4	8,1

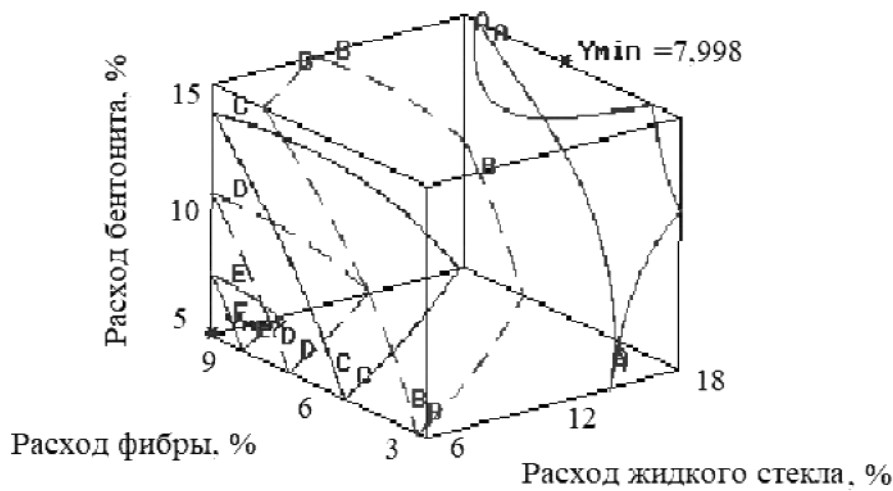


Рис. 1 Влияние расхода фибры, бентонитового глинопорошка и жидкого стекла на прочность растяжения при изгибе

Анализ рис.1 позволяет сделать вывод о том, что максимальные значения предела прочности растяжения при изгибе, которое равняется 11,1 кгс/см² достигаются при значении фактора $X_1 = -1$, $X_2 = -1$, $X_3 = -1$. В свою очередь минимальные показатели прочности на растяжении при изгибе 8 кгс/см² наблюдаются при значении фактора $X_1 = +1$, $X_2 = -0,999$, $X_3 = +0,999$.

Анализируя влияние каждого фактора, можно сделать вывод, что увеличение показателя X_1 от минимального значения -1 до максимального значения +1, приводит к уменьшению $R_{изгб}$ на 37%. Увеличение показателя X_2 от минимального до максимального значения приводит к уменьшению $R_{изгб}$ на 18%. Аналогичное влияние показывает фактор X_3 , при этом прочность уменьшается на 15%. Интересно отметить, что влияние факторов X_2 и X_3 уменьшает показате

ль прочности при изгибе практически в линейной зависимости. В свою очередь, увеличение фактора X_1 от -1 до 0, приводит в среднем в полях максимальных и минимальных значений к уменьшению прочности при изгибе на 12%. Дальнейшее увеличение фактора X_1 до +1 приводит к уменьшению $R_{изгб}$ уже на 7%.

Таким образом, изменение состава смеси для изготовления грунтобетонного экрана существенно влияет на изменение прочности растяжения при изгибе. Так прочность изменяется на 37%.

Выводы.

1. Определено влияние количества отдельных составляющих состава раствора для защитного противофильтрационного экрана.

2. Наибольшее влияние имеет показатель X_1 от минимального значения -1 до максимального значения +1, приводит к уменьшению $R_{изгб}$ на 37%.

Литература

1. Бардов В.Г., Основы экології / В.Г. Бардов, В.І. Федоренко, Е.М. Білецька, С.В. Вітрішак та ін.; за ред. В. Г. Бардова, В. І. Федоренко. Вінниця: Нова книга, 2013. 424с.
2. Бунтман А.Д., Об использовании противофильтрационных завес для защиты котлованов от притока грунтовых вод / Энергетическое строительство, 1978. № 2. С. 86-87.
3. Галинский А. М. Подбор состава твердеющего раствора для устройства горизонтального противофильтрационного экрана / А. М. Галинский // Строительные материалы и изделия. — Киев : НИИСМИ, 2015. — № 3-4. — С. 24-29.
4. Петровський А.Ф. Ін'єкційна технологія захисту підземного простору: автореферат дис. доктора технічних наук: 05.23.08 / ОДАБА. — Одеса, 2017. — 44 с.
5. Захисні споруди цивільної оборони ДБН 2.2.5-97. — [Чинний від 1998-01-01]. — Київ : Держкоммістобудування України, 1998. 111 с.

6. Суміші бетонні та бетон. Загальні технічні умови (EN 206-1:2000, NEQ) : ДСТУ Б В.2.7-176:2008. — [Чинний від 2008-12-26]. — Київ : Мінрегіонбуд України, 2010. 109 с.
7. Методичні рекомендації з улаштування горизонтальних екранів / О. М. Галінський (науковий керівник), О. М. Чернухін // Методичні рекомендації. — Київ : НДІБВ, 2011. — 20с
8. Вознесенский В.А. Численные методы решения строительного-технологических задач на ЭВМ / В.А. Вознесенский, Т.В. Ляшенко, Б.Л. Огарков. — К.: Вища школа, 1989. — 327 с.

References

1. Bardov V.G., Osnovi ekologiyi / V.G. Bardov, V.I. Fedorenko, E.M. Biletska, S.V. Vitrischak ta In.; za red. V. G. Bardova, V. I. Fedorenko. Vnitsya: Nova kniga, 2013. 424s.
2. Buntman A.D., Ob ispolzovanii protivofiltratsionnykh zaves dlya zaschityi kotlovanov ot pritoka gruntovykh vod / Energeticheskoe stroitelstvo, 1978. # 2. S. 86-87.
3. Galinskiy A. M. Podbor sostava tverdeyushchego rastvora dlya ustroystva gorizontalnogo protivofiltratsionnogo ekrana / A. M. Galinskiy // Stroitelnyye materialy i izdeliya. — Kiev : NIISMI, 2015. — # 3-4. — S. 24-29.
4. Petrovskiy A.F. In 'Ekstremnyye tehnologiya zahistu pidzemnogo prostoru: avtoreferat dis. doktora tehnikh nauk: 05.23.08 / ODABA. — Odesa, 2017. — 44 s.
5. Zahisni sporudi tsivilnoyi oboroni DBN 2.2.5-97. — [Chinniy vid 1998-01-01] . — Kiyiv : Derzhkommistobuduvannya Ukraini, 1998. 111 s.
6. Sumishi betonni ta beton. Zagalni tehnicni umovi (EN 206-1:2000, NEQ) : DSTU B V.2.7-176:2008. — [Chinniy vid 2008-12-26] . — Kyiv : Minregionbud Ukraini, 2010. 109 s.
7. Metodichni rekomendatsiyi z ulashtuvannya gorizontalnykh ekraniv / O. M. Galinskiy (naukoviy kerivnik), O. M. Chernuhin // Metodichni rekomendatsiyi. — Kiyiv : NDIBV, 2011. — 20s.
8. Voznesenskiy V.A. Chislennyye metody resheniya stroitelno-tehnologicheskikh zadach na EVM / V.A. Voznesenskiy, T.V. Lyashenko, B.L. Ogarkov. — K.: Vischa shkola, 1989. — 327 s.

БОРИСОВ О. О. к.т.н., доц. ORCID ID: 0000-0001-6930-3243

БАБІЙ І. М. к.т.н., доц. ORCID ID: 0000-0001-8650-1751

КИРИЛЮК С.В. к.т.н. ORCID ID: 0000-0002-8871-8302

Одеська державна академія будівництва та архітектури, вул. Дідріхсона, 4, 65029, Одеса, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ КІЛЬКОСТІ ОКРЕМИХ СКЛАДОВИХ РОЗЧИНУ ЗАХИСНОГО ЕКРАНУ

Анотація. Наведено результати лабораторних випробувань зразків ґрунтобетонного захисного протифільтраційного екрана. Проаналізовано вплив кількості окремих складових твердіючого розчину на міцність розтягування при вигині ґрунтобетонних зразків. Представлено графічне відображення моделі впливу чинників на міцність розтягування при вигині.

Ключові слова: протифільтраційний екран, підтоплення територій, лабораторні дослідження, міцність розтягування при згині, математичне моделювання.

BORISOV A. A. PhD, assistant professor ORCID ID: 0000-0001-6930-3243

BABIY I. N. PhD, assistant professor ORCID ID: 0000-0001-8650-1751

KYRYLIUK S.V. PhD ORCID ID: 0000-0002-8871-8302

Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture, Didrihsona str., 4, 65029, Odessa, Ukraine

RESEARCH OF THE EFFECT OF THE NUMBER OF INDIVIDUAL COMPONENTS OF THE PROTECTIVE SCREEN SOLUTION

Abstract. The results of laboratory tests of samples of soil-protective protective impervious screen are presented. The influence of the number of individual components of the hardening solution on the tensile strength during bending of soil-concrete samples is analyzed. A graphic representation of the model of the influence of factors on the tensile strength during bending is presented.

Key words: anti-filtration screen, flooding of territories, laboratory tests, flexural tensile strength, mathematical modeling.

Я.П. Брик,

головний геодезист, ТОВ "Солстрой", ORCID 0000-0002-2554-5870

В.Г. Бурачек,

д.т.н., проф., професор кафедри Геодезії, ПВНЗ Університет новітніх технологій ORCID0000-0002-9005-9254

Т.М. Малік,

к.т.н., доцент кафедри Геодезії, ПВНЗ Університет новітніх технологій, ORCID0000-0002-1362-8433

ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ВЕРТИКАЛЬНОГО ПРОЕКТУВАННЯ ПРИ БУДІВНИЦТВІ І ЕКСПЛУАТАЦІЇ ВИСОТНИХ СПОРУД

Анотація. В статті автори пропонують спосіб визначення планових координат верхнього геодезичного знаку лінії вертикального проектування на надвисоких інженерних спорудах, який оснований на методі прямої лінійної засічки світловіддалемірними вимірюваннями. Результатом запропонованого способу є підвищення точності вертикального проектування при будівництві і експлуатації висотних споруд.

Ключові слова: вертикальне проектування, світловіддалемір, планові координати.

Огляд публікацій. Під час будівництва та нерідко і в період експлуатації висотних інженерних споруд виникає задача визначення планових координат геодезичного знаку, який розміщений на верху висотної споруди.

Розглянемо стисло переваги і недоліки загально-відомих способів визначення і передачі планових координат по вертикалі. Спосіб побудови вертикалі за допомогою механічного виска найбільш простий, проте, для геодезичного забезпечення будівництва багатопверхових висотних споруд цей спосіб застосовувати неможливо внаслідок низької точності (1:1000 за умови сприятливих умов вимірювання) передачі координат [1].

Відомо спосіб визначення координат верхнього геодезичного знаку (ВГЗ) за допомогою побудови двох колімаційних площин візирними осями тахеометрів, розміщених на будівельному майданчику [2], в якому перетин колімаційних площин утворює вертикальну лінію по якій передаються планові координати від нижнього геодезичного знаку (НГЗ) на верхній знак. Недостатньо висока точність пов'язана з недопустимістю похибкою (для даного вимірювання $\geq \pm 10$ кутових секунд) циліндричних рівнів приладів, що при висоті споруди 100 м дає похибку вертикалі $\sim \pm 20$ мм.

Більш точним є спосіб оптичного або лазерного вертикального проектування, який забезпечує точність 1-2 мм для висоти споруди близько 100 м [2].

В той же час вимоги до середньої квадратичної похибки приладів вертикального проектування для висотних споруд понад 100 м складають $\sigma_{x,y} = 0,5 \text{ мм} + 1H$ [3], де

$H \leq 0,01 \cdot H_{IC}$, що представляють серйозну технічну проблему вертикального проектування.

Постановка задачі. З вищевикладеного випливає, що необхідно розробити спосіб визначення планових координат верхнього геодезичного знаку на надвисоких інженерних спорудах з підвищеною точністю.

Мета статті. Визначення планових координат верхнього геодезичного знаку вертикальної лінії на

надвисоких інженерних спорудах з підвищеною точністю.

Виклад основного матеріалу. Авторами створено спосіб визначення планових координат верхнього геодезичного знаку лінії вертикального проектування на надвисоких інженерних спорудах [4]. Спосіб оснований на методі прямої лінійної засічки світловіддалемірними вимірюваннями. Для цього виконують геодезичну прив'язку центральних точок світловіддалемірів і нижнього геодезичного знаку в інженерній споруді в плані і по висоті з необхідною точністю. Світловіддалеміри орієнтують на оптичні відбивачі, які встановлені на верхньому геодезичному знаку інженерної споруди і, змінюючи частоту випромінювача імпульсів, фіксують відстані від світловіддалемірів до відбивачів верхнього геодезичного знаку на будівлі в моменти виникнення в каналах приймачів світловіддалемірів подвійної частоти випромінювання, обчислюючи ці відстані для кожного зі світловіддалемірів за формулою:

$$S = \frac{V \cdot n}{4f}, \quad (1)$$

де V – швидкість розповсюдження світла в атмосфері, f – частота випромінювання світлових імпульсів, n – непарне число періодів подвійної частоти $f_g = 2f$ випромінювання імпульсів;

число n визначають по наближеному значенню відстані S' на великомасштабному плані з врахуванням кута нахилу світловіддалемірного променя і заокруглюють до цілого непарного числа:

$$n = \frac{4S'f}{V}, \quad (2)$$

при цьому, враховуючи дані геодезичної прив'язки світловіддалемірів, по значенням дирекційних кутів напрямків "нижній геодезичний знак - центр далекоміра" як мінімум для двох напрямків, визначають координати верхнього геодезичного знаку x і y в системі координат інженерної споруди [4].

Спосіб реалізується наступним чином.

На рис. 1 показана схема розташування геодезичних знаків світловіддалемірів.

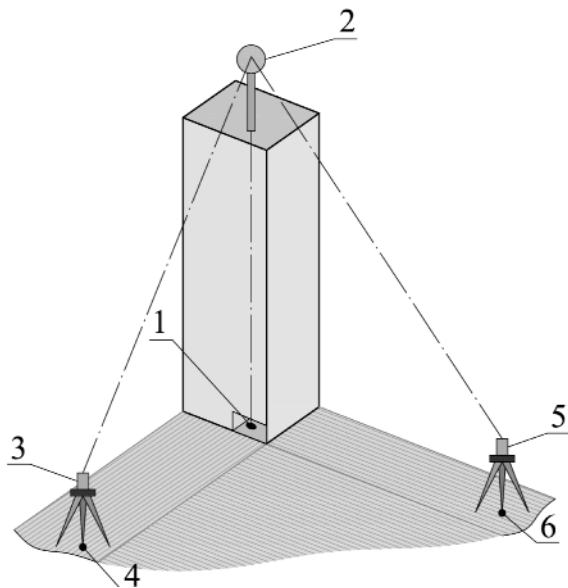


Рис. 1. Схема розташування геодезичних знаків світловіддалемірів: 1 – нижній геодезичний знак вертикалі; 2 – верхній геодезичний знак вертикалі; 3, 5 – світловіддалеміри; 4, 6 – геодезичні знаки.

Місця для встановлення світловіддалемірів обирають на деякій відстані від споруди, що контролюється, з врахуванням достатньо гострого кута нахилу світловіддалемірних променів і прямої видимості, облаштовують наземні геодезичні знаки та стабільні основи для світловіддалемірів в проєкціях центрів і виконують високоточну геодезичну прив'язку в плані і по висоті згаданих геодезичних знаків і нижнього геодезичного знаку контрольованої вертикалі відносно будівельної системи координат.

Спосіб визначення планових координат верхнього геодезичного знаку вертикальної лінії на надвисоких інженерних спорудах реалізується за допомогою світловіддалемірного пристрою. Схема пристрою та порядок роботи світловіддалеміра докладно описані в роботі авторів [4]. При цьому, автори запропонували два варіанти визначення координат верхнього геодезичного знаку при відсутності розгойдування споруди і при розгойдуванні споруди.

Висновок. За отриманими даними вимірювань будують графіки коливань верхнього геодезичного знаку відносно вертикалі в напрямках осей інженерної споруди і використовують ці графіки для контролю вертикальності при будівництві і встановленні технологічного обладнання.

Таким чином, запропонований авторами спосіб дозволяє виконувати визначення вертикалі з високою точністю в умовах коливань надвисоких інженерних споруд.

Література

1. Войтенко С.П. Інженерна геодезія / Войтенко С.П. – К.: Знання, 2009. – 557с.
2. Баран П.І. Інженерна геодезія / Баран П.І. – К.: ПАТ "ВІПОЛ", 2012. – 618с.
3. ДБН В.1.3-2:2010 "Геодезичні роботи в будівництві". Мінрегіонбуд України, 2010.
4. Патент України на винахід № 114959, МПК: G01C 11/36 (2006.01) Спосіб визначення планових координат верхнього геодезичного знаку вертикальної лінії на надвисоких інженерних спорудах/ заявники та патентовласники Я.П. Брик, В.Г. Бурачек, Т.М. Малік – а 201509363: заявл. 29.09.2015; опубл. 28.08.2017, бюл. № 16/2017.

Reference

1. Vojtenko S.P. Inzhenerna geodeziya / Vojtenko S.P. – K.: Znannya, 2009. – 557s.
2. Baran P.I. Inzhenerna geodeziya / Baran P.I. – K.: PAT «VIPOL», 2012. – 618s.
3. DBN V.1.3-2:2010 «Geodezychni roboty v budivnyctvi». Minregionbud Ukrainy, 2010.
4. Patent Ukrainy na vy`nahid # 114959, MPK: G01C 11/36 (2006.01) Sposib vy`znachennya planovy`x koordynat verxn`ogo geodezy`chnogo znaku verty`kal`noyi liniyi na nadvy`soky`x inzhenerny`x sporudax/ zayavny`ky` ta patentovlasny`ky` Ya.P. Bryk, V.G. Burachek, T.M. Malik – a 201509363: zayavl. 29.09.2015; opubl. 28.08.2017, byul. # 16/2017.

Я.П. Брик, В.Г. Бурачек, Т.М. Малік

ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ ВЕРТИКАЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ВЫСОТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Аннотація. В статье авторы предлагают способ определения плановых координат верхнего геодезического знака линии вертикального проектирования на сверхвысоких инженерных сооружениях, основанный на методе прямой линейной засечки световиддалемірными измерениями. Результатом предложенного способа является повышение точности вертикального проектирования при строительстве и эксплуатации высотных сооружений.

Ключевые слова: вертикальное проектирования, светодальномерами, плановые координаты.

Yaroslav Bryk, Vsevolod Burachek, Tetiana Malik,

IMPROVED ACCURACY OF VERTICAL DESIGN DURING THE CONSTRUCTION AND OPERATION OF HIGH-RISE BUILDINGS

Abstract. In the article, the authors propose a way of determining the planned coordinates of the upper geodesic sign of the vertical design line on ultrahigh engineering structures, which is based on the method of straight linear digression by light-dimensional measurements. The result of the proposed method is to increase the accuracy of vertical design during the construction and operation of high-rise buildings.

Keywords: vertical projection, distance meter, plan coordinates.

Н.П.Чуканова, Ю.В. Крошка, О.В. Мурсьова,
ДП "НДІБВ", м. Київ

ІНФОРМАЦІЙНО-ЕКСПЕРТНА СИСТЕМА ДЛЯ ВИБОРУ ЗАСОБІВ ІНСТРУМЕНТАЛЬНИХ ВИМІРЮВАНЬ ПРИБУДІВНИЦТВІ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД

Анотація: В статті висвітлено особливості вибору засобів виконання геодезичних робіт. Обґрунтовано необхідність розробки інформаційної експертної системи для вибору засобів геодезичного забезпечення з використанням елементів нечіткої логіки. Представлено варіант структурної схеми інформаційної системи. Визначені основні види геодезичних робіт та засоби геодезичного забезпечення, що повинні складати основу інформаційної системи. В статті сформульовано підхід до формування нечіткої бази знань.

Ключові слова: Геодезичні роботи, вибір засобів виконання геодезичних робіт, інформаційна експертна система, нечітка логіка.

Вступ. В статті [1] розглянуті деякі особливості вибору засобів виконання геодезичних робіт, що були застосовані при реконструкції НСК "Олімпійський". В ній розглянуто питання організації геодезичних робіт та вибору конкретних засобів і методів їх виконання з точки зору забезпечення мінімальної тривалості вимірювальних робіт, вартості та якості виконання будівельних робіт при забезпеченні їх проектною точністю. В цій статті пропонується методика вибору засобів і методів інструментальних вимірювань з використанням елементів нечіткої логіки, що може бути застосована для вибору системи спостережень та моніторингу на всіх етапах життєвого циклу будівлі.

Аналіз стану питання. На сучасному рівні розвитку інформаційних технологій, при зростанні об'єму інформації в галузі інструментального забезпечення, складності і прецизійності будівельних об'єктів, постійного розширення засобів і методів геодезичних вимірювань, неруйнівного контролю та моніторингу постає проблема систематизації наукового і практичного знання та прийняття рішення на новій методологічній і технологічній інформаційній основі. Одним із рішень цієї проблеми є інформаційна експертна система, яка може забезпечити активний і науково-обґрунтований вибір засобів і методів інструментального забезпечення з метою виконання робіт в мінімальні терміни з достатньою точністю та при мінімальних витратах коштів і достатній якості виконання робіт на всіх етапах життєвого циклу. При цьому можуть бути враховані і деякі інші критерії, які звичайно ігноруються (екологічні, ергономічні, природні та інші).

Крім того експертна система має бути відкритою, тобто забезпечувати можливість її розширення та доповнення в майбутньому при появі нових методів і засобів виконання геодезичних робіт.

Приклад розробки інформаційної експертної системи.

В основу розробки інформаційної експертної системи для вибору засобів інструментального забезпечення покладено її структурно-функціональну схему представлену на рисунку 1.

Для розробки такої системи необхідно вирішити наступні задачі:

– виконати аналіз сучасного стану інструмента-

льного забезпечення для відповідного етапу життєвого циклу, визначити всі можливі інструментальні вимірювань для технологічного процесу, що досліджується;

– визначити всі сучасні методи і засоби інструментального забезпечення для виконання конкретних вимірювальних робіт;

– систематизувати сучасний рівень наукового і практичного знання в галузі інструментального забезпечення та реалізувати його у вигляді бази даних засобів вимірювальних робіт для інформаційної експертної системи;

– визначити фактори впливу на вибір засобів інструментального забезпечення;

– вирішити завдання оптимальної оцінки всіх факторів впливу на вибір засобів інструментального забезпечення з застосуванням елементів нечіткої логіки та розробити критерії оцінки всіх факторів впливу;

– визначити критерії оптимального вибору одного або кількох засобів інструментального забезпечення для виконання конкретних видів робіт;

– розробити інформаційну експертну систему з відкритою структурою, що дає змогу змінювати та доповнювати її.

Структурно-функціональна схема інформаційної експертної системи вибору засобів інструментального забезпечення включає в себе базу знань, інтерфейс користувача та експертну систему. Оскільки не всі критерії можуть бути визначені чіткими значеннями і висновки експертів не завжди чіткі, то експертна система повинна використовувати елементи нечіткої логіки.

База знань включає в себе:

– інформацію про всі засоби виконання вимірювальних робіт для всіх видів робіт, що мають бути виконані (точність, вартість та інші);

– інформацію про фактори впливу на вибір засобів виконання вимірювань (точність, вартість, трудомісткість, кількість допоміжного персоналу, ергономічність, час проведення робіт та інші);

– експертні критерії оцінки факторів впливу на вибір засобу вимірювань.

Ця інформація і складає бібліотеку експертних знань – базу знань. А вже експертна система проводить фазифікацію – визначення ступеню приналежності, який відповідає чітким значенням вхідних па-

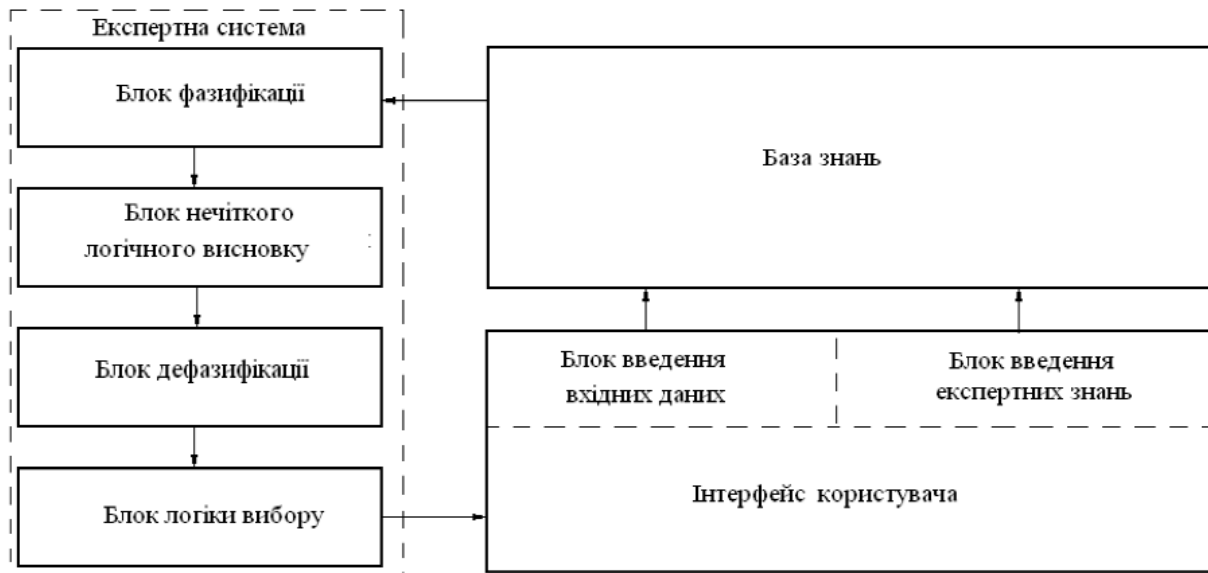


Рис. 1. Структурна схема інформаційно-експертної системи

раметрів. Блок нечіткого логічного висновку одержує інформацію у вигляді нечіткої множини. Блок дефазифікації здійснює процес перетворення нечітких виводів експертної системи в чіткі значення.

Алгоритм прийняття рішення базується на понятті ступеню істинності. Ступінь істинності в даному випадку це величина, що характеризує відповідність всіх факторів методу вимірювань для кожного засобу кожної вимірювальної операції.

Інтерфейс користувача дозволяє вибрати методи та засоби вимірювань, що потрібні для етапів життєвого циклу, вхідні дані про них (потрібна точність, вартість вимірювань, наявність засобів та приладів для інструментального визначення параметрів будівельного об'єкту) та деякі інші чинники впливу. Інтерфейс керує процесом роботи експертної системи і виводить результати для індикації або друку.

В разі необхідності інтерфейс дає можливість ввести новий засіб виконання робіт та його параметри з тим, щоб у подальшому він використовувався поряд з другими в експертній системі

Експертна система на основі введених даних та експертних оцінок факторів впливу приймає рішення про вибір засобу вимірювань для кожної технологічної операції окремо, а потім приймає рішення про вибір одного або декількох засобів для виконання всієї роботи.

База "знань" побудована на основі аналізу робіт вітчизняних та зарубіжних вчених [2], [3], [4]. На прикладі аналізу робіт з інженерної геодезії можна визначити основні геодезичні роботи, які виконуються в процесі будівництва та моніторингу стану інженерних об'єктів:

- трасування лінійних споруд;
- створення інженерно-геодезичної мережі;
- розмічувальні роботи;
- геодезичні роботи при вертикальному плануванні будівельних майданчиків;
- передача осей на монтажний горизонт;
- передача висот на монтажний горизонт;
- вивірення елементів конструкцій у плані;
- вивірення елементів конструкцій за висотою;

- вивірення елементів конструкцій за вертикаллю;
- вивірення технологічного устаткування;
- контроль осідання споруд;
- вимірювання горизонтальних зміщень;
- контроль нахилів споруд.

Зазначені геодезичні роботи є основними. Всі інші є комбінацією вище згаданих робіт. Вибір засобів геодезичного забезпечення для цих робіт значною мірою залежить від потрібної точності робіт, співвідношення вартості робіт та вартості необхідних засобів вимірювання (при їх відсутності), об'єму геодезичних робіт. Все це повинно враховуватись в експертній системі.

Вибір доступних засобів геодезичного забезпечення проводився на основі аналізу літератури в галузі геодезичного приладобудування [5], [6] та статей в наукових журналах та інших доступних засобах інформації.

Основні засоби геодезичного забезпечення можна умовно розділити на декілька груп:

- засоби для визначення позначок висот;
- засоби для вертикального проектування;
- засоби для кутових геометричних вимірювань;
- засоби для лінійних геометричних вимірювань;
- засоби для моніторингу споруд.

Засоби для визначення позначок висот включають:

- гідронівеліри;
- оптичні нівеліри;
- електронні нівеліри;
- електронні тахеометри;
- мікронівеліри;
- лазерні нівеліри;
- лазерні ротаційні нівеліри.

Засоби для вертикального проектування включають:

- електронні рейки-висок;
- оптичні теодоліти;
- електронні теодоліти;
- електронні тахеометри;
- оптичні зеніт-центрири;
- лазерні зеніт-центрири.

Засоби для кутових геометричних вимірювань включають:

- оптичні теодоліти;
- електронні теодоліти;
- електронні тахеометри.

До засобів лінійних геометричних вимірювань відносяться:

- лінійки;
- рулетки;
- мірні стрічки;
- лазерні рулетки;
- лазерні віддалеміри;
- електронні тахеометри.

Для моніторингу стану споруд можуть використовуватись як вище згадані засоби, так і наступні:

- системи контролю просідання споруд на основі гідронівеліра;
- датчики нахилу;
- автоматичні електронні тахеометри.

Фактори впливу це основні фактори, що впливають на вибір засобів виконання геодезичних робіт. Оскільки вплив цих факторів є не дуже чітким, рішення залежать від технологічних, технічних, метрологічних критеріїв, від суб'єктивного підходу виконавців робіт і навіть від природних факторів, в яких виконуються геодезичні роботи, вони визначаються з досвіду та опитуванням експертів — спеціалістів в галузі геодезії. В цій експертній системі вибрані такі фактори впливу:

- точність робіт;
- затрати часу на виконання роботи, продуктивність праці;
- відносна вартість засобів;
- кількість геодезистів та допоміжного персоналу;
- зручність використання, ергономічність;
- придатність роботи в різних кліматичних умовах (день — ніч, літо — зима);
- вага та габарити.

Чітких критеріїв для вибору засобів геодезичного забезпечення в залежності від факторів впливу не існує. Це можна визначити тільки на основі експертних висновків професійних геодезистів. Рішення про той чи інший вибір приймається експертною системою на основі оцінок експертів.

В більшості випадків ця інформація неоднозначна і тому доволі важко може визначатись точними кількісними відношеннями, тим більше що експерт при прийнятті рішень виходить зі своїх суб'єктивних уявлень.

В таких умовах актуальним є застосування експертних систем на основі нечіткої логіки, які дозволяють аналізувати як кількісну інформацію, так і експертну інформацію якісного характеру, і на основі цього вирішувати поставлені задачі. Мова нечіткої логіки це найбільш адекватний математичний апарат, який дозволяє максимально скоротити перехід від якісного опису до числових кількісних оцінок його стану і сформувати на цій основі прості і ефективні алгоритми, тобто дозволяє моделювати людську можливість вирішення задач.

Методики, які побудовані на положеннях нечіткої логіки, дають можливість використовувати приблизні, але в той же час достатньо ефективні, методи описання погано визначених систем, для аналізу яких нема можливості застосувати стандартні кількісні математичні методи. При цьому всі теоретичні обґрунтування даного підходу є достатньо точними і не є самі по собі джерелом невизначеності.

При цьому всі теоретичні обґрунтування даного підходу є достатньо точними і не є самі по собі джерелом невизначеності.

Для використання методів нечіткої логіки вводиться поняття ступеню приналежності. Ступінь приналежності ставить у відповідність фактору впливу число в діапазоні 0..1, яке характеризує ступінь впевненості у відповідності цього засобу фактору впливу. Наприклад, якщо засіб не забезпечує виконання точності робіт (фактор впливу), то ступінь приналежності рівний 0, а якщо метод забезпечує точність з деяким запасом — 1. При забезпеченні точності з проміжною величиною запасу ступінь приналежності може визначатись величиною в діапазоні 0..1.

Ступінь приналежності повинен включати в себе і важливість цього фактору на прийнятті рішення. Наприклад точність та вартість геодезичних робіт дуже важлива і буде мати вирішальне значення для вибору, а, наприклад, ергономічність приладів — менш важлива. Оскільки оцінити ступінь приналежності з врахуванням і важливості цих факторів практично дуже складно, то вводиться ще одне поняття — ступінь важливості. Ступінь важливості факторів впливу ставить у відповідність фактору число в діапазоні 0..1, яке характеризує ступінь впливу фактора на прийняття рішення про вибір засобів геодезичних робіт.

Приведений ступінь приналежності (μ) (далі просто ступінь приналежності) це результат множення ступеню приналежності на ступінь важливості, причому ці значення можуть бути різними для різних геодезичних робіт та різних засобів геодезичних робіт. Тоді кожному фактору впливу можна поставити у відповідність нечітку множину

$$A_M = \{\mu_A(x_1)/x_1; \mu_A(x_2)/x_2; \dots; \mu_A(x_n)/x_n\},$$

де A_M — нечітка множина, що характеризує фактор m ;

$$\mu_A(x_n) — ступінь приналежності цього фактору$$

для засобу геодезичного забезпечення x_n .

Такі множини повинні бути сформовані для кожної геодезичної роботи за своїм набором засобів геодезичного призначення та своїми значеннями ступеня приналежності. Експертна система для кожної геодезичної роботи визначає значення істинності для кожного засобу геодезичного забезпечення. Значення істинності — це величина, що характеризує відповідність всіх факторів методу геодезичних робіт для кожного засобу кожної геодезичної роботи. Тобто для кожної роботи визначають одне значення, яке характеризує сумарний ступінь приналежності всіх факторів до конкретного засобу. Для цього використовується середнє від всіх значень $\mu_A(x_n)$ множин, що характеризують конкретну геодезичну роботу. В результаті буде отримано для кожного засобу своє значення істинності, а найбільше значення істинності, вказує на найбільш прийнятний засіб геодезичного забезпечення.

Значення істинності для кожного засобу можна визначити як величину приведених ступенів приналежності всіх факторів даному засобу, тобто

$$D = \sum_{i=1}^n \mu_{A_{(zn)}} / n,$$

де x_n — n -й фактор впливу; n — кількість факторів впливу.

Висновки. При складних геодезичних роботах може бути для кожної зі складових свій оптимальний засіб виконання робіт. В такому разі варто вибирати той, що застосовується для найбільш складних робіт. В деяких випадках можуть використовуватись і декілька засобів геодезичних робіт. Це може бути при неможливості застосування одного засобу або якщо засіб для другої роботи має дуже низьке значення істинності.

Для проведення експертних оцінок ступеня приналежності та ступеня важливості потрібно виробити чіткі критерії прийняття рішень експертною комісією по факторам впливу та ступеням важливості факторів впливу, оскільки таких критеріїв досі немає.

Інформаційна експертна система це найбільш високий рівень інформаційного забезпечення і її розробка в галузі геодезичного забезпечення є роботою на майбутнє.

Література

- 1 Григоровський П.Є., Дейнека Ю.В., Косолап Л.О. Деякі особливості вибору методів виконання геодезичного забезпечення при будівництві НСК "Олімпійський". // Нові технології у будівництві. К.: НДІБВ, 2010. - Вип. 19. С. 9-15.
2. Войтенко С.П., Інженерна геодезія. Київ, "Знання", 2009.
3. Ключин Е.Б. Інженерна геодезія /Е.Б Ключин и др.; под ред. проф. Д.М. Михеева. - М.:Академия, 2008.
4. Федотов Г.А. Інженерна геодезія /Г.А. Федотов. - М.: Высш. шк., 2004.
5. Шевченко Т.Г. Геодезичні прилади / Т.Г. Шевченко, О.І. Мороз, І.С. Тревого. - Л.: Львівська політехніка, 2006.
6. Ямбаев Х.К. Геодезическое инструментоведение / Х.К. Ямбаев, Н.Х. Голыгин. - М.: Недра, 2005.
7. Палкин Н., "Нечеткая логика - математические основы". Энергосбережение, автоматизация в промышленности, интеллектуальные здания и АСУТП. Сборник статей. М. 08.11.2010.
8. Мелихов А.Н. и др. Ситуационные советующие системы с не-четкой логикой. М., Наука. Гл. ред. физ.-мат.лит., 1990.

Reference

- 1 Gry`gorovs`kyj` P.Ye., Dejneka Yu.V., Kosolap L.O. Deyaki osob-ly`vosti vy`boru metodiv vy`konannya geodezy`chnogo zabezpechennya pry` budivny`cztvi NSK "Olimpijs`kyj`". // Novi texnologiyi u budivny`cztvi. K.: NDIBV, 2010. - Vy`p. 19. S. 9-15.
2. Vojtenko S.P., Inzhenerna geodeziya. Ky`yiv, "Znannya", 2009.
3. Klyushy`n E.B. Ynzhenernaya geodezy`ya /E.B Klyushy`n y` dr.; pod red. prof. D.M. My`xееva. - M.:Akademy`ya, 2008.
4. Fedotov G.A. Ynzhenernaya geodezy`ya /G.A. Fedotov. - M.: Vyssh. shk., 2004.
5. Shevchenko T.G. Geodezy`chni pry`lady` / T.G. Shevchenko, O.I. Moroz, I.S. Trevoго. - L.: L`vivs`ka politexnika, 2006.
6. Yambaev X.K. Geodezy`cheskoe y`nstrumentovedeny`e / X.K. Yambaev, N.X. Golygy`n. - M.: Nedra, 2005.
7. Palky`n N., "Nechetkaya logy`ka - matematy`chesky`e osnovy". Ener-gosberezheny`e, avtomaty`zacy`ya v promyshlennos-ty`, y`ntellektual`nye zdany`ya y` ASUTP. Sborny`k statej. M. 08.11.2010.
8. Mely`xov A.N. y` dr. Sy`tuacy`onnye sovetuyushhy`e sy`stemy s ne-chetkoj logy`koj. M., Nauka. Gl. red. fy`z.-mat.ly`t., 1990.

Н.П. Чуканова, Ю.В. Крошка, О.В. Мурасева

ИНФОРМАЦИОННО-ЭКСПЕРТНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ВЫБОРА СРЕДСТВ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Аннотация. В статье рассматриваются особенности выбора средств выполнения геодезических работ. Обоснована необходимость разработки информационной экспертной системы для выбора средств геодезического обеспечения с использованием элементов нечеткой логики. Представлен вариант структурной схемы информационной системы. Определены основные виды геодезических работ и средства геодезического обеспечения, должны составлять основу информационной системы. В статье сформулирован подход к формированию нечеткой базы знаний.

Ключевые слова: Геодезические работы, выбор способов выполнения геодезичних работ, информационная экспертная система, нечеткая логика.

N.P.Chukanova, Yu.V. Kroshka, O.V. Muraseva

INFORMATION EXPERT SYSTEM FOR SELECTION OF MEANS INSTRUMENTAL DIMENSIONS FOR CONSTRUCTION AND OPERATION OF BUILDINGS AND STRUCTURES

Abstract. The article discusses the features of the choice of means performing geodetic works. The necessity of developing an information expert system for the selection of geodetic software using elements of fuzzy logic is substantiated. A variant of the information system block diagram is presented. The main types of geodetic works and means of geodetic support are determined; they should form the basis of the information system. The article formulates an approach to the formation of a fuzzy knowledge base.

Key words: Geodetic works, choice of methods for performing geodetic works, information expert system, fuzzy logic.

О.В. Мурсьова, заступник завідувача відділу;
О.В. Куролес, інженер-будівельник;
Ю.М. Халупка, інженер-будівельник,
 ДП "НДІБВ", м. Київ

ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИКОНАННЯ ВИМІРЮВАЛЬНИХ РОБІТ ПІД ЧАС ІНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ОБСТЕЖЕННЯ ГІДРОТЕХНІЧНИХ СПОРУД НА ПРИКЛАДІ ТЕРЕБЛЕ-РІЦЬКОЇ ГЕС

***Анотація.** В статті приведений практичний досвід виконання вимірювальних робіт під час інструментального обстеження гідротехнічних споруд на прикладі Теремле-Ріцької ГЕС в с. Нижній Бистрий, Хустського району, Закарпатської області. Необхідність виконання робіт з обстеження зумовлена тривалим терміном експлуатації тунелю та підготовки до проведення ремонтно-відновлювальних робіт. За результатами комплексного візуально-інструментального обстеження було надано висновки стосовно технічного стану та міцнісних характеристик конструкцій дериваційного тунелю Теремле-Ріцької ГЕС. Порівняння, та аналіз даних візуального, інструментального та геофізичного обстеження дозволили розробити проект реконструкції.*

***Ключові слова:** розбивка пікетів, обстеження конструкцій, інструментальні випробування, геофізичне обстеження.*

Постановка задачі

Для забезпечення надійної подальшої експлуатації дериваційного тунелю Теремле-Ріцької ГЕС (с. Н. Бистрий, Хустський район, Закарпатська обл.) заплановано його ремонт. Необхідність виконання ремонтно-відновлювальних робіт дериваційного тунелю Теремле-Ріцької ГЕС зумовлена тривалим строком експлуатації. Тунель експлуатується з 1956 р. за час експлуатації капітальних ремонтів не проводили. Перед початком розробки проекту реконструкції необхідно провести комплексне візуально-інструментальне обстеження дериваційного тунелю, у ході якого виявлено характерні дефекти і пошкодження несучих конструкцій, розроблено рекомендації щодо виконання відновлюваних робіт.

Характеристика об'єкту обстеження

Об'єкт обстеження дериваційний тунель завдовжки 3,7 км, яким води ріки Теремлі, що забезпечують обертання турбін ГЕС потрапляють до річки Ріка. Тунель круглого перерізу діаметром 2,52 м. Обробка - монолітний залізобетон шар торкрет бетону 1-4 см.

Водний потік, що протікає по тунелю в середній його частині досягає глибини близько 20-30 сантиметрів. По довжині тунелю наявні численні напірні та крапельні течії. В середній частині, довжиною приблизно 1500м, спостерігались значні потоки напірних ґрунтових вод, з бокових стін. Дно має значні нерівності, присутні ділянки з повністю розмитим дном.

Методика проведення візуально-інструментальних досліджень

Перед виконанням робіт з обстеження розроблено проект виконання робіт (ПВР) на виконання візуального та інструментального обстеження дериваційного тунелю Теремле-Ріцької ГЕС. В ПВР викладені матеріали, щодо організації та технології виконання робіт, зазначені інструменти та обладнання необхідні для виконання робіт, приведені заходи з охорони та безпеки праці.

Порядок виконання робіт при обстеженні тунелю:

1. Розбивання тунелю по пікетам з кроком 100 м та загальний огляд тунелю;

2. Обстеження тунелю для визначення технічного стану (встановити та зафіксувати наявність відшарування захисного покриття тунелю, каверн, відсутність захисного шару бетону, виступи арматури, стан корозії металевих елементів, місця протікання води в середину тунелю, предмети, що перешкоджають протіканню води, нерівності внутрішньої поверхні).

3. Інструментальне обстеження. Визначення міцності зчеплення торкрет покриття з бетоном тунелю (дослідження виконували через кожні 100 м на одній висоті тунелю. Крім цього виконували дослідження на ділянках, що межують з відшаруванням (досліджували на відстані 1 м від відшарування). Визначення міцності торкрет покриття та бетону тунелю (механічними приладами). Визначення міцності торкрет покриття в місцях рівновіддалених один від одного (по-криття не повинно мати ознак відшарування). Визначення міцності бетону в місцях, де відшарувалося торкрет покриття (місця вимірювань вибирали рівномірно по довжині тунелю).

4. Геофізичне обстеження для визначення геометричних розмірів та місць розташування порожнин та стану породи за облицюванням тунелю. Спочатку виконати дослідження георадаром з радіусом дії до 50 м, після чого, за наявності аномалій на ділянці виконати більш детальне дослідження георадаром з радіусом дії до 4 м.

Виклад основного матеріалу

Всі роботи з обстеження конструкцій тунелю виконувались з просуванням групи фахівців від нижньої точки тунелю ПК 36 вгору до точки ПК 1 на стінах тунелю були присутні марки з позначенням пікетів. Вхід в тунель організовано через підхідний штрек розташований в 30м нижче марки ПК 36.

Для координування місць розташування дефектів першочергово було виконано розбивку тунелю по

пікетам, що дозволило нам фіксувати всі дефекти, пошкодження та місця інструментальних випробувань та чітко прив'язати ці місця, до встановлених по довжині тунелю марок-реперів. Розбивку по пікетам виконували з використанням геодезичних приладів та капронової рулетки-стрічки.

Пікети розбивали з кроком 100 м (ПК 0 – 0 м; ПК1 – 100м, ПК2 – 200 м і.т.д.) Виявилось, що обмірні пікети співпадали з існуючими марками-реперами на стінах тунелю. Кожні 100 м визначали геометричні параметри перерізу тунелю, шляхом вимірів горизонтального та двох косих діаметрів. Для побудови умовної сітки розмірів на розгортці тунелю відкладали відстані по 25 м, а в самому тунелі на стінах позначали відстані 25, 50, 75 м та маркували ці відстані на стінах між пікетами, відстані по 5 м позначали рисками на стінах тунелю для точної прив'язки дефектів, пошкоджень, та місць інструментальних випробувань. Використання стрічки-рулетки при відкладанні відрізків на стінах тунелю є причиною накопичення похибки, що на 100 м складала 10-30 см. Визначені при обстеженні пікети майже не відрізнялися від встановлених марок-реперів. Для збереження точності дану похибку (10-30 см) відкидали і після перевірки лазерним віддалеміром прив'язувались до існуючих марок в тунелі.

Під час виконання візуального обстеження конструкцій, всі виявлені дефекти та пошкодження (відшарування захисного покриття тунелю, кавери, відсутність захисного шару бетону, виступи арматури, стан корозії металевих елементів, місця протікання води в середину тунелю, предмети, що перешкоджають протіканню води, нерівності внутрішньої поверхні, тощо (рис.1-2). Відмічали на схемах-розгортках тунелю з прив'язкою до попередньо розмічених пікетів, виконували фотофіксацію виявлених дефектів та пошкоджень, відео та фотозйомку процесу обстеження.

Визначення ширини розкриття тріщин здійснювали з використанням спеціальних допоміжних інструментів та пристосувань:

– шаблони и трафарети, представлені різним пристосуванням з оргскла або іншого синтетичного матеріалу, на який нанесені і позначені смужки різної товщини. Та ширина нанесеної на шаблон або трафарет смужки, що відповідає ширині тріщини. По зовнішньому вигляду шаблони та трафарети можуть бути в вигляді лінійки.



Рис.1 Напірні течі через отвори в обробці тунелю

– шупи пластинчаті, сутність вимірів якими полягає в тому, що в тріщину послідовно вставляються пластини різної товщини, поки одна з них буде щільно заходити в тріщину. В процесі вимірювання підбирається пластина, яка по товщині відповідає ширині розкриття тріщин. Ширина розкриття тріщини буде рівною товщині пластини, яка щільно входить в неї.

Інструментальне обстеження конструкцій тунелю полягає у визначенні: міцності зчеплення торкрет покриття з бетоном тунелю, міцності на відрив торкрет покриття та бетону тунелю, міцності на стиск торкрет покриття, міцності на стиск бетону. Інструментальні обстеження проводили з використанням приладів неруйнівного контролю.

Міцність зчеплення торкрет покриття з залізобетонною оболонкою визначали за методикою описаною в ДСТУ Б EN 1015-12:2012. Міцність зчеплення визначають, як максимальне напруження при розтягу, що виникає внаслідок дії безпосереднього навантаження, перпендикулярного до поверхні захисного покриття. Зусилля розтягу прикладали за допомогою спеціальної відривної пластини, яку наклеювали на поверхню, що випробовується. Отримана міцність зчеплення є відношенням руйнівного навантаження до площі.

При визначенні міцності на відрив використовували адгезіометр, квадратні відривні пластини, виготовлені з нержавіючої сталі, з розмірами (50x50 ±0,1) мм та мінімальною товщиною 5 мм, що мають по центру приварене кріплення з внутрішньою різьбою для приєднання до пристрою, за допомогою якого прикладається розтягувальне зусилля. За допомогою клею приклеювали відривні пластини на поверхню опорядження, що досліджувалася. При виконанні робіт уникали нанесення надлишків клею на зрізи навколо досліджуваних ділянок. Через 24 години прорізували шар опорядження по межі 4-х граней платини так щоб проріз заходив на 5-7 мм в тіло бетону. За допомогою випробувальної установки, прикладали розтягувальне навантаження перпендикулярно до ділянки, що випробовується. Дотримувались прикладання навантаження з рівномірною швидкістю, уникаючи ударів. Швидкість зростання напруження збільшувалась в межах діапазону від 0,003 Н/(мм²·с) до 0,100 Н/(мм²·с) відповідно до ймовірної міцності зчеплення таким чином, щоб руйнування виникало впродовж 20 с – 60 с.



Рис.2 Ділянки з розмитою лотковою частиною тунелю

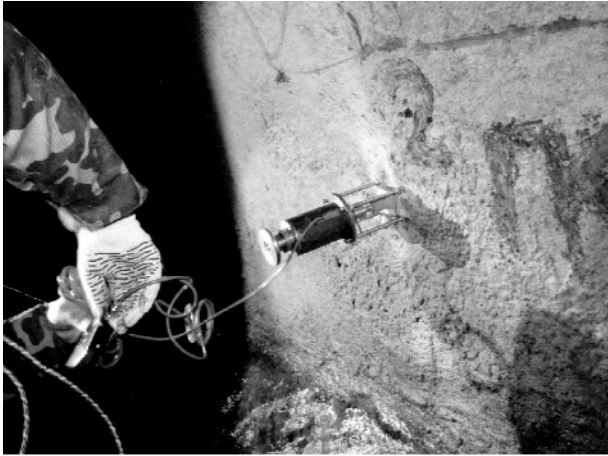


Рис.3 Визначення міцності на відрив з використанням адгезіометра



Рис.4. Результат визначення міцності на відрив залізобетону

Визначення міцності бетону та торкрет бетону на стиск методами неруйнівного контролю.

У відповідності до ДСТУ Б В.2.7-220:2009 "Визначення міцності механічними методами неруйнівного контролю" визначення міцності на стиск безпосередньо в конструкціях з важкого та легкого, а також дрібнозернистого бетонів можна виконувати методами: пружного відскоку, ударного імпульсу, пластичної деформації, відриву, сколювання ребра та відриву зі сколюванням.

Випробування проводили методом ударного імпульсу з використанням приладу для визначення міцності "ОНИКС-2.5" методом ударного імпульсу (рис. 5). Випробування проводили в такій послідовності:

- визначали розташування арматури на ділянці випробувань згідно з ДСТУ Б В.2.6-4 (ГОСТ 22904);
- прилад розташовували так, щоб зусилля прикладалося перпендикулярно до випробовуваної по-

верхні у відповідності з експлуатаційними документами приладу;

- фіксували значення непрямої характеристики у відповідності з експлуатаційними документами приладу;

- проводили серії з 10 ударів в кожній точці визначення міцності конструкцій;

- відмічали місця визначення та значення міцності на схемах-розгортках тунелю у відповідності до положення в тунелі по пікетажу;

- визначали середнє значення непрямої характеристики на ділянці конструкції у відповідності до визначених раніше пікетів.

Геофізичне обстеження для визначення порожнин та стану породи за облицюванням тунелю виконували з використанням антен георадару. Точки встановлення передаючої та приймаючої антен георадару розміщувались на лінії, розміченої на бічних поверхнях тунелю (стеля, дно, стіни) через кожні 50 метрів.



Рис.5. Прилад ударно-імпульсний ОНИКС-2.5

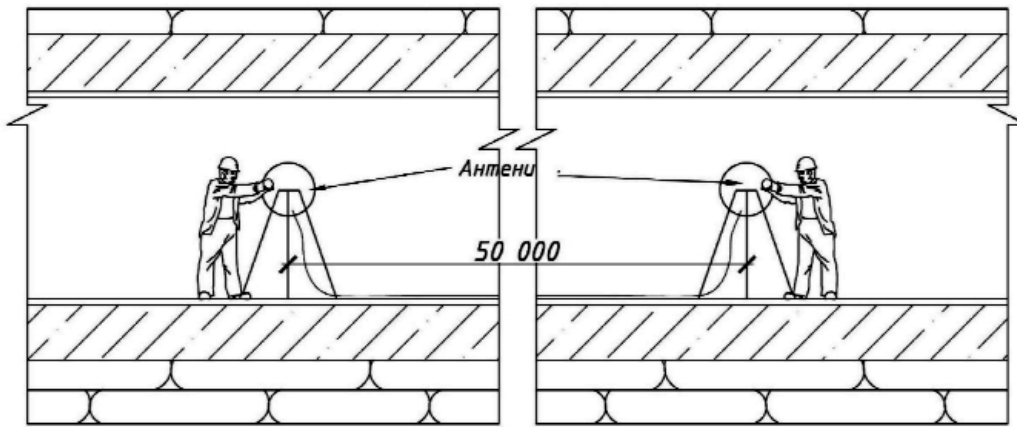


Рис.6. Схема виконання робіт з геофізичними дослідженнями на ділянках до 50 м

В зв'язку особливостями радіохвильового зондування та наявності слабкого сигналу за причини негативних факторів впливу в кінці тунелю, був розбитий профіль зондування довжиною 3450 метрів з розміщеними на ньому 70 точок, пікетів. З урахування задачі геофізичних досліджень та фізичних можливостей роботи в тунелі діаметром 2,5 м, були вибрані бази радіохвильового зондування — 4, 6, 8 та 10 метрів. Антени георадару розміщувались нижче уявної вісі симетрії тунелю, на висоті приблизно (0,7–1,0) м від дна тунелю, заповненого проточною водою. Як було зазначено вище, в даних умовах виконання роботи з відліком від уявної вісі симетрії тунелю, глибина зон-

дування гірських порід під дном тунелю складає 2, 3, 4 та 5 метрів. Тобто, при зовнішньому діаметрі тунелю приблизно 3,7 м по технічній документації, радіохвильове зондування виконувалось в прошарках гірських порід прилеглих до тіла тунелю, та його зовнішньої частини, та на глибину 1.0-2.0 м, і 2.0-3.5 м від зовнішньої грані стіни оболонки тунелю.

Геофізичні роботи виконані в тунелі по профілю довжиною 3450 м. Дипольне індуктивне зондування виконано в 70 точках (перетинах) тунелю, які були розміщені на відстані 50м одна від одної. В кожній точці зондування виконувалось в чотирьох напрямках — верх (склепіння), низ (дно), право, ліво (стіни).

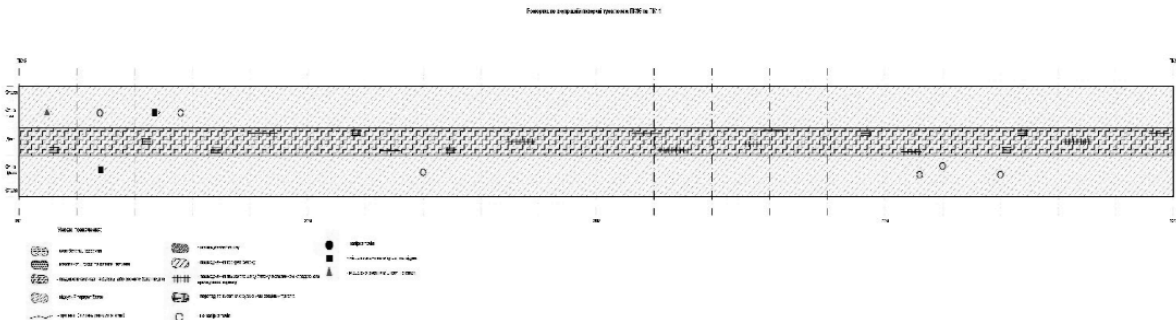


Рис.7. Розгортка по внутрішній поверхні тунелю між ПК15 та ПК 14

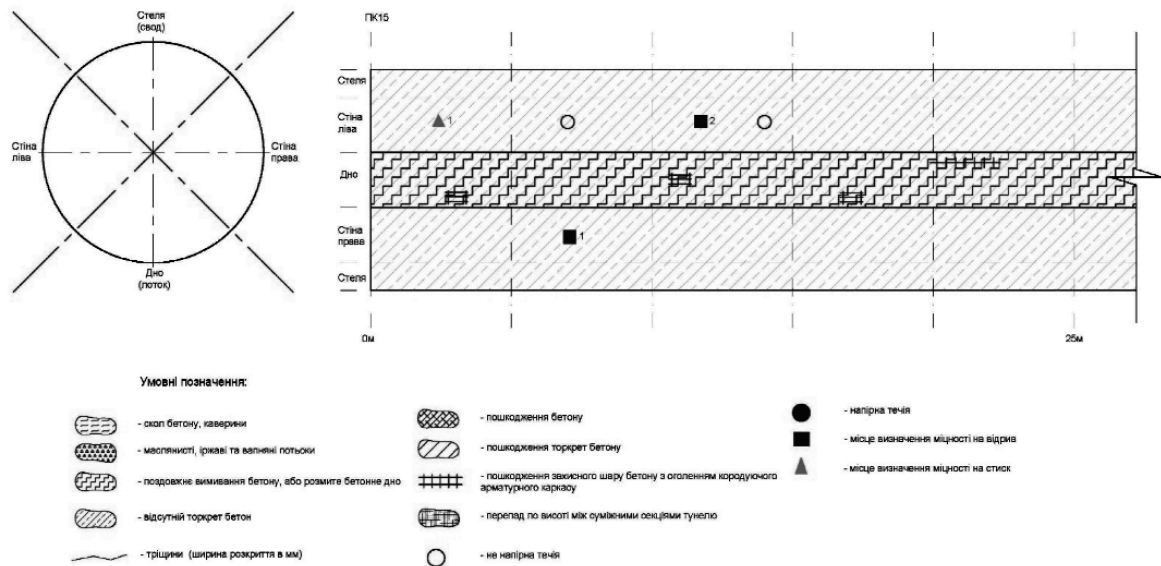


Рис.8. Фрагмент розгортки по внутрішній поверхні тунелю між ПК15 та ПК 14

За результатами польових вимірів були побудовані розрізи по всій довжині тунелю, на яких показано геофізичну структуру гірського та місця можливого послаблення масиву вздовж дна та склепіння.

Обробка даних обстеження

Результати обстеження представлені у вигляді схем дефектів з по-значеними місцями виконання інструментальних випробувань, на розгортках тунелю. Схеми дефектів розбивали на ділянки по 100 м у відповідності з розміченими при виконанні обмірних робіт пікетами, між пікетами відмічали відстані 25, 50 та 75 м, додатково штрих пунктирними лініями без підписів позначені відстані по 5 м (рис.7-8).

На схемах дефектів відповідними умовними позначеннями нанесено дефекти та пошкодження по внутрішній поверхні тунелю, місця визначення міцності матеріалів на відрив, місця визначення міцності

на стиск (на розгортці такі місця пронумеровані, а в звіті про виконану роботу в табличній формі подано характеристики точок, що відповідають точкам на схемах дефектів та значення визначеної міцності на відрив та на стиск в цих точках).

Висновки

За результатами комплексного візуально-інструментального обстеження було надано висновки стосовно технічного стану та міцнісних характеристик конструкцій дериваційного тунелю Теребле-Рицької ГЕС. Порівняння, та аналіз даних візуального, інструментального та геофізичного обстеження дозволили розробити проект реконструкції, врахувавши існуючі недоліки, а складені схеми-розгортки дефектів дозволять з високою точністю виконати роботи по усуненню виявлених дефектів та пошкоджень конструкцій.

Література

1. ДСТУ — Н Б В.1.2-18:2016 *Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану.*
2. *Звіт про виконану роботу "Візуальне обстеження тунелю для складання схем та відомостей дефектів та пошкоджень" (тунель Теребле-Рицької ГЕС в с. Н. Бистрий, Хустський район, Закарпатська обл.), ДП НДІБВ Київ 2017.*
3. ГОСТ Р 57208-2016 *Тоннели и метрополитены. Правила обследования и устранения дефектов и поврежденных при эксплуатации.*

References

1. DSTU – NB V.1.2-18:2016 *Nastanova shhodo obstezhennya budivel' i sporud dlya vy`znachennya ta ocinky` yix texnichno-go stanu.*
2. *Zvit pro vy`konanu robotu «Vizual`ne obstezhennya tunelyu dlya skladannya sxem ta vidomостей defektiv ta poshkodzen`» (tunel` Tereble-Ricz`koyi GES v s. N. By`stryj, Xusts`ky`j rajon, Zakarpats`ka obl.), DP NDIBV Ky`yiv 2017.*
3. *GOST R 57208-2016 Tonnely` y` metropolity`teny. Pravy`la obsledovany`ya y` ustraneny`ya defektov y` povrezhdeny`j pry` ekspluatacy`y`.*

Мурасова О.В., Куролес О.В., Халупка Ю.М.

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ РАБОТ ВО ВРЕМЯ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ ТЕРЕБЛЕ-РИЦКОЙ ГЭС

Аннотация. В статье приведен практический опыт выполнения измерительных работ при инструментального обследования гидротехнических сооружений на примере Теребле-Рицкой ГЭС в с. Нижний Быстрый, Хустского района Закарпатской области. Необходимость выполнения работ по обследованию обусловлена длительным сроком эксплуатации тоннеля и подготовкой к проведению ремонтно-восстановительных работ. По результатам комплексного визуально-инструментального обследования были представлены выводы относительно технического состояния и прочностных характеристик конструкций деривационного тоннеля Теребле-Рицкой ГЭС. Сравнение и анализ данных визуального, инструментального и геофизического обследования позволили разработать проект реконструкции.

Ключевые слова: разбивка пикетов, обследование конструкций, инструментальные испытания, геофизическое обследование.

Murasova O.V., Kuroles O.V., Halupka Yu.M.,

FEATURES OF TECHNOLOGY OF EXECUTION MEASURING WORKS AT THE TIME INSTRUMENTAL EXAMINATION HYDROTECHNICAL SPORTS AT THE EXAMPLE OF THEREBLE-RIC HYDROPOWER

Abstract. The article presents practical experience in performing measurement work during the instrumental examination of hydraulic structures on the example of the Tereble-Ritskaya HPP in s. Nizhny Fast, Khust district of the Carpathian region. The need for survey work is due to the long lifespan of the tunnel and the preparation for the repair work.

According to the results of a comprehensive visual and instrumental survey, conclusions were made regarding the technical condition and strength characteristics of the structures of the diversion tunnel at the Tereble-Ritskaya HPP. Comparison and analysis of data of visual, instrumental and geophysical surveys allowed to develop a reconstruction project.

Keywords: picket breakdown, structural survey, instrumental tests, geophysical survey.

УДК 69.003.658.012.2

Крикун К.В.,

к.е.н., професор КНУБА,

Оліферук С.Л.,

магістр, старший викладач КНУБА,

Шевчук К.І.,

доцент КНУБА,

Сердюченко Н.Б.,

к.е.н., доцент КНУБА м. Київ

ЕКОНОМІЧНІ ІНСТРУМЕНТИ УПРАВЛІННЯ ЕФЕКТИВНІСТЮ І КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЮ ВИРОБНИЦТВА (ПІДПРИЄМСТВА)

Анотація. В статті розглядаються основні економічні інструменти управління ефективністю і конкурентоспроможністю виробництва. Особливу увагу приділено двом основним напрямкам групування – ресурсному та системному. Також показана схема послідовності їх формування.

Ключові слова: економічні інструменти, системний напрямок, ресурсний напрямок.

Вступ. Ефективність і конкурентоспроможність підприємства повною мірою забезпечуються принципами і засадами дії основних економічних механізмів.

Економічні інструменти управління – це сукупність цілеспрямованих техніко-економічних дій з метою забезпечення ефективності і конкурентоспроможності виробництва.

Постановка завдання. Проблема полягає у визначенні, формуванні, групуванні і структуризації основних економічних інструментів управління повною виробничо-господарською діяльністю підприємств будівельної галузі.

Основна частина. Перш за все, слід сформулювати два основних напрями групування економічних інструментів, зокрема системний та ресурсний.

Системний напрямок створюється на базі основних базових систем функціонування будівельного виробництва, зокрема:

- системи нормування праці у будівництві;
- тарифної системи оплати праці у будівництві;
- особливої системи ціноутворення у будівництві;
- системи калькулювання витрат на одиницю кожного виду робіт і товарної продукції в цілому.

До системи нормування праці у будівництві відносяться:

- збірники елементних кошторисних норм за всіма видами робіт;
- основні структуроутворюючі норми (норма часу, норма затрат праці, норма виробки, норма чисельності).

В основі тарифної системи оплати праці лежить тарифна сітка, яка розробляється на основі тарифної ставки 1-го розряду та коефіцієнтів тарифних співвідношень. Тарифна ставка 1-го розряду розраховується з урахуванням досягнутого рівня продуктивності праці і завдань по її зростанню та повинна бути не нижчою законодавчо встановленого рівня мінімальної оплати праці. Система оплати праці також включає форми оплати праці, структуру зарплати і основні види зарплати. До основних форм оплати праці відносяться:

1. почасова (погодинна) тарифна оплата праці на основі табелів обліку, реєстрації і оформлення фактично відпрацьованого часу та його оплати;

2. відрядної оплати праці за виконані обсяги робіт на основі оформлення планових і фактичних спеціальних нарядів.

Структура заробітної плати включає:

- основну зарплату за планові обсяги робіт або часу;
- додаткову зарплату за додаткові обсяги робіт або часу;
- іншу зарплату у вигляді компенсаційних та заохочувальних виплат.

В складі тарифної системи оплати праці також враховуються основні види зарплати:

- номінальна (нарахована);
- фактична (виплачена);
- реальна (за купівельною спроможністю).

Особлива система ціноутворення у будівництві функціонує на основі:

1. укрупнених показників вартості прямих витрат матеріалів, зарплати і праці на одиницю кожного виду робіт, які розраховуються на основі елементних кошторисних норм і діючого рівня ринкових цін;

2. складання локальних, об'єктних кошторисів та зведених кошторисних розрахунків на основі креслень, відомостей робіт, специфікацій тощо.

Система калькулювання витрат на одиницю кожного виду робіт передбачає розробку планових і фактичних калькуляцій як інструментів економічного управління виробництвом безпосередніми виконавцями тобто робітниками, бригадирами, майстрами, виконробами.

Ресурсний напрямок передбачається у складі трьох основних груп економічних інструментів, зокрема:

1. Балансової таблиці фінансового розділу бізнес-плану фірми і структурних підрозділів, яка складається з двох сторін:

- правої планової, до якої відносяться всі заходи розвитку, поточного функціонування і резервних ситуацій;

— лівої бізнесової, яка передбачає формування джерел фінансових надходжень, у тому числі основних, додаткових та інших джерел.

Обидві сторони балансової таблиці повинні бути збалансованими.

2. Калькуляційні розрахунки поточних витрат (собівартості) матеріальних, енергетичних, трудових і фінансових ресурсів шляхом розробки:

— загальних калькуляцій собівартості товарної продукції;

— одиничних калькуляцій собівартості одиниці об'єму кожного виду будівельних робіт;

3. Розрахунки результатів повної госпрозрахун-

кової діяльності тобто показників фінансового стану фірми в цілому і всіх структурних підрозділів, включаючи окремо працюючих робітників, у тому числі:

— планових розрахунків на кожний місяць і до кінця року;

— фактичних розрахунків за кожний місяць і до кінця року.

Висновки. Послідовність визначення, формування, групування і структуризації основних економічних інструментів управління ефективністю і конкурентоспроможністю виробництва (підприємства) можна розглянути за наступною схемою (див. рис. 1).

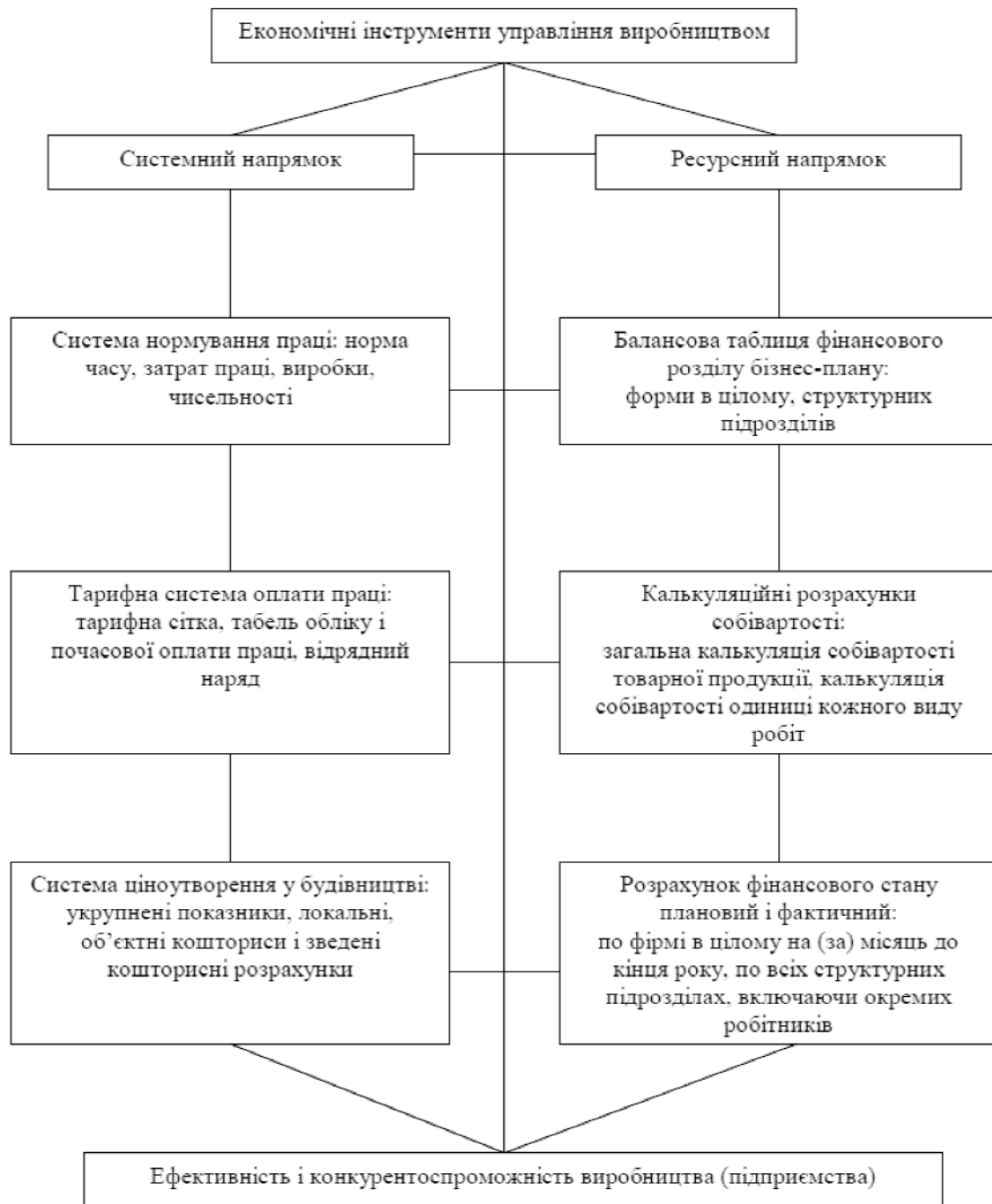


Рис. 1. Схема послідовності формування і структуризації економічних інструментів управління ефективністю і конкурентоспроможністю виробництва (підприємства)

Література

1. Діківська Л. І. Тенденції розвитку роздрібних торговельних мереж та їх вплив на конкурентне середовище //Актуальні проблеми економіки. — 2006.
2. Денисенко М.П та ін. Інвестиційно-інноваційна діяльність: теорія, практика, досвід: монографія — Суми : Університетська книга, 2008. — 1050с.
3. Іванілов О.С. Економіка підприємства. Підручник. — К. 2016 р — 728 с.

References

1. Dikiwska, L., (2006). Trends in the development of retail chains and their impact on the competitive environment. Actual problems of the economy
2. Denysenko, M. and others, (2008). Investment and innovation activity: theory, practice, experience: monograph Sumy: University book, 1050
3. Ivanilov, O., (2016). Business Economics Kyiv: Textbook, 728

Крикун К.В., Олиферук С.Л., Шевчук К.И., Сердюченко Н.Б.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ИНСТРУМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬЮ ПРОИЗВОДСТВА (ПРЕДПРИЯТИЯ)

***Аннотация.** В статье рассматриваются основные экономические инструменты управления эффективностью и конкурентоспособностью производства. Особое внимание уделено двум основным направлениям группировки — ресурсном и системном. Также показана схема последовательности их формирования.*

***Ключевые слова:** экономические инструменты, системное направление, ресурсное направление.*

Krykun K. V., Olyferuk S. L., Shevchuk K. Y., Serdyuchenko N. B.

ECONOMIC TOOLS OF MANAGEMENT OF EFFICIENCY AND COMPETITIVENESS OF PRODUCTION (ENTERPRISE)

***Abstract.** The article deals with the main economic instruments for managing the efficiency and competitiveness of production. Particular attention is paid to two main areas of grouping — resource and system. Also shown is a diagram of the sequence of their formation.*

***Keywords:** economic instruments, system direction, resource direction.*

О.Б. Кошлатий,

доцент, ORCID 0000-0001-5908-6484,

А.М. Карюк,

к.т.н., доцент, ORCID 0000-0003-4839-024X,

Р.А. Міщенко,

к.т.н., доцент, ORCID 0000-0003-1027-0541

Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка, м. Полтава

АГРОПРОМИСЛОВІ ПІДПРИЄМСТВА НОВОГО ТИПУ — ВЕРТИКАЛЬНІ ФЕРМИ

Анотація. Демографічні й екологічні проблеми, скорочення сільськогосподарських угідь, деградація земель викликали появу агропромислових комплексів нового типу — вертикальних ферм. Це багатоповерхові будівлі з багатоярусним розміщенням технологічних ліній. Основними типами вертикальних ферм є підприємства, що спеціалізуються на рослинництві або тваринництві. На сьогодні розроблено чимало оригінальних концептуальних проектів будівель такого типу в багатьох країнах світу.

Ключові слова: населення планети, території сільського господарського призначення, вертикальні ферми, проекти, світовий досвід.

Вступ. Загострення демографічних та екологічних проблем на планеті змушує вчених, архітекторів й інженерів розробляти принципово нові технології та просторові вирішення аграрних, а точніше агропромислових підприємств і їх будівель. За прогнозами чисельність населення Землі у 2025 році досягне 8 млрд., а в 2050 році становитиме 9,6...10 млрд., причому від 66 до 80% (за різними оцінками) будуть проживати у містах. Відповідно, так само стрімко зростатиме і попит на продукти харчування. Однак кліматичні зміни, посухи, опустелювання, зростаюча непередбачуваність опадів та вплив антропогенних факторів скорочують урожайність у багатьох країнах. Водночас скорочення викопного палива робить крупномасштабне комерційне сільське господарство все більш дорогим і неприбутковим. Десятиліття інтенсивного використання міндобрив, пестицидів та надмірного поливу також відіграють свою роль. Наприклад, Сполучені Штати Америки щорічно втрачають майже 3 т верхнього шару ґрунту на акр. Це від 10 до 40 разів перевищує швидкість, з якою він може відновлюватись природнім шляхом [6]. В умовах України при середньому рівні небезпеки ерозії у зоні Лісостепу щорічні втрати ґрунту складають 6...10 т/га, а втрати гумусу — 0,26 т/га. Але якщо США, Україна, Росія та інші країни мають значні площі сільськогосподарських угідь, то є країни, де цей показник мізерний. У Сінгапурі на території 710 км² мешкає 5 млн людей, у той час як загальна площа земель, придатних до ведення сільського господарства, становить усього 6,6 км². Країна імпортує 90% продуктів харчування. Тож не дивно, що саме тут активно розвиваються технології вертикальних ферм [7].

Огляд останніх джерел досліджень і публікацій. Дана тема в сучасній постановці практично не висвітлюється у вітчизняних публікаціях. Досвід проектування і будівництва багатоповерхових сільськогосподарських будівель (переважно птахівницьких, тваринницьких і теплиць) розглядається в роботах В.В. Мусатова [1], І.Г. Малкова [2], Н.Н. Гераскіна

[3], В.Й. Хазіна [4] а також у [5]. Тому є нагальна потреба проаналізувати і узагальнити досвід створення нових агропромислових підприємств — вертикальних ферм.

Метою роботи є огляд, аналіз та узагальнення світового досвіду створення вертикальних ферм як агропромислових підприємств нового типу та встановлення перспектив їх подальшого розвитку.

Виклад основного матеріалу. Вертикальна ферма — узагальнена назва високоавтоматизованого агропромислового комплексу, розміщеного в спеціально спроектованій багатоповерховій будівлі, а також назва самої будівлі. Головна відмінність вертикальних ферм від традиційних тепличних господарств і тваринницьких ферм — це інтенсивний підхід до використання території, вертикальне багатоярусне розміщення насаджень. По суті, така ферма є багатоярусною теплицею.

Невеликий екскурс в історію. Одне з так званих семи чудес Давнього світу — Вісячі Сади Семіраміди до певної міри є прообразом сучасних вертикальних ферм. За давніми переказами, вони були побудовані для дружини вавилонського царя Навуходоносора II (605-562 р. до н. е.) Семіраміди, яка сумувала за горами та лісами своєї батьківщини, та містилися на східному березі річки Євфрат, приблизно за 50 км від південного Багдада.

В архітектурному плані Вісячі Сади були пірамідою, що складалася з чотирьох ярусів — платформ, які спираліся на колони висотою до 25 м. Нижній ярус мав форму неправильного чотирикутника, найбільша сторона якого становила 42 м, найменша 34 м. Щоб запобігти просочуванню поливної води, поверхню кожної платформи спочатку покривали шаром очерету, змішаного з асфальтом, потім двома шарами цегли, скріпленої гіпсовим розчином, поверх усього вкладалися свинцеві плити. На них товстим шаром лежала родюча земля, куди було висаджене насіння різних трав, квітів, чагарників, дерев. Піраміда нагадувала вічно квітучий зелений пагорб.



У порожнині однієї з колон вміщувалися труби, через які насоси цілодобово подавали воду з Євфрата на верхній ярус садів, звідки вона стікала (струмочками та невеликими водоспадами) й зрошувала рослини нижніх ярусів.

Через те, що вертикальні ферми від самого початку плануються як елемент міського середовища, їх архітектурному вирішенню надають велику увагу.

Передумовою для розробки подібних проектів послугувало постійне зростання населення планети, що в осяжному майбутньому призведе до нестачі території сільськогосподарського призначення і продуктів харчування.

На сьогодні можна виділити такі основні типи вертикальних ферм:

- ферми, що спеціалізуються на рослинництві;
- підприємства, що займаються рослинництвом і тваринництвом.

Є кілька основних моделей закритого рослинництва: гідропоніка, коли рослини вирощуються в ємкостях з живильним розчином, і аеропоніка, коли корені рослин періодично збризкуються туманом (аерозолем), що містить воду і добрива. В останньому випадку

використовується менше води. Є ще аквапоніка, яка відрізняється тим, що включає розведення риби, яка допомагає культивувати бактерії, корисні для живлення рослин.

Узагальненими характеристиками проектів вертикальних ферм є:

- повна енергетична незалежність, завдяки використанню сонячної та вітрової енергії;
- системи збору й очистки води, переробки CO₂ і відходів, використання енергії біомаси;
- гнучка конструкція і можливість установлення додаткових модулів;
- зелені сади, вертикальні гідропонні й аеропонні ділянки для вирощування рослин, басейни з рибою, ферми з тваринами.

Відомо декілька проектів вертикальних ферм (в основному концепції та ескізи), з-поміж яких можна виокремити такі:

Вертикальна ферма "Метелик" (англ. Dragonfly) бельгійського архітектора Вінсена Каллебо. Свою назву "Метелик" вертикальна ферма — хмарочос отримала за форму у вигляді складених разом гігантських крил метелика заввишки в 600 метрів. Будівля



Ферма "Метелик" (Dragonfly)



Ферма "Plantagon"

має 132 поверхи. Передбачається, що комплекс повністю забезпечуватиме себе за рахунок сонця і вітру. Місце для будівництва передбачене на острові Рузвельта, практично в центрі Нью-Йорка (між Мангеттеном і Лонг-Айлендом) [8].

Хмарочос здатний розмістити до 28 різних сільськогосподарських ділянок для вирощування фруктів, овочів, зернових культур, отримання м'яса і молочних продуктів. Завдяки сприятливим природним умовам, хорошій інсоляції і вітрам, на численних рівнях, де будуть розміщені поживні ґрунти, будуть вирощуватися рослини. Зовнішні вертикальні сади будуть живитися дощовою водою, яка після використання буде змішана з побутовими відходами, які потім піддаються органічній переробці для подальшого використання у фермерському господарстві. Простір між крилами спроектований таким чином, щоб максимально використати переваги сонячної енергії шляхом накопичення теплого повітря у зовнішній частині конструкції в зимовий період. Охолодження в літній період буде здійснюватися через систему природної вентиляції і випаровування від рослин. У "Метелику" передбачені також офіси, дослідницькі лабораторії, житлові приміщення і громадські простори.

Рослинництво і тваринництво розміщуються вздовж крил "Метелика", виконаних зі сталі і скла. Забезпечується підтримання необхідного вмісту

поживних речовин у ґрунті та можливості повторного використання біологічних відходів.

Будівля оснащена сонячними батареями, які здатні забезпечити до половини її потреб в електроенергії. Решта енергії буде постачатись від трьох вітрових турбін, розміщених уздовж вертикальної осі будівлі [9].

Вертикальна ферма "Plantagon", концепт якої був представлений однойменною шведсько-американською компанією, являє собою сферичний купол, усередині якого розміщена спіральна платформа, на якій відбувається вирощування рослин [8].

Вертикальна ферма Circular Symbiosis Tower — концепт південнокорейських архітекторів. На відміну від більшості інших проєктів вертикальних ферм, які передбачають їх розміщення в міському середовищі, цей проєкт передбачений для створення нового вигляду сільських поселень. Хмарочос складається з платформ, розташованих по спіралі навколо несучого ядра будівлі. На цих платформах планується вирощування кормових рослин і вільний випас корів. Після тридцяти днів випасу великої рогатої худоби вона переводиться на інший рівень, а на цей запускаються вівці або інші тварини, які здатні споживати укорочені частини зелених рослин [10].

Висотну будівлю ферми "R4 apartment" від сінгапурської компанії "Surbana International Consultants" також можна віднести до категорії вертикаль-



Ферма Circular Symbiosis Tower



Skyfarm ("Небесна ферма")

них ферм. Цей проект отримав головний приз "Skyrise Greenery Awards" — нагороди, що присуджується за створення екологічних будівель [8].

Британська компанія Rogers Stirk Harbour + Partners представила проект вертикальної ферми, яка може стати потужною альтернативою традиційного землеробства. Будівля, що має назву Skyfarm (Небесна ферма), являє собою багатоповерхову гіперболоїдну споруду, в якій можна не тільки вирощувати рослини, але й виробляти енергію.

Архітектори запевнюють, що будівля добре впишеться в міську забудову, але при цьому підійде й для сільської місцевості з невеликою кількістю вільних ділянок або низькою якістю ґрунту.

У "Небесній фермі" планується застосовувати

аeroponіку. На першому поверсі башти можуть знаходитись ринки і ресторани, а над ними розмістяться виробничі потужності, резервуари і вітротурбіни [11].

У шведському місті Лінчепінг завершується будівництво першої в світі "вертикальної зеленої будівлі" — хмарочосу, який призначений для вирощування рослин. Будівництво споруди вартістю 40 млн. доларів розпочалось у 2012 році, а його завершення заплановане на початок 2020 року. Проект розробила шведська харчова компанія Plantagon. Унікальний комплекс буде забезпечувати своєю продукцією понад 5000 населення в рік.

У башті будуть вирощуватися овочі (в основному зелень) за технологією гідропоніки, і всі процеси будуть в основному автоматизовані. За допомогою



Ферма у м. Лінчепінг, Швеція

системи повітровідведення і вентиляції буде створене екологічне середовище, де чиста вода й повітря дозволять вирощувати якісний урожай в самому центрі мегаполіса [12].

Під вертикальними фермами розуміють не тільки будівлі у кілька поверхів, зокрема й висотні, але і приміщення (можливо, в один поверх), у яких під сільгоспкультури зайнятий весь простір від підлоги до стелі, в декілька ярусів. Так, комерційна система Sky Greens у Сінгапурі — це алюмінієві стелажі висотою до 9 м, що можуть мати до 38 ярусів. Запатентована система обертання стелажів сприяє рівномірному освітленню та зволоженню рослин із мінімальними витратами енергії. На фермі крім зелені вирощують також азійські тропічні овочі. Комплекс включає 120 веж і продукує 2 т овочів на добу. У планах компанії — побудова понад 2000 подібних споруд.

Американська компанія Plenty планує відкрити вертикальні ферми у всіх великих містах світу. Протягом року стартап Plenty відкриє в Китаї першу таку ферму. Всього компанія планує побудувати в країні 300 ферм для вирощування овочів за принципами гідропоніки. Ферми Plenty складаються з багаторярусних полиць висотою 6 м, на яких під світлом LED-ламп ростуть листові овочі. Технології Plenty дозволяють на площі 4600 м² виробляти близько 900 т латуку в рік — у 350 разів більше, ніж на такій же площі полів чи традиційних теплиць. При цьому використовується лише 1% води [13]. AeroFarms у США — одна з найбільших вертикальних ферм у світі. Площа ферми складає 6500 м², і щорічно вона буде давати близько 900 т листового салату. Рослинам, які

там вирощуються, не потрібне сонячне світло та ґрунт, а води потрібно в 20 разів менше, ніж для традиційної ферми.

Найбільша у світі вертикальна ферма у Японії Mirai Corp площею 25000 м². У порівнянні з аналогічним за площею традиційним господарством вона споживає енергії на 40% менше, добрив на 80% менше і води на 99% менше. І хоча автоматизована лише половина робочих процесів, продуктивність цієї вертикальної ферми у 100 разів вища за звичайну теплицю [7].

Таким чином вертикальні ферми з багаторярусним розміщенням рослин забезпечують не тільки просторову, але й економічну оптимізацію. На відміну від вертикальних ферм-хмарочосів вони конструктивно простіші, дешевші, а тому набувають значного поширення в світі.

Висновки. Демографічні та екологічні проблеми, скорочення земель сільськогосподарського призначення призвели до появи агропромислових підприємств нового типу — вертикальних ферм, тобто агропромислових комплексів, зазвичай розміщених у висотних будівлях. Поки що розробляються оригінальні в архітектурному відношенні концептуальні проекти, орієнтовані на використання сонячної та вітрової енергії, мінімальні витрати води та інших ресурсів. Більшого поширення набули вертикальні ферми другого типу: з багаторярусним розміщенням рослин в одноповерхових будівлях. Висока економічність та екологічність сприяють подальшому розвитку і поширенню вертикальних ферм обох типів в урбанізованих густонаселених країнах.

Література

1. Мусатов В.В. *Аграрно-индустриальные комплексы* / В.В. Мусатов. — М.: Стройиздат, 1980. — 103 с.
2. Малков И.Г. *Особенности технологической и архитектурно-планировочной организации сельскохозяйственных комплексов* / И.Г. Малков. — Минск.: Высш. шк., 1982. — 98 с.
3. Гераскин Н.Н. *Сельскохозяйственные комплексы* / Н.Н. Гераскин, В.М. Стерн, Л.Н. Соколов. — М.: Стройиздат, 1982. — 177с.
4. Хазин В.Й. *будівлі та споруди агропромислового комплексу* / В.Й. Хазин. — К.: Урожай, 1988. — 166 с.
5. Кошлатий О.Б. *Етапи формування сучасного типу тваринницьких будівель упродовж ХХ сторіччя* / О.Б. Кошлатий // *Зб. наук. праць (галузеве машинобудування, будівництво)* / Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка. — Вип.13. — Полтава, ПолтНТУ, 2003. — с.109 — 114.
6. 2025: В городах распространятся вертикальные фермы: [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://22century.ru/cal/vertical-farms>.
7. Урбан-ферми і вертикальні сади підкорюють мегаполіси: [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.bakertilly.ua/news/id1211>.
8. Вертикальна ферма: [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org>.
9. Вертикальная ферма "Стрекоза", (США): [Електронний ресурс]. — Режим доступу: https://www.facebook.com/pg/steelfreedom/photos/?tab=album&album_id=493243684166501.
10. Вертикальная ферма Circular Symbiosis Tower: [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://archive.li/W3qY>.
11. Проект вертикальной фермы Skyfarm: [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.bio-watt.com.ua/trends/preokt-vertikalnoj-fermy-skyfarm>.
12. Шведская фирма к 2020 году построит первую ферму-небоскреб: [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://no.ua/techno/innovations/shvedskaja-firma-k-2020-godu-postroit-pervuju-fermu-neboskreb-2235432.html>.
13. В Китае откроют одразу 300 вертикальных ферм: [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://superagrom.com/news/3088-v-kitayi-vidkryut-odразу-300-vertikalnih-ferm>.

Reference

1. Musatov V.V. *Agrarno-y`ndustry`al`n`e kompleksy* / V.V. Musatov. — M.: Strojy`zdat, 1980. — 103 s.
2. Malkov Y`.G. *Osobennosty` texnologiy`cheskoj y` arxitekturno-plany`rovочноj organy`zacy`y` sel`s`koxozyajstvenn`x kompleksov* / Y`.G. Malkov. — My`nsk.: V`ssh. shk., 1982. — 98 s.
3. Gerasky`n N.N. *Sel`s`koxozyajstvenn`e kompleksy* / N.N. Gerasky`n, V.M. Stern, L.N. Sokolov. — M.: Strojy`zdat, 1982. — 177s.
4. Xazin V.J. *budivli ta sporudy` agropy`mly` slovogo kompleksu* / V.J. Xazin. — K.: Urozhaj, 1988. — 166 s.

5. Koshlatyj O.B. *Etapy` formuvannya suchasnogo ty`pu tvary`nny`cz`ky`x budivel` uprodovzh XX storichchya/ O.B. Koshlatyj`// Zb. nauk. pracz` (galuzeve mashy`nobuduvannya, budivny`czto) / Poltavskiy` nacional`nyj` texnichnyj` univ`ersy`tet imeni Yuriya Kondratyuka. — Vy`p.13. — Poltava, PoltNTU, 2003. — s.109 — 114.*
6. 2025: V gorodax rasprostranyatsya verty`kal`n`e ferm?: [Elektronnyj` resurs]. — Rezhy`m dostupu: <https://22century.ru/cal/vertical-farms>.
7. Urban-farmy` i verty`kal`ni sady` pidkoryuyut` megapolis`: [Elektronnyj` resurs]. — Rezhy`m dostupu: <http://www.baker-tilly.ua/news/id1211>.
8. Verty`kal`na ferma: [Elektronnyj` resurs]. — Rezhy`m dostupu: <https://uk.wikipedia.org>.
9. Verty`kal`naya ferma "Strekoza", (SShA): [Elektronnyj` resurs]. — Rezhy`m dostupu: https://www.facebook.com/pg/steel-freedom/photos/?tab=album&album_id=493243684166501.
10. Verty`kal`naya ferma Circular Symbiosis Tower: [Elektronnyj` resurs]. — Rezhy`m dostupu: <http://archive.li/W3qY>.
11. Proekt verty`kal`noj ferm? Skyfarm: [Elektronnyj` resurs]. — Rezhy`m dostupu: <http://www.biowatt.com.ua/trends/preokt-vertikalnoj-fermy-skyfarm>.
12. Shvedskaya fy`rma k 2020 godu postroyt` pervuyu fermu-neboskreb: [Elektronnyj` resurs]. — Rezhy`m dostupu: <https://no.ua/techno/innovations/shvedskaja-firma-k-2020-godu-postroit-pervuju-fermu-neboskreb-2235432.html>.
13. V Ky`tai vidkry`yut` odrazu 300 verty`kal`ny`x ferm: [Elektronnyj` resurs]. — Rezhy`m dostupu: <https://superagronom.com/news/3088-v-kitayi-vidkryut-odrazu-300-vertikalnih-ferm>.

Кошлатий О.Б., Карюк А.М., Мищенко Р.А.

АГРОПРОМЫШЛЕННЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ НОВОГО ТИПА - ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ФЕРМЫ

Аннотация. Демографические и экологические проблемы, сокращение сельскохозяйственных угодий, деградация земель обусловили появление агропромышленных комплексов нового типа - вертикальных ферм. Это многоэтажные здания с многоярусным размещением технологических линий. Основными типами вертикальных ферм являются предприятия, специализирующиеся на растениеводстве или животноводстве. Сегодня во многих странах мира разработано немало оригинальных концептуальных проектов зданий такого типа.

Ключевые слова: население планеты, территории сельскохозяйственного назначения, вертикальные фермы, проекты, мировой опыт.

Koshlatyj O.B., Karyuk A.M., Myshhenko R.A.

AGROINDUSTRIAL ENTERPRISES OF THE NEW TYPE - VERTICAL FARM

Abstract. Demographic and environmental problems, agricultural land uses reduction, land degradation gave rise of a new type agro-industrial complexes - the vertical farms. These are multistory buildings with many layers of technological lines. The vertical farms main types are company specializing in crop and livestock raising. Today, many original conceptual projects of such buildings have been developed in many countries around the world.

Keywords: the planet population, agricultural purpose territory, vertical farms, projects, world experience.

И.Н. Бабий,

к.т.н., доцент кафедры ТСП, ОГАСА, г. Одесса

Ю.П. Марусич,

магистрант, ОГАСА, г. Одесса

А.Л. Куницкая,

магистрант, ОГАСА, г. Одесса

Д.В. Жайворонок,

магистрант, ОГАСА, г. Одесса

ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ЭФФЕКТИВНЫХ ОКОННЫХ СИСТЕМ

Аннотация. В статье рассмотрено актуальность повышения энергоэффективности зданий. Обобщены некоторые современные подходы к снижению теплопотерь через светопрозрачные конструкции. Наибольшее внимание уделяется светопрозрачным конструкциям с применением стеклопакетов из аэрогеля, а так же стеклопакетам с низкоэмиссионными стеклами. Это направление является наиболее перспективным и актуальным на данном этапе.

Ключевые слова: стекло, стеклопакеты, энергоэффективность, энергосбережение, аэрогель, И-стекло, К-стекло.

Постановка проблемы. Работа посвящена решению проблемы выбора, энергоэффективных светопрозрачных конструкций.

Анализ последних исследований и публикаций. Повышение энергоэффективности зданий и сооружений является одним из ключевых направлений в строительстве. Постоянно разрабатываются современные законы, принимаются новые стандарты, вводятся новые требования. Известно, что через окна происходят значительные потери. Раньше проблема с энергосбережением решалась увеличением числа камер в стеклопакете. Настоящая революция произошла с появлением низкоэмиссионного стекла: такое стекло позволяет сократить теплопотери через окна вдвое. Государственные строительные нормы [1] рекомендуют использовать в строительстве только энергосберегающие стеклопакеты с низкоэмиссионным стеклом. Экономия тепловой энергии, в конечном счете, является наиболее перспективной сферой энергосбережения. О новых разработках и методиках, направленных на повышение энергоэффективности оконных систем пишут в своих работах многие инженеры и ученые. Рассматриваются вопросы нормирования и снижения энергопотребления зданий, приводится опыт строительства зданий с большой площадью светопрозрачных конструкций, а также анализируются теплотехнические качества различных оконных систем [2,3].

Выделение нерешенных ранее частей общей проблемы. Представлены результаты анализа информации по различным видам эффективных оконных систем, которые позволили выбрать эффективные конструктивно-технологические решения при их устройстве.

Цель статьи. Главной целью этой работы является установление и решение актуальных проблем и перспективных направлений исследований в современном строительстве энергоэффективных светопрозрачных конструкций. Выбрать наиболее перспективный вариант конструктивно-технологического решения энергосберегающего стеклопакета.

Изложение основного материала. В настоящее время проблема энергосбережения стоит чрезвычайно остро во всем мире. Эта проблема касается не только остекления больших форматов, но и бытовых помещений: квартир, коттеджей, детских учреждений и т.д. Как правило, через светопрозрачные конструкции (при условии применения обычного стекла) теряется 40-50% тепловой энергии. Главная задача современного стекла — сохранить как можно больше тепла. Снижение потерь тепла в зданиях — это наиболее эффективное мероприятие по уменьшению расходов энергии [4].

Рассмотрим само окно — профиль, стеклопакет, фурнитура. Фурнитура необходима для плотного примыкания створки к раме. Современный ПВХ профиль — это наиболее теплая конструкция, сопротивление теплопередачи профиля составляет в среднем 1,1-1,5 Вт/м²·°С. Остается стекло, его площадь составляет ~ 75% от площади окна, а сопротивление теплопередаче для стекла 4 мм — 5 Вт/м²·°С.

В настоящее время при установке новых пластиковых окон, почти всегда используется одно- или двухкамерный стеклопакет. Но даже при использовании стеклопакетов теплопередача все равно остается высокой — при толщине стеклопакета 24 мм — 3,1 Вт/м²·°С, 32 мм — 2,13 Вт/м²·°С. В стеклопакетах есть возможность повысить теплозащитные свойства за счет тепло- и энергосберегающего стекла ~ до 1,1 Вт/м²·°С [4].

За прошедшие годы в области производства стекла появились новые разработки, достижения, а также высокоэффективные способы повышения теплоизоляции здания. Одним из таких способов является применение стеклопакетов с светопрозрачной теплоизоляцией из аэрогеля.

Аэрогели (от лат. aëro — воздух и gelatus — замороженный) — класс материалов, представляющих собой гель, в котором жидкая фаза полностью замещена газообразной. Данное вещество обладает низкой плотностью, всего в полтора раза превосходящей плотность воздуха и рядом других уникальных каче-

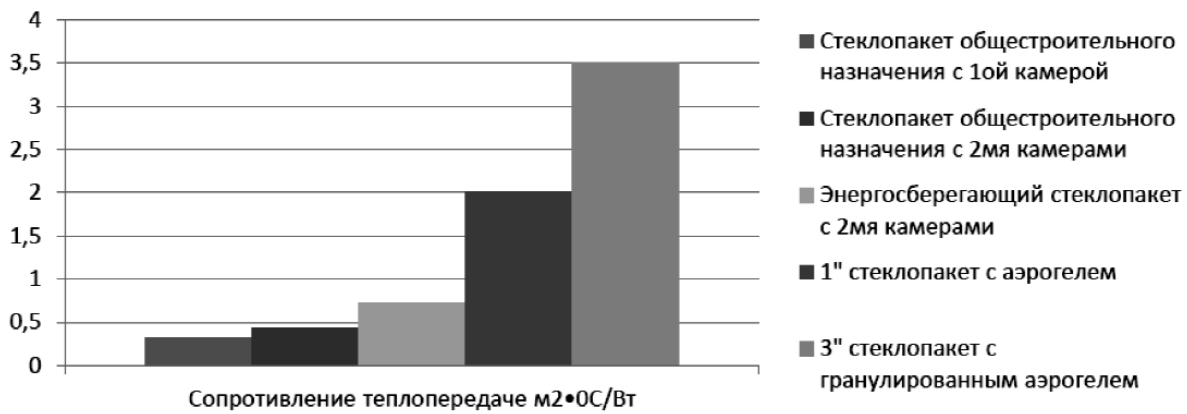


Рис.1. Гистограмма сравнения сопротивления теплопередачи различных стеклопакетов

ств: твердостью, прозрачностью, жаропрочностью, низкой теплопроводностью и отсутствием водопоглощения.

Структура аэрогеля представляет собой древовидную сеть, объединяющую в однородные группы (кластеры) частицы размером от 2 до 5 нанометров и пор, которые заполнены воздухом, размером до 100 нанометров. Аэрогели относятся к классу мезопористых материалов, в которых полости занимают не менее 50 % объема. На ощупь этот материал напоминает легкую, но твердую пену. При сильной нагрузке аэрогель трескается, но в целом это весьма прочный материал — образец аэрогеля может выдержать нагрузку в 2000 раз больше собственного веса. Аэрогель содержит в своих порах газы, которые являются хорошим "транспортным средством" для передачи тепла. Это вещество является самым легким твердым материалом, он один из немногих существующих материалов, который является одновременно и прозрачным и пористым[5].

Кварцевые аэрогели наиболее распространены, они имеют самую маленькую плотность из твердых тел — 1,9 кг/м³, это в 500 раз меньше плотности воды и всего в 1,5 раза больше плотности воздуха.

Аэрогель диоксида кремния состоит из небольших сфер аморфного кремнезема, соединенного между собой в цепочки, образующие трехмерную сетку, поры которой заполнены воздухом. Аэрогель состоит из более чем на 96% из воздуха и имеет поры (средний размер от 10 до 20 нм) меньше чем средняя длина свободного пробега молекул воздуха. Остальные 4% — тонкая матрица SiO₂ — основного сырья для изготовления стекла. Аэрогель имеет удельную плотность 3 кг/м³ — только в три раза больше, чем у воздуха, и в 1000 раз меньше, чем у стекла. Типичный аэрогель кварца имеет полную теплопроводность около 0,017 Вт/м·°C в воздухе при нормальном атмосферном давлении, меньшей, чем теплопроводность воздуха 0,024 Вт/м·°C [5].

Самым доступным и легким способом повышения сопротивления теплопередаче стеклопакетов с аэрогелем является создание небольшого вакуума (около 90%). Это небольшой вакуум, который можно просто получить и поддерживать. При этом можно достичь значения теплопроводности аэрогеля кварца около 0,008 Вт/м²·°C. Окно с таким аэрогелем кварца толщиной один дюйм (25,4 мм) может иметь сопротивление теплопередаче около 2,0 м²·°C/Вт — это показано

на рис. 1. Так же возможно применение гранулированного аэрогеля в качестве заполнения межстекольного пространства стеклопакета[6].

Использование стеклопакетов с межстекольным заполнением из аэрогеля является альтернативой классическим стеклопакетам. При увеличении стоимости окна в три раза, его сопротивление теплопередаче возрастает вплоть до 10 раз, что снижает затраты на отопление. А при частичной замене стен данными панелями уменьшается потребность в искусственном освещении в течение дня, что так же снижает затраты на электроснабжение[6].

Говоря об энергосберегающих пластиковых окнах, для начала стоит сказать несколько слов непосредственно об энергосберегающем стекле. По технологии производства и эффективности такое стекло может быть двух видов, а именно И-стекло и К-стекло.

Придание стеклу энергосберегающих свойств связано с нанесением на его поверхность низкоэмиссионных оптических покрытий, а само стекло получило название низкоэмиссионного. Стекло, обладает большей по сравнению с металлами излучательной способностью (эмиссивитетом) E. Именно эмиссивитет поверхности (E) определяет излучательную способность (у обычного стекла E составляет ~ 0,83). Чем меньше значение E имеет стекло, тем лучше его энергосберегающие свойства, а следовательно и способность "отражать" обратно в помещении тепловое излучение. Для металлов E = 0,02-0,04[7].

Методом магнетронного напыления создается однослойное или многослойное (современные стекла

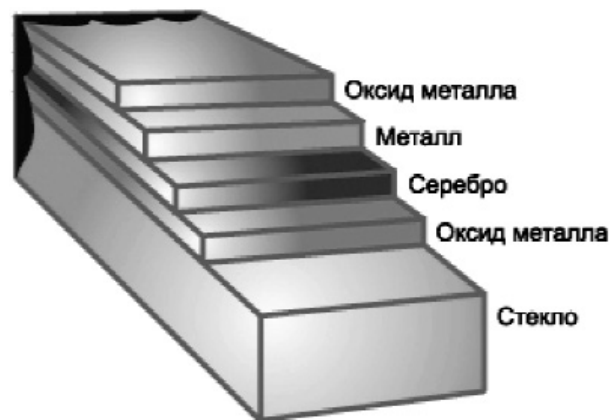


Рис.2. Схема i-стекла[8]

содержат около 8 слоев) покрытие, которое обеспечивает излучательную способность до 0,04. На рис. 2 показано поверхность стекла, на которое наносится полупрозрачный слой металлов (преимущественно серебра) с системой просветляющих покрытий различных окислов (BiO₂, TiO₂, SiO₂). При этом стекло с оптическим покрытием, имеющим значение эмиссивитета E = 0,04, отражает обратно в помещение свыше 90% тепловой энергии уходящей через окно.

Это покрытие обеспечивает прохождение в помещение коротковолнового, солнечного излучения, но препятствует выходу из помещения длинноволнового теплового излучения. Данная технология достаточно сложна, поскольку позволяет подбором толщины просветляющих покрытий скорректировать светопропускание и довести его до показателей близких к прозрачным стеклам 75-85%.

Принцип работы низкоэмиссионного стекла заключается в следующем. В состав стеклопакета устанавливается одно стекло с низкоэмиссионными свойствами. Тепло из помещения, проникая в массу низкоэмиссионного стекла и достигая покрытия, не может выходить наружу, поскольку излучательная способность поверхности низкоэмиссионного стекла низкая. Тепло вынужденно "вернуться" обратно в помещение. С другой стороны (с улицы) хорошо проходит солнечное коротковолновое излучение в видимом диапазоне (длиной волн от 380 до 780 нм), но отражает ~ 30% длинноволнового теплового излучения в инфракрасном диапазоне (от 3 000 до 50 000 нм). Таким образом, солнечная энергия почти беспрепятственно проникает в помещение [7].

В настоящее время представлено в основном так называемое теплосберегающее К-стекло (с "твердым" однослойным низкоэмиссионным покрытием, имеющим излучательную способность E ~ 0,1). Это стекло можно отнести к энергосберегающему стеклу первого поколения, которое позволяет уменьшить потери тепла по сравнению со стеклопакетами из обычного стекла ~ в 2 раза. В последнее время на рынках Западной Европы доля продажи К-стекла резко уменьшилась. Например, в Германии он составляет около 7-10%. Аналогичная ситуация наблю-

дается и в США, где в основном используется I-стекло (стекло с "мягким" низкоэмиссионным многослойным покрытием, имеющим излучательную способность E ~ 0,04).

Стеклопакет с I-стеклом имеет значительный выигрыш и в отношении комфортности в помещении. Например, при наружной температуре - 26 °C и температуре в помещении +20°C, у обычного стеклопакета температура стекла на внутренней поверхности внутри помещения будет +5 °C, у стеклопакета с К-стеклом +11 °C, а у стеклопакета с I-стеклом +16 °C. Зона окна вблизи обычного остекления приводит к так называемым "сквознякам", связанным с конвекцией холодного воздуха вблизи окна. Следовательно, использование стеклопакетов с низкоэмиссионным стеклом увеличивает полезную жилую площадь и не дает влаге осажаться на стеклах, тем самым исключает появление конденсата.

Применение стеклопакетов с низкоэмиссионным стеклом позволяет значительно снизить расходы энергоносителей.

Во-первых, i-стекло отражает длинноволновые тепловые лучи в сторону их излучателя (то есть зимой в сторону квартиры, где работают отопительные приборы, а летом в сторону улицы, где находятся нагретые солнцем камни, асфальт и т.д.), что значительно снижает расходы на отопление зимой и на кондиционирование летом. Иными словами, покрытие оставляет тепло там, где его больше. Теплоизолирующая способность стеклопакета с I-стеклом значительно выше по сравнению с двухкамерным стеклопакетом. Такие параметры приведены в таблице 1 [9].

Таким образом, в любой климатической зоне тепловой комфорт в помещении достигается использованием стеклопакетов с энергосберегающими стеклами.

Во-вторых, вес такого стеклопакета на 10 кг на 1м²стеклопакета ниже по сравнению с двухкамерным, что значительно снижает нагрузку на фурнитуру створки окна и увеличивает срок ее эксплуатации [8].

В-третьих, так как температура на поверхности стеклопакета с I-стеклом выше, чем на поверхности обычного стекла, а также это уменьшает вероятность выпадения конденсата на стекле. Кроме того, это сте-

Таблица 1 – Сравнительные параметры стеклопакетов по теплоизоляции

Тип стеклопакета	i-стекло4i-16-4	Ст/п 4-10-4-10-4 М1	Ст/п 4-16-4 М1
Коэффициент теплопередачи K _{упо} DIN	1,0 Вт/ кв.м С	2,13 Вт/ кв.м С	3,1 Вт/ кв.м С
Сопrotивление теплопередачи	0,7 кв.м С /Вт	0,42 кв.м С /Вт	0,33 кв.м С /Вт
t на поверхности стекла при – 26С на улице, + 20 С в комнате	+ 16 С	+ 7,5 С	+ 5 С
Экономия условного топлива за отопительный период	850 л/год	195 л/год	—
Коэффициент экономичности остекления	1,79	1,1	—
Светопропускание	85%	80%	82%
Светоотражение	10%	3%	2%
Энергопропускание	64%	88%	91%

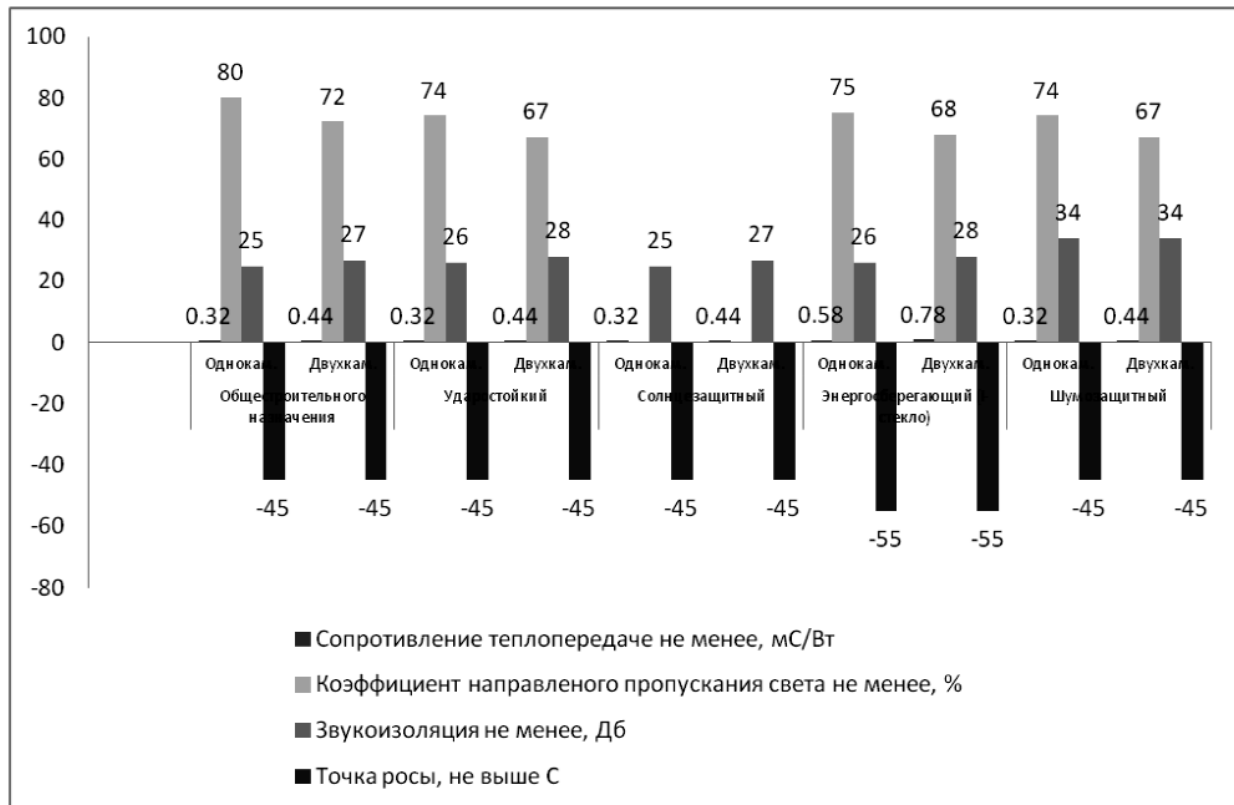


Рис. 3 Гистограмма основных физических характеристик стеклопакетов - точка росы — появление конденсата (инея) на внутренней поверхности стекла

кло препятствует выгоранию обивки и предметов интерьера. При этом прозрачность I-стекла сравнима с прозрачностью обычного стекла. Такие параметры показано на рис.3 [10].

Остекление с использованием энергосберегающего стекла позволяет успешно справиться с проблемами. Помещение защищено от жары летом и в то же время великолепно сохраняет тепло в холодную погоду — колоссальная экономия на отопительных и кондиционных системах [11]. Эффективная солнечная защита и максимальная эргономичность позволяют снизить затраты при строительстве и эксплуатации зданий. Это дает экономические и экологические преимущества для эффективного освещения помещений.

Можно сделать вывод, что однокамерный стеклопакет с i-стеклом теплее двухкамерного стеклопакета в котором используется обычное стекло.

Выводы: На данный момент времени, несмотря на все преимущества использования аэрогеля и низкоэмиссионного стекла в светопрозрачных конструкциях такая технология изготовления стеклопакетов остается дорогостоящей. Использование стеклопакетов с межстекольным заполнением из аэрогеля является альтернативой классическим стеклопакетам. А вот применение стеклопакетов с низкоэмиссионным стеклом позволяет значительно снизить расходы энергоносителей. Остекление с использованием энергосберегающего стекла позволяет успешно справиться с проблемами.

До сих пор вопрос о том, как снизить себестоимость производства гелей до разумной цены, чтобы повысить рентабельность и сделать его применение реальным в более широких масштабах, остается нерешенным.

Литература

1. ДБНВ.2.6-31:2016 "Теплова ізоляція будівель".
2. Якубсон В.М. Энергоэффективность зданий и сооружений: практические шаги // Magazine of Civil Engineering. №6 2013 — С. 5-6.
3. GuoaW., QiaoaX., HuangaY., FangaM., HanbX. Study on energy saving effect of heat-reflective insulation coating on envelopes in the hot summer and cold winter zone // Energy and Buildings, Volume In Press, Corrected Proof. 2012.-С. 43-53.
4. XinhongZhaoa, Congyu Mab, PingdaoGub. Energy Saving Methods and Results Analysis in the Hotel // Energy Procedia. Volume 14. 2012. Pp. 1523-1527.
5. Entropa A.G., Brouwersb H.J.H., Reindersc A.H.M.E. Evaluation of energy performance indicators and financial aspects of energy saving techniques in residential real estate // Energy and Buildings. Volume 42. Issue 5. 2010. Pp. 618-629.
6. Н. В. Емельянова. — Минск: "Медиагруппа "АРТ Престиж", 2013. — 36 с.
7. Справочник. Стекло и его практическое применение. Учебное пособие, 2010. — 150 с.
8. Aerogels Ed. J. Fricke. — Berlina.o.: Springer-Verlag, 1985.
9. Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. Красноярск, 2014. — 156 с.

10. Ковалев А.В., Заморов А.А. Новочеркасск. Применение стеклопакетов с использованием аэрогеля. Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) им. М.И. Платова, 2015. – 143 с.
11. Электронный журнал "Стекло и Бизнес" № 1 (1), 2003.

Reference

1. DBN B.2.6-31: 2006
2. Yakubson V.M. Energy efficiency of buildings and structures: practical steps // Magazine of Civil Engineering. №6 2013 – Pp.5-6.
3. Guoa W., Qiao X., Huang Y., Fanga M., Hanb X. Study on energy saving effect of heat-reflective insulation coating on envelopes in the hot summer and cold winter zone // Energy and Buildings, Volume In Press, Corrected Proof. 2012. Pp. 43-53.
4. Xinhong Zhao, Congyu Mab, Pingdao Gub. Energy Saving Methods and Results Analysis in the Hotel // Energy Procedia. Volume 14. 2012. Pp. 1523-1527.
5. Entropa A.G., Brouwers H.J.H., Reinders A.H.M.E. Evaluation of energy performance indicators and financial aspects of energy saving techniques in residential real estate // Energy and Buildings. Volume 42. Issue 5. 2010. Pp. 618-629.
6. N. V. Emelyanova. – Minsk: "Media Group" ART Prestige", 2013. Pp. 36
7. Справочник. The glass and its practical application. Textbook, 2010 Pp. 150
8. Aerogels Ed. J. Fricke. – Berlin, Germany: Springer-Verlag, 1985
9. Collection of scientific papers on the results of an international scientific and practical conference. Krasnoyarsk, 2014. Pp. 156
10. Kovalev AV, Zamorov AA Novochechassk. Use of insulating glass with airgel. South Russian State Polytechnic University (NPI) them. M.I. Platov, 2015. Pp. 143
11. Electronic Journal "Glass and Business" No. 1 (1), 2003

И.Н.Бабій, Ю.П.Марусич, А.Л.Куницька, Д.В. Жайворонок,

ВИБІР І ОБГРУНТУВАННЯ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ЕФЕКТИВНИХ ВІКОННИХ СИСТЕМ

Анотація. У статті розглянуто актуальність підвищення енергоефективності будівель. Узагальнено деякі сучасні підходи до зниження тепловтрат через світлопрозорі конструкції. Найбільша увага приділяється світлопрозорим конструкціям із застосуванням склопакетів з аерогелем, а також склопакетам з низькоемісійним склом. Цей напрямок є найбільш перспективним і актуальним на даному етапі.

Ключові слова: скло, склопакети, енергоефективність, енергозбереження, аергель, I-скло, K-скло.

Y.N.Babyj, Yu.P.Marusych, A.L.Kunyczkaya, D.V. Zhajvoronok,

SELECTION AND JUSTIFICATION OF CONSTRUCTIVE AND TECHNOLOGICAL SOLUTIONS OF EFFECTIVE WINDOW SYSTEMS

Abstract. In the article, the relevance of improving the energy efficiency of buildings is considered. Review of some modern approaches to reduce heat loss through translucent structures. The greatest attention is paid to translucent structures with the use of double-glazed windows from airgel, as well as double-glazed windows with low-emission glass. This direction is the most promising and relevant at this stage.

Keywords: glass, double-glazed windows, energy efficiency, energy saving, airgel, I-glass, K-glass.

УДК 691.32.001.4

Н.В. Дмитриева

к.т.н., доцент,

А.М. Гострик

аспирант,

И.А. Муравьева

старший преподаватель,

Одесская государственная академия строительства и архитектуры, г.Одесса.

И. П. Агафонова

аспирант, Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко Бендерский политехнический филиал, Молдова

ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ УСТРОЙСТВА ГИДРОИЗОЛЯЦИОННОЙ СИСТЕМЫ НА КАПИЛЛЯРНОЕ ВСАСЫВАНИЕ

Аннотация. В данной статье рассмотрены проблемы влияния технологических параметров штукатурной и мастичной гидроизоляции на капиллярное всасывание обрабатываемой конструкции. Выявлена и обоснована необходимость определения всасывающей характеристики для известняка-ракушечника. Описаны характерные особенности проведенных экспериментов. На основании лабораторных исследований определен показатель интенсивности водопоглощения системы "гидроизоляция-известняк-ракушечник". Определен показатель интенсивности капиллярной всасывающей способности.

Ключевые слова: интенсивность всасывания, капиллярный подсос, известняк-ракушечник, штукатурная гидроизоляция, водопоглощение.

В современном мире большинство людей предпочитают жить в домах с хорошими экологическими характеристиками. Это способствует применению природных строительных материалов, с превосходными экологическими качествами. Одним из таких материалов является известняк ракушечник.

Благодаря наличию пористой структуры известняка-ракушечника, он выступает в роли совершенного природного фильтра. Пористая структура камня, словно губка, впитывает в себя все вредные для человека вещества, тем самым не давая им возможности проникнуть в жилые помещения. Также, камень обладает гипоаллергенными свойствами. В помещении, с внутренней отделкой из ракушечника, воздух насыщается йодом и солями с бактерицидными качествами. Прочностные характеристики позволяют возведение несущих стен зданий высотой до пяти этажей. Крупнопористая макроструктура ракушечника, заполненная воздухом, дающим ему замечательные тепло- и звукоизоляционные свойства.

С экономической стороны возводимая стена из этого материала обойдется на 20% дешевле, чем при использовании пеноблока и вдвое дешевле кирпичной кладки. В Одесской области экономия составит 25-30% с учетом экономии расходов на доставку материала, так как здесь ведется добыча известняка ракушечника.

Кроме этого на протяжении уже нескольких тысяч лет возводятся здания и сооружения из этого материала. На сегодняшний день многие из них являются памятниками архитектуры. Последнее столетие остро встал вопрос сохранения памятников культурного наследия, в том числе г. Одессы. На сегодняшний день в г. Одессе в официальный перечень памятников градостроительства и архитектуры вне-

сено 700 зданий и сооружений. Только 31% из них находятся в хорошем техническом состоянии и не требуют капитальной реставрации и ремонта. Остальные же 69% памятников культурного наследия в разной степени нуждаются в капитальном ремонте, восстановлении или замене конструкций и элементов здания.

По результатам обработки технической, проектной документации из архивных данных ЖКХ и проектных организаций, здания и сооружения, выполненные в кладке из известняка-ракушечника или имеющие несущие конструктивные части из этого строительного материала, составляют 26%.

Причинами повреждения гидроизоляционного слоя чаще всего являются: несоблюдение технологии устройства гидроизоляции; низкое качество материала; изменение уровня грунтовых вод; неправильно выбранный тип гидроизоляции; низкая прочность сцепления с основанием; основание с чрезмерно высокой влажностью; нарушение дозировки компонентов гидроизоляционного состава; деформация, вызванная смещением отдельных конструктивных элементов здания относительно друг друга и т.п. Также практика эксплуатации зданий показывает, что разрушение швов, и как результат, нарушение сплошности гидроизоляции — одна из основных причин преждевременного износа сооружений, увеличения расходов на ремонтно-восстановительные работы и ухудшения эксплуатационных характеристик здания. Именно повреждение системы гидроизоляции являются наиболее частой причиной выхода из строя подземных сооружений [1].

Цель: исследование влияния технологических параметров на капиллярное всасывание при устройстве гидроизоляции.

Основной материал.

Одним из факторов влияющим на долговечность конструкции является воздействие влаги, а именно попеременное увлажнение и высыхание материала независимо от температурного режима. Особенно это актуально для материалов с пористо-капиллярной структурой, например, таких как известняк-ракушечник. Испарение влаги из конструкции происходит при высыхании, сначала из крупных, а затем из более мелких пор капилляров. Предполагается, что с течением некоторого времени в абсолютно воздушно-сухих условиях возможно полное испарение свободной капиллярной и адсорбционно-связанной воды из тела конструкции. При этом на конструкцию перестают действовать расклинивающие силы и, как следствие, в материале возникают значительные напряжения усадки.[2].

С увеличением относительной влажности окружающей воздушной среды материал вновь увлажняется, трещины раскрываются. Скорость разрушения каменных конструкций под действием напряжений, усадки и набухания зависит от интенсивности увлажнения и высыхания. [3].

Поэтому устройство гидроизоляционной системы является одним из решений повышения защиты от воздействия капиллярного всасывания и водопоглощения, обеспечивающих надежную и долговечную эксплуатацию конструкций из известняка-ракушечника зданий и сооружений.

Вопросами изучения абсорбционных характеристик камня известняка-ракушечника занимались такие авторы как Комышев А. В., Еременк П. Л., Измайлов Ю. В., Фигаров А. Г., Оруджев Ф. М., Турсунов Н. Т. Щербина С.Н. и др.. Научной и теоретической основой исследований гидроизоляции стали научные работы таких ученых, как Шилина А.А., Лукинского О.А., Хоменко В.П., Леоновича С.Н., Карапузова Е.К., Соха В.Г., и др. Стоит заметить, что физико-механические свойства известняка-ракушечника Одесского месторождения и система "гидроизоляция — известняк ракушечник" недостаточно исследованы.

В значительной мере определяющим фактором формирования прочности раствора и прочности сцепления в кладке, является всасывающая способность, характеризующая возможность камня отсасывать влагу из незатвердевшего раствора. Необходимость в установлении этой характеристики камня обусловлена различием в поведении системы его пор при поглощении влаги из водного объема и из раствора [4].

По результатам анализа, приведенного в работе [5], одним из рациональных методов устройства гидроизоляционной системы является штукатурная гидроизоляция с применением сухих смесей и холодных мастик.

Методика проведения эксперимента по исследованию интенсивности капиллярного подсоса системы "гидроизоляция — известняк ракушечник" предусматривала использование образцов известняка ракушечника Одесского месторождения (с. Ильинка) и 5-ти составов штукатурной гидроизоляции: на основе сухих полимерцементных смесей, битумно-полимерной и акриловой мастик. Каждому виду штукатурной гидроизоляции было присвоено условное обозначение: "Гидрозит" — X1, "Siltek V-30" — X2,

"Ceresit CR 65" — X3; мастики: "AQUASTOP" — X4; битумно-резиновая мастика (БРМ) — X5.

Предварительно выбранные образцы, перед началом нанесения непосредственно гидроизоляционной смеси, были взвешены для определения веса и объема в сухом состоянии.

Гидроизоляционную смесь из сухих порошков готовили путем постепенного их добавления в воду, постоянного перемешивания, до образования вязкой массы, которую наносили шпателем. Материал наносился согласно плану эксперимента в один, два и три слоя на сухую и влажную поверхность образца. Чтобы предотвратить пропуски при нанесении, направление нанесения каждого последующего слоя осуществлялось в перпендикулярном направлении относительно предыдущего слоя. Толщина слоев не превышала 1-2 мм, для предотвращения образования трещин. Мастика наносилась кистью. Каждый последующий слой наносился только после полного высыхания предыдущего.

Методика обработки результатов исследований заключалась в анализе и обобщении построенных диаграмм зависимости влияния технологических факторов на интенсивность капиллярного всасывания. Результаты экспериментальных исследований приведены в табличной форме (табл.1.)

Суть исследования заключалась в определении уменьшения интенсивности капиллярного всасывания при устройстве системы "гидроизоляция-известняк ракушечник" при варьировании глубины погружения, видов материалов и количества слоев их нанесения.

Изучение интенсивности всасывающей способности камня определялась количеством воды в граммах, всасываемой за 1, 2, 3 минуты одним дм² площади воздушно-сухого камня и обработанного определенным видом гидроизоляции (согласно плану эксперимента) погруженного в воду на глубину 5 мм, 10мм и 15мм.

По результатам эксперимента выполнен сравнительный анализ интенсивности капиллярного всасывания известняка-ракушечника и гидроизоляционной системы (рис.1.)

Как видно из рис.1, наблюдается возрастание интенсивности капиллярного всасывания с увеличением времени от 1 до 3-х минут. При этом показатель интенсивности зависит от вида материала и количества слоев их нанесения.

На величину всасывающей способности камня определенное влияние оказывает направленность слоев камня относительно поверхности раствора и состав последнего. Отсос влаги из раствора вдоль слоев камня происходит более интенсивно, чем в направлении, перпендикулярном слоистости. На максимальный показатель всасывающей способности для камня данного месторождения влияет вид материала, который показал минимальную вододерживающую способность. Это образцы обработанные составом "Гидрозит". Например, при погружении на глубину 5мм, обработанные в один слой этим составом, образцы показали капиллярное всасывание: через 1 минуту — 3,19 г; через 2 минуты — 5,25 г; через 3 минуты -6,94г. Увеличении глубины погружения образцов показывает что, интенсивность капиллярного всасывания образцов обработанных 1слоем

Таблица1. Определение показателя интенсивности капиллярного всасывания системы "гидроизоляция-известняк-ракушечник"

Время	Номер серии испытаний	Вид штукатурной гидроизоляции	Кол-во слоев штукатурной гидроизоляции	Капиллярное всасывание, г								
				5 мм			10мм			15мм		
				1 мин	2 мин	3 мин	1 мин.	2 мин	3 мин	1 мин.	2 мин	3 мин
1	X1	1	1	3,19	5,25	6,94	3,35	5,31	7,08	3,39	5,41	7,11
2	X1	2	2	1,69	2,36	3,2	1,92	2,41	3,88	2,03	3,08	4,01
3	X1	3	3	1,5	1,69	2,25	1,8	2,24	2,59	1,8	2,31	2,6
4	X2	1	1	0,18	0,18	1,06	0,2	0,2	1,1	0,21	0,24	1,1
5	X2	2	2	0,0	0,16	0,79	0,1	0,1	0,82	0,12	0,15	0,89
6	X2	3	3	0,0	0,09	0,59	0,0	0,12	0,63	0,35	0,35	0,66
7	X3	1	1	0,38	1,32	1,69	0,4	1,34	1,7	0,42	1,35	1,76
8	X3	2	2	0,2	0,2	0,6	0,2	0,2	0,71	0,23	0,22	0,82
9	X3	3	3	0,13	0,22	0,47	0,15	0,3	0,61	0,18	0,36	0,62
10	X4	1	1	0,6	1,2	1,5	0,7	1,4	1,6	0,7	1,4	1,6
11	X4	2	2	0,5	1,3	1,7	0,5	1,2	1,8	0,5	1,2	1,8
12	X4	3	3	0,3	1,1	1,3	0,3	1,1	1,3	0,3	1,1	1,3
13	X5	1	1	0,7	1,7	2,0	0,7	1,5	2,0	0,5	1,5	2,0
14	X5	2	2	0,6	1,6	1,8	0,6	1,7	1,8	0,6	1,7	1,8
15	X5	3	3	0,4	1,4	1,8	0,5	1,7	2,0	0,7	1,7	2,0

увеличивается на 0,16 г, при погружении на 10мм и на 0,2 г – при погружении на 15мм.

Варьирование глубины погружения не повлияло на показатели интенсивности капиллярного вса-

сывания образцов, обработанных мастикой "AQUASTOP".

Согласно сравнительного анализа, изначальная интенсивность капиллярного всасывания известняка-

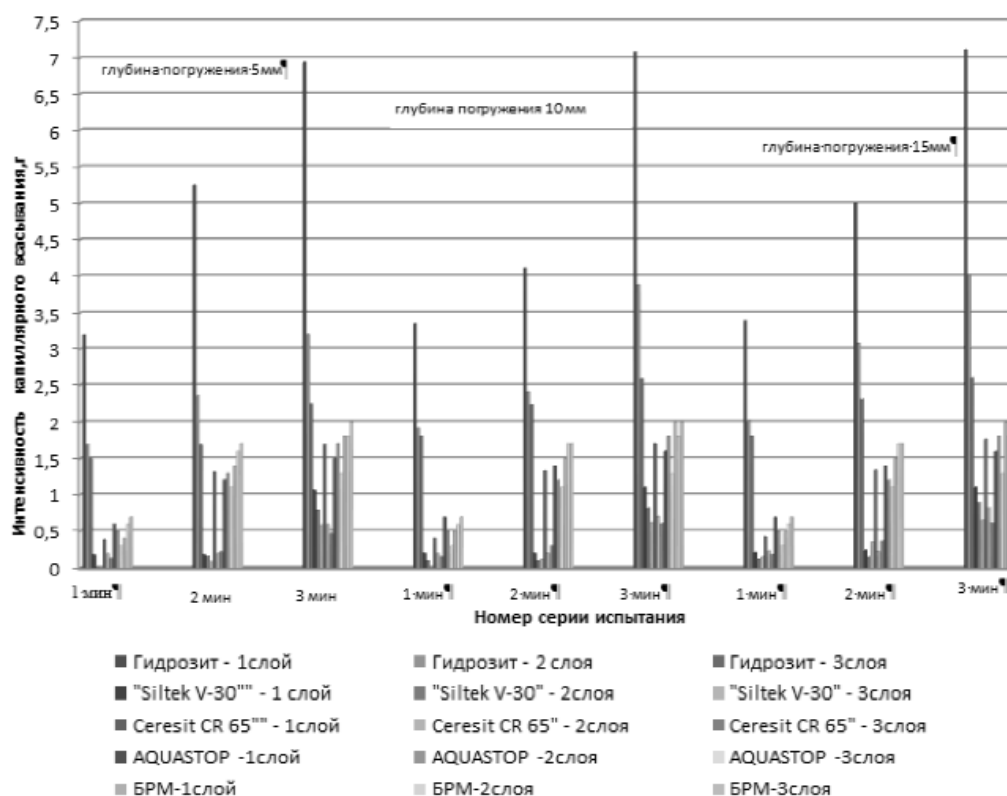


Рис.1 Зависимость показателя интенсивности капиллярного всасывания от времени, глубины погружения гидроизоляционной системы, вида материала гидроизоляции и количества слоев.

ракушечника уменьшается при устройстве гидроизоляционных систем в зависимости от вида материала и количества слоев.

Это свидетельствует об уменьшении интенсивности капиллярного всасывания по сравнению с изначальной интенсивностью известняка-ракушечника и гидроизоляционных систем (3 слоя нанесения), которое составляет: Гидрозит — в 4,96 раза; Siltek V-30 — в 63,4 раза, Ceresit CR 65 — в 68,3 раза; мастики: "AQUASTOP" — в 19 раз; битумно-резиновая мастика (БРМ) — в 12 раз.

При сравнении показателей зависимости влияния количества слоев на интенсивность капиллярного всасывания выявлено, что уменьшение интенсивности через 3 минуты составляет: Гидрозит — в 3,08 раза; Siltek V-30 — в 1,8 раза, Ceresit CR 65 — в 3,6 раза; мастики: "AQUASTOP" — в 1,15 раза; битумно-резиновая мастика (БРМ) — в 1,1 раза.

На изначальную интенсивность, также оказывают влияние структура известняка ракушечника. В большинстве случаев поры известняков с различной формой микро- и макрокапилляров переменного сечения. Чем больше будет диаметр основной массы

капиллярных пор камня, тем выше будет значение его начальной интенсивности капиллярного всасывания.

Минимальное значение интенсивности капиллярного всасывания (0,47г) показала серия образцов №9, обработанных составом Ceresit CR 65 в 3 слоя через 3 минуты. При этом образцы серии №6, обработанные составом Siltek V-30 в 3 слоя показали минимальные значения в течение первых 2 минут (0 — 0,09г).

Как показывают результаты исследований, интенсивность всасывания гидроизоляционной системы по истечении времени уменьшается.

Выводы

1. Исследовано влияние технологических параметров гидроизоляции на капиллярное всасывание обрабатываемой конструкции.

2. Определен показатель интенсивности капиллярного всасывания системы "гидроизоляция-известняк-ракушечник", известняка-ракушечника.

3. Определен показатель интенсивности капиллярной всасывающей способности.

4. Проведен анализ полученных данных.

Литература

1. Л. П. Зарубина *Гидроизоляция конструкций, зданий и сооружений*. -БХВ-Петербург, 2011
2. Вуйцик Р. *Механические методы устройства горизонтальной гидроизоляции в исторических зданиях // Строительные материалы*, № 9, 2006, с. 58-59.
3. Цуварев М.А. *Гидроизоляция подземных сооружений штукатурными составами / Цуварев М.А. — М.: Стройиздат, 1988. — 64 с.*
4. В.П. Кизима, В.В. Якивчук, О.В. Люльчик *Теплоізоляційні та гідроізоляційні роботи у будівництві. — Тернопіль: Підручники і посібники, 2010 — 256с.*
5. Дмитриева Н.В., Гострик А.Н. *Анализ методов восстановления гидроизоляции конструкций из известняка-ракушечника. Сборник №4 ОГАСА, 2015, с. 23-26.*

References

1. Zarybina L.P. (2011). *Gidroizolyatsiya konstruktsiy, zdaniy i sooruzheniy*. BHV, Peterburg, Russia, 54.
2. Vuytsik R. (2006). *Mehaniicheskie metodyi ustroystva gorizontalnoy gidroizolyatsii v istoricheskikh zdaniyah. Stroitelnyye materialy*, № 9, 58-59.
3. Tsuwarev M.A. (1988). *Gidroizolyatsiya podzemnyih sooruzheniy shtukaturnyimi sostavami*. Moskov, Russia. 64.
4. V.P. Kizima, V.V. Yakivchuk, O.V. Lyulchik (2010). *Teploizolyatsiyni ta gidroizolyatsiyni roboti u budivnitstvi. — Ternopil: Pidruchniki i posibniki*, 256.
5. Dmitrieva N.V., Hostryk A.N. (2015). *Analiz metodov vosstanovleniya gidroizolyatsii konstruktsiy iz izvestnyaka-rakushechnika. Sbornik №4 OGASA*, 23-26.

Дмитриїва Н.В., Гострик А.М., Муравйова І.А., Агафонова І. П.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ВЛАШТУВАННЯ ГІДРОІЗОЛЯЦІЙНОЇ СИСТЕМИ НА КАПІЛЯРНЕ ВСМОКТУВАННЯ

Анотація. В даній статті розглянуті проблеми впливу технологічних параметрів штукатурної і мастичної гідроізоляції на капілярне всмоктування конструкцією, що оброблюється. Виявлена і обґрунтована необхідність визначення характеристики всмоктування для вапняк-черепашника. Описані характерні особливості проведених експериментів. На основі лабораторних досліджень визначено показник інтенсивності водопоглинання системи "гідроізоляція - вапняк-черепашник". Визначено показник інтенсивності капілярної всмоктуючої властивості.

Ключові слова: інтенсивність всмоктування, капілярний підсос, вапняк-черепашник, штукатурна гідроізоляція, водопоглинання.

Dmitriyeva N.V., Gostrik A.M., Muravyeva I.A., Agafonova I. P.

RESEARCH OF THE IMPACT OF TECHNOLOGICAL PARAMETERS OF THE DEVICE OF THE WATERPROOFING SYSTEM ON THE CAPILLARY SUCTION

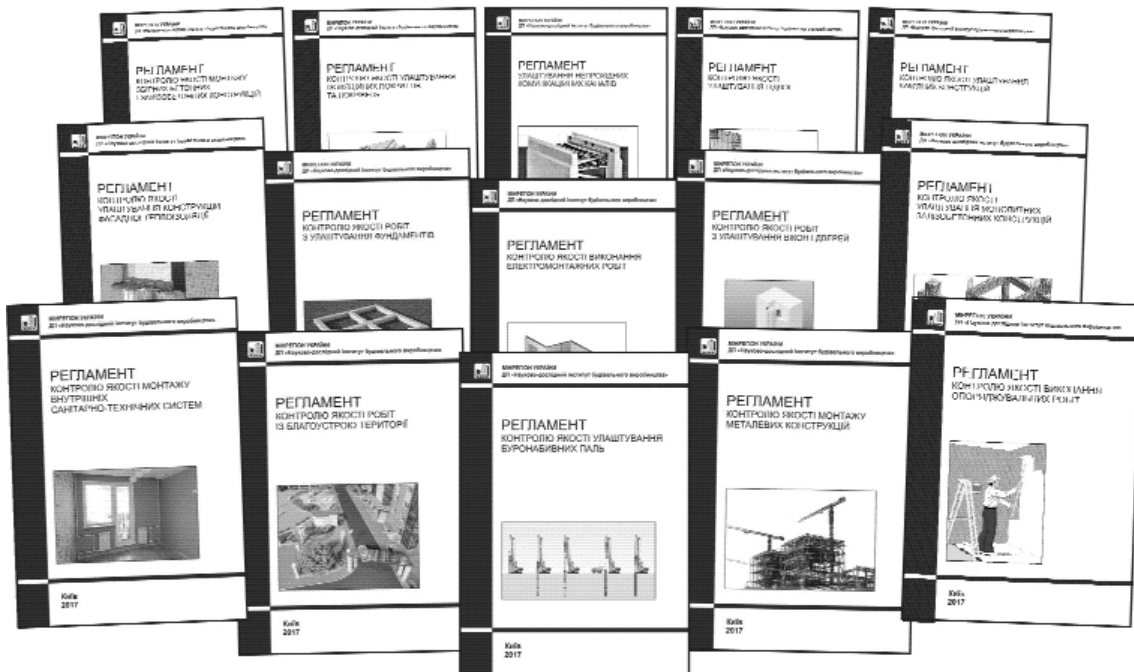
Abstract. In this article, problems of the influence of technological parameters of plaster and mastic waterproofing on the capillary suction of the treated structure are considered. The necessity to determine the suction characteristic for limestone-shell rock was revealed and justified. Characteristic features of the experiments are described. On the basis of laboratory studies, the indicator of water absorption intensity of the system "waterproofing - limestone-shell rock". The indicator of the intensity of capillary suction capacity is determined.

Keywords: suction intensity, capillary suction, limestone-shell rock, plaster waterproofing, water absorption.



Видавнича діяльність ДП НДІБВ:
Регламенти контролю якості

1. УЛАШТУВАННЯ НЕПРОХІДНИХ КОМУНІКАЦІЙНИХ КАНАЛІВ
2. ПРИ ЗВЕДЕННІ МОНОЛІТНИХ БЕТОННИХ І ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ
3. ПРИ МОНТАЖІ ЗБІРНИХ БЕТОННИХ І ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ
4. УЛАШТУВАННЯ КАМ'ЯНИХ КОНСТРУКЦІЙ
5. УЛАШТУВАННЯ ПОКРІВЕЛЬ
6. ОПОРЯДЖУВАЛЬНИХ РОБІТ
7. УЛАШТУВАННЯ ПІДЛОГ
8. МОНТАЖУ МЕТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ
9. МОНТАЖУ ВНУТРІШНІХ САНИТАРНО-ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ
10. ВИКОНАННЯ ЕЛЕКТРОМОНТАЖНИХ РОБІТ
11. УЛАШТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЙ ФАСАДНОЇ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЇ
12. УЛАШТУВАННЯ БУРОНАБІВНИХ ПАЛЬ
13. РОБІТ ІЗ БЛАГОУСТРОЮ ТЕРИТОРІЇ
14. РОБІТ З УЛАШТУВАННЯ ВІКОН І ДВЕРЕЙ
15. РОБІТ З УЛАШТУВАННЯ ФУНДАМЕНТІВ



З питань придбання та передплати тел.: (044) 248-06-46, Факс.: (044) 248-88-84 e-mail: elenapresich@ukr.net

УДК 69.003

Л.В. Шумак,

аспірантка кафедри економіки будівництва,

К.О. Назарко

магістр кафедри економіки будівництва,

Я.М. Петрівський

магістр кафедри економіки будівництва,

О.О. Туленков

магістр кафедри економіки будівництва,

Є.М. Хлусевич

магістр кафедри економіки будівництва,

Київський національний університет будівництва та архітектури, м. Київ

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИЗНАЧЕННЯ КОШТОРИСНОЇ ВАРТОСТІ НА ПРОЕКТНІ РОБОТИ

Анотація. У статті наведено результати аналізу літератури вітчизняного досвіду проектування, зокрема визначення вартості проектних робіт. Проаналізовано діючий механізм ціноутворення в Україні. Розглянуто методіку моделювання вартості проектування: визначення вартості проектних робіт.

Проаналізовано суперечності вимог діючих в Україні нормативних документів, що виникають при проектуванні. Позначено можливі зміни, які могли б бути внесені в нормативи на базі вітчизняного та зарубіжного досвіду.

З метою забезпечення системи ціноутворення в будівництві та проектуванні у відповідності ринковим умовам визначені об'єктивні передумови та основні напрями реформування. Розглянуто обґрунтування існуючої ринкової моделі визначення договірних цін, методичні основи нормативної бази ціноутворення на проектні роботи.

Ключові слова: ціноутворення на проектні роботи, проектно-кошторисна документація, науково-технічна продукція, об'єкт-аналог, договірна ціна, методи визначення вартості проектних робіт.

Постановка проблеми в загальному вигляді. Важливою метою будівельних і проектних організацій є забезпечення сталого і збалансованого розвитку. Це одна з основних задач, що стоїть перед економікою України, яка вимагає серйозного осмислення. Сьогодні в Україні актуально здійснення заходів, спрямованих на стабілізацію роботи будівельних підприємств і проектних організацій. Серед будівельних підприємств і проектних організацій зустрічаються як успішно діючі, так і ті що знаходяться в кризовому стані.

Завдання і актуальність дослідження. Визначити підходи до формування вартості проектних робіт виконуваних вітчизняними проектними організаціями в межах України, основні відмінності в підходах до ціноутворення проектних робіт. На сучасному етапі розвитку будівельної галузі, одним з найважливіших завдань, є підвищення ефективності планування діяльності проектних організацій. Питання економічної діяльності проектних організацій неодноразово обговорювалося. Нормативи для визначення вартості проектних робіт, затверджені ще в минулому столітті і не відповідають реальним рекомендаціям з розрахунку вартості проектування.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Велика кількість вітчизняних вчених займалися питаннями вартості ціноутворення в будівництві та проектуванні, на певних часових відрізках, такі як: А.В. Беркута [2], А.Ф. Гойко [3], О.С. Гриценко [4], Ю.О. Запечна (Гри-

ценко) [4], Н.П. Івлева [5], Т.В. Машошина [6], К.І. Шевчук [7], Ю.П. Яворівський [8], та інші.

Мета дослідження. Метою дослідження є виявлення актуальних економічних проблем в області будівництва і проектування України, а саме в проектних організаціях. Це стосується використання методів визначення вартості проектних робіт. Потрібна ретельна технологічна увага з нормативами і нормами не тільки на стадії проектного завдання, а й самого процесу проектування. Можна стверджувати, що економічна увага не менш важлива і актуальна, ніж технологічна.

Виклад основного матеріалу. Проблема ціноутворення в будівництві та проектуванні неодноразово зачіпалась і аргументувалась економістами і вченими протягом останніх десятиліть в нашій країні і за кордоном. Проте, на сьогоднішній день це питання вимагає конкретного економічного обґрунтування, особливо на стадії формування ціни проектною продукції. Розвал Радянського Союзу став повним провалом в розвитку та вдосконаленні кошторисно-нормативної бази в будівництві, в тому числі і проектуванні.

До теперішнього часу немає повного економічного обґрунтування ефективності проектних рішень на основі кількісних характеристик і економіко-математичного моделювання статистичної бази. А також немає досконалої методики визначення трудомісткості проектних робіт. У розвитку проектного діла, а також системи ціноутворення все це є визначеною переш-

кодою. І ці невирішені завдання потрібно вирішувати якомога швидше.

В період підйому економіки, будівництво — одна з найбільш її прибуткових галузей. При цьому збільшується виробництво будівельних матеріалів, ростуть обсяги проектних робіт. Вони стають затребуваними, в тих же пропорціях, що і зростання обсягів будівництва. Сьогодні в економічній науці існують різні точки зору щодо основи ціни на проектні роботи.

Проектно-кошторисне нормування і ціноутворення в будівництві являє собою динамічний, багатоплановий процес, який є найважливішим елементом економічних взаємовідносин всіх учасників будівельної діяльності. І цей процес змінюється відповідно до зміни законодавчих і правових основ економічного розвитку держави. В Україні з просуванням економіки в бік ринкових відносин в системі ціноутворення відбулися істотні зміни. Виникла необхідність точної і достовірної оцінки вартості будівництва об'єктів на всіх стадіях інвестиційного процесу. Тому потребує вдосконалення методології формування кошторисних норм.

Початковим етапом економічного існування об'єкта є проектування. Проведено аналіз публікацій з питань суті "ціни" на проектні роботи в ринкових умовах, а також організації ціноутворення в будівництві на проектні роботи України.

Здобуття Україною незалежності, її курс на ринкові перетворення відкрили можливості переходу до створення якісно іншої системи ціноутворення в будівництві та проектуванні. Однак, у зв'язку з методичною, законодавчою, організаційною, психологічною неготовністю до їх проведення, в перші роки істотні зміни тут були неможливі. А в подальшому на цей процес негативно вплинула гіперінфляція. Вона ще більше загострила недоліки системи ціноутворення, посилила її невідповідність новій економічній ситуації і підкреслила актуальність кардинального реформування.

Дослідження проблеми реформування ціноутворення в економічній літературі України не дають вичерпної відповіді. Певну інформацію з цього питання можна отримати на основі аналізу практики ціноутворення в будівництві в країнах з ринковою економікою. При цьому слід мати на увазі, що досвід цих країн може бути використаний в Україні тільки з урахуванням його рівня розвитку, законодавства, фінансових, кадрових, інформаційних можливостей, існуючої інфраструктури тощо.

З упевненістю можна сказати, що будівельна галузь в Україні переживає необхідність в безперервному і динамічному оновленні кошторисно-нормативної бази, впровадження новітніх досягнень науки і техніки. Актуальними є питання модернізації будівельного проектування та принципів ціноутворення в будівництві та проектуванні. З метою забезпечення всіх учасників інвестиційно-будівельного процесу сучасним інструментарієм, що дозволяє оптимізувати вартість будівництва і проектування, зміни в даних сферах повинні спиратися на розробки вітчизняних вчених і досягнення світової практики. Надалі все це в підсумку позначиться на проведенні підрядних торгів.

За рахунок розвитку теоретичних основ і систематизації практичних даних, питаннями вартості ціноутворення в будівництві та проектуванні, на пев-

них часових відрізках, займалися багато вітчизняних і зарубіжних вчених, і фахівці, зокрема: А.В. Беркута [2], А.Ф. Гойко [3], О.С. Гриценко [4], Ю.О. Запечна (Гриченко) [4], Н.П. Івлева [5], Т.В. Машошина [6], К.І. Шевчук [7], Ю.П. Яворівський [8], та інші.

Дослідження вчених присвячені проблемам кошторисного нормування, вдосконалення визначення кошторисної вартості будівництва і проектування на різних етапах будівельного виробництва.

Робота Беркути А.В. присвячена обґрунтуванню необхідності, напрямків і методів розробки системи реформування ціноутворення в будівництві України з метою забезпечення її відповідності ринковим умовам. Наукова робота являє собою переломний момент в системі ціноутворення в будівництві країни. Автор не тільки звертає увагу на актуальність даної проблеми, а й запропонував конкретні рішення щодо вдосконалення ціноутворення в будівництві. Результатом наукової роботи було впровадження однорівневої системи ціноутворення в будівництві. Вчений розробив ринкову модель визначення договірної ціни, а також встановив різницю між кошторисною вартістю будівництва і договірною ціною будівельної продукції, тим самим запропонував конкретні рішення щодо вдосконалення ціноутворення в будівництві. І це є певним проривом в цій області наукових досліджень [2].

В даний час в Україні питаннями ціноутворення в області визначення вартості науково-дослідних робіт займається вчена Івлева Н.П.. Вона розглядає процес розробки нормативів витрат праці на розробку науково-технічної продукції в будівництві як певну систему з великою кількістю показників, що впливають на трудомісткість робіт. Нею була виведена залежність трудомісткості науково-дослідних робіт від рівня новизни і категорії складності робіт [5].

Роботи присвячені вирішенню проблеми визначення ціни науково-технічної продукції (НТП) в будівництві та проектуванні. Об'єктивною необхідністю є вдосконалення теоретичної та методичної системи реформування ціноутворення та розробка нормативної бази для визначення достовірної та обґрунтованої ціни їх продукції.

Запропоновано метод нормування науково-технічної продукції в будівництві з урахуванням класифікації технічних факторів, виконуваних науково-дослідних робіт. Встановлено залежність трудомісткості робіт від новизни і складності розробки науково-технічної продукції. Розроблено структуру створення нормативів витрат праці на розробку НТП. Розрахунок ціни пропозиції НТП пропонується двома методами — калькуляційним або нормативним:

Усереднені відсоткові показники визначення вартості проектних робіт встановлюється Центральним органом виконавчої влади з питань містобудування та архітектури, які час від часу переглядаються у зв'язку зі зміною вартості будівництва, що пов'язане із інфляційними процесами.

Розглянуто залежність розміру прибутку від трудомісткості робіт і виду науково-технічної продукції з урахуванням її новизни і складності. Розраховані диференційовані величини прибутку, що враховують новизну і складність НТП. Запропоновано вести паспортну систему обліку фактичних витрат, у порівнянні її з плановими показниками трудомістко-

Таблиця 1

Методи	Розрахунок
<p>Нормативний Рекомендується використовувати при економічному обґрунтуванні вартості прикладних науково-дослідних робіт в будівництві. Нормативний метод полягає у визначенні вартості проектно-вишукувальних робіт для будівництва об'єктів житла і соціальної сфери застосуванням усереднених відсоткових показників вартості проектних робіт до вартості будівельно-монтажних робіт.</p>	<p>1) Визначається на підставі діючих нормативів витрат праці, виходячи з усередненого показника вартості робіт в розрахунку на один людино-день, що враховує всі витрати:</p> $Ц = \sum_{i=1}^n (T_i \times B_i) + D_e + H \quad T_i = t_i \times V_i$ <p>де Ц - ціни НТП; T_i – трудомісткість виконання i-того етапу (виду) робіт, люд.-дн.; B_i – вартість i-того виду робіт, у розрахунку на один люд.-день, грн./люд.-дн.; D_e – додаткова вартість робіт (витрати на відрядження, тощо), грн.; H – податки й інші обов'язкові відрахування не враховані в складі вартості люд.-дн., грн.; t_i – нормативні витрати труда на одиницю нормування i-того виду робіт, люд. - дн. ; V_i - обсяг виконуваного i-того виду робіт у фізичних одиницях виміру, м³, кв², шт.</p> <p>2) Розрахункова ціна на основі діючих нормативів вартості відповідних видів робіт і розраховується за формулою:</p> $Ц = \sum_{i=1}^n (V_i \times B_i) + D_e + H$ <p>де B_i - нормативна вартість на одиницю нормування i-того виду робіт, грн.</p>
<p>Калькуляційний Рекомендується використовувати при економічному обґрунтуванні вартості пошукових науково-дослідних робіт.</p>	<p>Калькуляційний метод передбачає визначення вартості проектно-вишукувальних робіт на підставі діючих в Україні збірників цін на проектно-вишукувальні роботи із застосуванням відповідних коефіцієнтів та індексів для будівництва об'єктів усіх галузей і підгалузей народного господарства України. Вартість проектно-вишукувальних робіт, що не враховані діючими в Україні збірниками цін, обчислюється з використанням відомчих збірників цін, або на основі розрахунків за трудовими витратами.</p>

сті, що дозволить періодично коригувати нормативну базу, допоможе її вдосконалювати, що сприятиме зростанню продуктивності праці, оптимізації організаційно-господарської діяльності та підвищення ефективності роботи наукових організацій і прискоренню впровадження результатів наукових розробок.

Вчений Яворівський Ю.П. зробив наголос на фінансовому контролі, як на важелі, який покращує проектно-кошторисну справу і визначив економічні важелі інтенсифікації проектного виробництва. Він спостерігав за динамікою витрат на проектування, надав економічну оцінку ефективності прийнятих проектних рішень і витрат на проектування [8]. Розглянув питання підвищення ефективності капітальних вкладень на стадії проектування, де ставиться акцент на об'єктивну оцінку трудомісткості проектних робіт, яка є дуже складною. До теперішнього часу, ця проблема не знайшла остаточного рішення, оскільки загальноприйняті в виробничому процесі принципи поділу трудових функцій і спеціалізації трудових процесів можуть бути застосовані лише в обмежених

рамках через суб'єктивний і творчий характер самого процесу.

В своїх роботах Машошина Т.В. висвітлює теоретичний і практичний матеріал на основі багаторічної практичної діяльності в реальній економіці будівельної галузі за визначенням витрат праці, що не підлягають прямому кількісному обліку при проектуванні. Матеріал спирається на фактичні дані роботи проектних організацій. Розроблено конкретні рекомендації і заходи з кошторисного нормування, основ і специфіки кошторисної справи, орієнтованих на практичне застосування з урахуванням спеціалізації конкретних будівельних робіт [6].

Проаналізовано та визначено місце, значення економічних законів в процесі розробки проектно-кошторисної документації. Систематизовані загально-економічні, специфічні закони, які економічно обґрунтовують фактори, що впливають на формування кошторисної вартості проектно-продукції. У процесі дослідження виявлено кількісні та якісні резерви вдосконалення кошторисного нормування з урахуванням

ям класифікаційних ознак вартості проектних робіт.

У роботі Гриценко О.С. розглянуто систему організації проектування, порядок розроблення проектно-документації, методику визначення вартості виконання проектних робіт та моделювання проектних робіт для будівництва. Висвітлено процес організації виробничої проектно-діяльності. Розглянуто питання контролю якості виконання проектних робіт [4].

Наукові праці вітчизняних фахівців з досліджуваної проблеми кошторисного нормування, розробки і впровадження нормативів, різні підходи до обґрунтування вартості будівництва та методичні основи ціноутворення проектно-продукції є теоретичною основою дослідження. Вивчення зарубіжного досвіду в області економіки будівництва, а саме в частині визначення кошторисної вартості проектних робіт дає можливість подальшого розвитку і застосування в удосконаленні механізму ціноутворення в будівництві та проектуванні України. Досліджувалися матеріали експертного опитування фахівців проектних організацій, соціальні дослідження, експертні оцінки отриманих результатів використані при впровадженні методики в проектних організаціях.

Протягом багатьох років дуже мало уваги, на рівні інформаційних повідомлень в спеціальних періодичних виданнях, приділялася питанню кошторисної вартості проектних робіт. Сьогодні основним джерелом інформації є законодавчі та нормативні документи з питань визначення вартості будівництва та проектних робіт, а також Internet-ресурси. Теоретичною базою основних положень статті є загальнонаукові принципи проведення наукових досліджень.

Більшості Замовників потрібна орієнтовна вартість проектування (вартість проектних робіт). Як правило, це не так просто, так як для визначення вартості необхідно враховувати багато факторів і стадії проектування.

Вартість проектних робіт істотно залежить від вихідних даних на проектування:

- Архітектурно-планувальне завдання (містобудівні умови і обмеження в складі містобудівного обґрунтування)
- Технічні умови щодо інженерного забезпечення об'єкта (ТУ);
- Завдання на проектування;

– Інші дані (топографічні плани, висновків про інженерно-геологічних, гідрологічних та екологічних умов території).

Питання механізму ціноутворення вартості проектних робіт до сих пір не врегульоване на належному рівні. Дослідження вчених вказують на гостроту проблеми, що стоїть перед будівельною галуззю.

Вивчення вітчизняного досвіду в будівельній галузі, зокрема проектуванні, а також огляд зарубіжної літератури свідчать як про наявність негативних моментів в області проектування, так і позитивних, які можливо слід застосувати для того, щоб удосконалити роботу українських проектувальників.

Наша українська система ціноутворення на інвестиційній стадії має схожість із зарубіжними даними визначення вартості проектних робіт. Публікуються збірники цін, але такі збірники публікуються інформаційними фірмами, а не встановлюються законодавчо, як в Україні.

В Україні вихідні дані для проектування отримує замовник і передає їх проектно-організації.

Для визначення кошторисної вартості проектних робіт в Україні з 2013 року застосовують стандарт ДСТУ Б Д.1.1-7: 2013 "Правила визначення вартості проектно-вишукувальних робіт та експертизи проектно-документації на будівництво" [1].

Згідно ДСТУ, на сьогоднішній день, в Україні кошторисна вартість проектно-вишукувальних робіт визначається (таблиця 2).

На підставі реалізованих проектів будівництва здійснюється вибір об'єкта-аналога, проектна документація яких затверджена в установленому порядку.

З метою забезпечення максимальної відповідності показників об'єкта-аналога показниками проектного об'єкта, необхідно дотримання умов порівняльності. Об'єкт, який проектується і об'єкт-аналог повинні бути приведені в порівняльний вид за основними показниками і вихідним даним:

- по об'ємно-планувальних показників;
 - за конструктивною схемою (системою);
 - за умовами здійснення будівництва (сейсмічні зони, розроблені території, що просідають ґрунти, зони зсуву і т.д.);
 - по природно – кліматичних навантажень і впливів.
- Пропонується приблизний алгоритм для визн-

Таблиця 2

№ п/п	Методи	Розрахунок
1	На підставі діючих в Україні збірників цін на проектно-вишукувальні роботи з застосуванням відповідних коефіцієнтів та індексів для будівництва об'єктів усіх галузей народного господарства України	Форма № 2-П
2	Застосування усереднених відсоткових показників вартості проектних робіт в залежності від розрахункової бази і категорії складності об'єкта будівництва: - об'єктів невиробничого призначення; - об'єктів виробничого призначення.	-
3	На підставі розрахунку витрат праці та економічно обґрунтованих елементів витрат на певний вид проектних робіт, не врахованих у збірниках цін і діючих нормативних документах	Форма №3-П

ачення вартості проектних робіт на будівництво об'єкта.

Застосовуючи будь-яку з наведених методик, отримуємо орієнтовну базову вартість на розробку проектної документації, вона є основою для формування договірної ціни, оскільки кожен об'єкт вимагає індивідуального підходу до оцінки проектних робіт.

Договірна ціна на проектну документацію залежить від наступних факторів — склад проекту, стадії проектування, складності об'єкта проектування, використовуваних рішень і від натуральних показників об'єкта, таких як потужність, загальна площа, будівельний об'єм, а також інших складових. Розподіл ціни проектних робіт за стадіями проектування (проект, робочий проект, робоча документація) наводиться в діючих ДБН та може уточнюватися за погодженням із Замовником проекту.

Вартість окремих розділів проектної документації (архітектурно-будівельна частина, опалення, вентиляція, водопостачання, каналізація, електропостачання і т.д.) визначається за наведеними в ДБН таблицями орієнтовної вартості розділів проекту і може коригуватись за погодженням із Замовником.

Якщо Замовнику не потрібен повний склад документів проекту, тоді розробляється скорочений, але достатній обсяг проектної документації, з урахуванням інтересів Замовника. В цьому випадку вартість проектних робіт, виконаних в скороченому складі на відміну від нормативного, визначається із застосуванням понижуючих коефіцієнтів.

Виконання всіх етапів проектування об'єкта та розробка окремих проектних рішень має здійснюватися з прогнозуванням кінцевого результату. В основі визначення ціни будь-якої продукції лежить трудомісткість її виготовлення. Фактор часу набуває особливої значущості, оскільки процес проектування характеризується динамікою розвитку в часі на певних етапах технічного прогресу.

Відставання зростання вартості проектних робіт від зростання заробітної плати в країні призводить до зниження конкурентоспроможності професії проектувальника на ринку праці. Єдиною на сьогодні альтернативою є підвищення швидкості проектування об'єктів капітального будівництва за рахунок зниження якості проектних рішень.

Висновки і перспективи подальших досліджень.

1. Аналіз літератури з питань ціноутворення на проектні роботи і практики його організації в будівництві в Україні дозволяє визначити напрямки і завдання дослідження, методика і організацію його проведення.

2. Правове поле дослідження склали законо-

давчі та нормативні документи України з питань визначення кошторисної вартості проектних робіт. У них розглянуті методи дослідження, послідовність їх розробки і впровадження в часі, зміни в системі ціноутворення, що відбулися в процесі реформування. Враховано результати наукових праць провідних вітчизняних і зарубіжних вчених.

3. Діюча в Україні, в умовах централізованої економіки, система ціноутворення в будівництві та проектуванні в останнє десятиліття перестала відповідати новим умовам господарювання, а тому стала гальмом на шляху їх розвитку. Для вирішення проблеми є суттєве реформування основних елементів системи ціноутворення на проектні роботи, в тому числі: складу, порядку розрахунку і застосування кошторисно-нормативної бази; методів і принципів розрахунку окремих складових вартості будівництва; порядку визначення договірних цін; функцій окремих суб'єктів інвестиційного процесу і ряду інших.

4. Проаналізовано відмінності ролі і функцій кошторисної вартості будівництва, проектних робіт і договірної ціни, умови більш повного врахування цих відмінностей в процесі ціноутворення.

5. На стадії розробки проектно-кошторисної документації систематизований і узагальнений зарубіжний досвід (досягнення зарубіжних проектувальників) у вітчизняній практиці практично не використовуються. Застосування позитивних аспектів зарубіжного досвіду щодо визначення вартості проектних робіт сприяло б розвитку проектної справи в Україні та вирішення багатьох актуальних питань, що стоять перед економікою будівництва.

6. Проблема економічної діяльності будівельних підприємств та проектних організацій свідчать про стійку тенденцію відставання існуючої кошторисної нормативної бази проектування від організаційно-технологічних процесів в будівництві. Це призводить до необґрунтованого визначення ціни виконання проектних робіт. Методи визначення вартості проектних робіт; кошторисні ціни будівельно-монтажних і проектно-випускувальних робіт; фактори, що впливають на вартість проектних робіт. Все це є складовими процесу ефективної розробки проектної продукції.

7. Розвиток системи кошторисного нормування - важливий інструмент, який сприяє відображенню суспільно необхідних витрат в цінах на проектну продукцію. Необхідно забезпечити кардинальне поліпшення системи кошторисних нормативів, підвищення їх техніко-економічної обґрунтованості. Повинні бути створені на цій основі цінові гарантії комплексного використання принципів комерційного розрахунку.

Література

1. ДСТУ Б Д.1.1-7:2013. Правила визначення вартості проектно-вишукувальних робіт та експертизи проектної документації на будівництво. — К.: 2013. — Режим доступу: interiorfor.com/dstu/dstu-b-d-1-1-7-2013.
2. Беркута А.В. Система реформування ціноутворення у будівництві України Автореф. дис. канд. економ. наук / А.В. Беркута; [Київський національний університет будівництва та архітектури] — К.: 2002. — 20 с.
3. Гойко А.Ф., Гриценко О.С., Шевчук К.І. та ін. Економіка проектування у будівництві // А.Ф. Гойко, О.С. Гриценко, К.І. Шевчук та ін. — К.: КНУБА, 2015. — 236 с.
4. Гриценко О.С., Шевчук К.І., Вахович І.В., Гриценко Ю.О. Моделювання проектних робіт для будівництва / О.С.Гриценко, К.І.Шевчук, І.В. Вахович, Ю.О. Гриценко. — К.: КНУБА, 2010. — 124 с.
5. Івлева Н.П. Теоретичні та методичні основи визначення ціни науково-технічної продукції у будівництві: Автореф. дис. канд. наук. / Н.П. Івлева; [Київський національний університет будівництва і архітектури]. — К.: 2005. — 23 с.

6. Машошина Т.В. Основні економічні закони, які впливають на процес розробки проектно-кошторисної документації та фінансовий результат діяльності проектних організацій / Т.В. Машошина // Вісник економіки транспорту і промисловості: збірник науково-практичних статей. — Харків УкрДАЗТ, 2013. — Вип. 42. — 315 — 318 с.
7. Шевчук К.І. Основи кошторисного нормування у будівництві / К.І. Шевчук, О.К. Шевчук. — К.: КНУБА, 2017. — 32 с.
8. Яворовский Ю.П. Повышение эффективности капитальных вложений на стадии проектирования (на примере Харьковских проектных организаций): дис. канд. економ. наук. / Ю.П. Яворовский. — К., 1974. — 227 с.

References

1. DSTU B D.1.1-7: 2013. Rules for determining the cost of design and survey works and examination of design documentation for construction. — К.: 2013. — Access mode: interiorfor.com/dstu/dstu-b-d-1-1-7-2013.
2. Berkut AV The system of reforming pricing in the construction of Ukraine Abstract. dis Cand. economist Sciences / AV Berkut; [Kyiv National University of Construction and Architecture] — К.: 2002 — 20 p. [in Ukrainian].
3. Goyko AF, Gritsenko O. S., Shevchuk K.I. etc. Economy of designing in construction // AF Goyko, O.S. Gritsenko, K.I. Shevchuk et al. — К.: KNUBA, 2015 — 236 pp. [in Ukrainian].
4. Gritsenko O.S., Shevchuk K.I., Vakhovich IV, Gritsenko Yu.O. Modeling of design works for construction / O.S.Gritsenko, K.I.Shevchuk, I.V. Vakhovich, Yu.O. Gritsenko — К.: KNUBA, 2010. — 124 p. [in Ukrainian].
5. Ioleva N.P. Theoretical and methodological bases for determining the price of scientific and technical products in construction: Author's abstract. dis Cand. Sciences: / N.P. Ioleva; [Kyiv National University of Construction and Architecture]. — К.: 2005 — 23 p. [in Ukrainian].
6. Mashoshina T.V. Major economic laws that affect the process of design estimates and financial results of project organizations / T.V. Mashoshina // Bulletin of the Economy of Transport and Industry: a collection of scientific and practical articles. — Kharkiv UkrDazT, 2013. — Vip. 42. — 315 — 318 p. [in Ukrainian].
7. Shevchuk K.I. Fundamentals of Estimated Rationing in Construction / KI Shevchuk, O.K. Shevchuk — К.: KNUBA, 2017. — 32 p. [in Ukrainian].
8. Yavorovsky Yu.P. Increasing the efficiency of capital investments at the design stage (on the example of Kharkiv design organizations): diss. Cand. economist sciences / Yu.P. Yavorovsky — К., 1974. — 227 pp. [in Ukrainian].

Шумак Л.В., Назарко К.А., Петровский Я.М. Туленков А.А. Хлусевич Е.М.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СМЕТНОЙ СТОИМОСТИ НА ПРОЕКТНЫЕ РАБОТЫ

Аннотация. В статье приведены результаты анализа литературы отечественного опыта проектирования, в частности определение стоимости проектных работ. Проанализирован действующий механизм ценообразования в Украине. Рассмотрена методика моделирования стоимости проектирования: определение стоимости проектных работ.

Проанализированы противоречия требований действующих в Украине нормативных документов, возникающих при проектировании. Обозначены возможные изменения, которые могли бы быть внесены в нормативы на базе отечественного и зарубежного опыта.

С целью обеспечения системы ценообразования в строительстве и проектировании в соответствии рыночным условиям определены объективные предпосылки и основные направления реформирования. Рассмотрены обоснование существующей рыночной модели определения договорных цен, методические основы нормативной базы ценообразования на проектные работы.

Ключевые слова: ценообразование на проектные работы, проектно-сметная документация, научно-техническая продукция, объект-аналог, договорная цена, методы определения стоимости проектных работ.

Shumak L.V., Nazarko K.A., Petrovsky I.M. Tulenkov A.A. Khlusevich E.M.

THEORETICAL BASES FOR DETERMINING THE ESTIMATED COST FOR DESIGN WORKS

Abstract. The article presents the results of the analysis of the literature of domestic design experience, in particular, the definition of the cost of design work. Analyzed the current pricing mechanism in Ukraine. The method of modeling the cost of design is considered: determining the cost of design work.

Analyzed the contradictions of the requirements of current regulatory documents in Ukraine arising during the design. Identified possible changes that could be made to the standards on the basis of domestic and foreign experience.

In order to ensure the pricing system in construction and design in accordance with market conditions, certain objective prerequisites and main directions of reform. The substantiation of the existing market model for the determination of contractual prices, the methodological foundations of the regulatory framework for the pricing of design works are considered.

Keywords: pricing for design works, design and estimate documentation, scientific and technical products, analogue object, contract price, methods for determining the cost of design work.

И.Н.Бабий, к.т.н., доцент кафедры ТСП, ОГАСА, г. Одесса

Ю.П. Марусич, магистрант, ОГАСА, г. Одесса

А.Л. Куницкая, магистрант, ОГАСА, г. Одесса

АНАЛИЗ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ УСТРОЙСТВА СВЕТОПРОЗРАЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

***Аннотация.** В статье рассмотрены особенности устройства светопрозрачных конструкций. Обобщены некоторые современные материалы светопрозрачных конструкций. Наибольшее внимание уделяется светопрозрачным конструкциям с применением стеклопакетов заполненных аэрогелем, а так же стеклопакетам на основе энергоэффективного стекла.*

***Ключевые слова:** светопрозрачные конструкции, стекло, стеклопакеты, энергоэффективность, аэрогель, вакуум, смарт-стекло, i-стекло, k-стекло.*

Постановка проблемы. Работа посвящена решению проблемы выбора, энергоэффективных светопрозрачных конструкций (низкоэмиссионные, электрохромные, вакуумные и т.д.). Для этого использовались особенности устройства светопрозрачных конструкций, а так же их достоинства и недостатки. Кроме того, были рассмотрены плюсы и минусы использования светопрозрачных конструкций в целом.

Анализ последних исследований и публикаций. В настоящее время проблема энергосбережения стоит чрезвычайно остро во всем мире. Эта проблема касается не только остекления больших форматов, но и бытовых помещений. Как правило, через светопрозрачные конструкции (при условии применения обычного стекла) теряется 40-50% тепловой энергии. Повышение теплотехнических характеристик светопрозрачных конструкций в основном происходит сейчас за счёт "пассивных" приёмов (увеличение числа камер в стеклопакете и числа стёкол с селективным покрытием, использование более эффективных инертных газов, повышение толщины рамных профилей и пр.). На основе предложенных авторами [1-3] новых принципов проектирования ограждающих конструкций стало возможным получать энергоэкономичные светопрозрачные конструкции, обеспечивающие как возврат значительной части тепла, так и вентилирование наружным воздухом помещений через наружные ограждения фактически без дополнительных энергетических потерь.

Выделение нерешенных ранее частей общей проблемы. Представлены результаты анализа информации по различным видам эффективных оконных систем.

Цель статьи. Рассмотреть современные энергоэффективные виды светопрозрачных конструкций, а также выбрать наиболее перспективный вариант энергосберегающего стеклопакета.

Изложение основного материала. За последние 20 лет во всем мире стали активно использовать различные светопрозрачные фасады: окна, витражи и т.д. [1]. С введением новых норм к ним начали применять высокие требования по энергоэффективности. Следует особо отметить, что повышение энергоэффективности зданий и сооружений является одним

из ключевых направлений в строительстве. Постоянно разрабатываются более современные законы, принимаются новые стандарты, вводятся новые требования. Каждый год появляются более современные технологии, методы эксплуатации и другие нововведения. Например, разработка светопрозрачных пожаробезопасных конструкций на основе эпоксидных олигомеров [2] или светопрозрачных конструкций с регулируемыми тепловыми характеристиками [3].

При эксплуатации светопрозрачных конструкций (например, оконных систем) различают несколько путей потери тепла. Потери тепла через установленные в стене окна можно разделить на теплопередачу и трансмиссионные (излучательные).

К теплопередаче относится — теплопроводность самого стекла. Снизить потери тепла в этом случае можно увеличением количества стекол в оконной системе (тройное остекление). Также потери тепла, обусловленные конвекцией воздуха. Разработка и применение в последние годы современных уплотнительных материалов при установке стеклопакетов, а также использование различных вспененных материалов для герметизации мест примыкания оконных рам к стене практически решают проблему снижения таких потерь. Трансмиссионные потери (инфракрасное излучение непосредственно через стекла), которые составляют до 70% потерь тепла, возможно снизить применением энергосберегающих стекол. Таким образом, энергоэффективные свойства оконных конструкций зависят от оконного профиля и стеклопакета.

На сегодняшний день, строительная промышленность многих стран выпускает, в основном, двухстекольные окна в раздельно-спаренном исполнении или с однокамерными стеклопакетами. Сопротивление теплопередаче таких окон примерно 0,32-0,38 м² К/Вт. В ряде стран в жилых домах применяют трех- и 4-стекольные окна. Трехстекольные окна в раздельно-спаренных переплетах имеют высокие теплозащитные свойства (0,46-0,6 м² К/Вт), но при этом на 15-25% снижается светопропускание.

Поэтому для достижения необходимых значений сопротивления теплопередаче необходимо осуществить дополнительное остекление или использование энергоэффективных стекол. Энергоэффективным принято называть остекление, позволяющее эффек-

тивно регулировать энергетические потоки через оконные конструкции, задерживая тепловые инфракрасные излучения внутри здания и не пропуская извне ультрафиолетовый спектр солнечного излучения.

При использовании стеклопакетов с энергосберегающим стеклом решается проблема снижения излучательных потерь тепла через остекление, так как напыление на стеклах практически невидимо для глаза.

Наиболее распространенным видом энергоэффективного стекла является низкоэмиссионное, обладающее высокой светопропускающей способностью и прозрачностью и, в то же время, обеспечивающее достаточно высокие показатели коэффициента теплоизоляции. Такой вид энергоэффективного стекла, благодаря своей прозрачности, позволяет солнечному свету проникать внутрь помещения, а аккумулированное внутри помещения тепло и тепловую энергию от нагревательных элементов отражать внутрь помещения. Принцип создания такого энергосберегающего стеклопакета заключается в нанесении твердого или мягкого покрытия на поверхность обычного оконного (флоат) стекла методом магнитного напыления. Прозрачность такого стекла к видимому свету практически не изменяется, так как напыление имеет очень тонкий слой. Изготовленный по такой технологии энергосберегающий стеклопакет с твердым (k-стекло) или мягким (i-стекло) напылением, работает как своеобразный тепловой клапан — пропускает более 75% видимого света, при этом отражает более 70% теплового излучения обратно в помещение. Летом такое покрытие отражает тепловую (инфракрасную) часть солнечного излучения. В результате, в помещении зимой становится теплее, а летом прохладнее, что позволяет снизить потребление энергии, как на отопление, так и на кондиционирование.

Первым шагом в выпуске энергосберегающего стекла явилось производство k-стекла. Для придания флоат-стеклу теплосберегающих свойств непосредственно при изготовлении, на его поверхности методом

химической реакции при высокой температуре (метод пиролиза) создается тонкий слой из окислов металлов $InSnO_2$, который является прозрачным, и в то же время обладает электропроводностью. Величина излучательной способности k-стекла обычно имеет значение, около, 0,2. Таким образом, преимущества k-стекла очевидны: k-стекло (Low-E) улучшает теплоизоляцию, существенно сокращает потери тепла, снижает затраты на отопление, уменьшает вероятность конденсации влаги на поверхностях стекла, предусматривает возможность остекления вместе с солнцезащитным стеклом. k-стекло обладает высокой светопрозрачностью и визуально практически ничем не отличается от обычного прозрачного стекла. Покрытие k-стекла пропускает солнечную энергию в коротковолновом диапазоне в помещении, но не пропускает тепловое излучение в длинноволновом диапазоне, например, от приборов и систем отопления [4].

Следующим технологическим решением в изготовлении энергосберегающих стекол стало появление i-стекла, по своим характеристикам превосходящее вышеописанное k-стекло в 1,5 раза. Отличия между i-стеклом и k-стеклом заключаются как в технологии производства, так и в значении коэффициента излучательной способности. Получение i-стекла предполагает нанесение на его поверхность оптического низкоэмиссионного покрытия на основе окислов металлов с использованием высоковакуумного производственного оборудования, оснащенного системой магнетронного распыления. Низкоэмиссионное покрытие i-стекла обладает великолепной светопропускающей способностью и еще более низким ($E=0,04$) коэффициентом излучательной способности в сравнении с k-стеклом.

Применение стеклопакетов с i-стеклом в составе позволяет не только добиться снижения энергозатрат, но и заметно повысить комфорт в помещении. Различия между k-стеклом и i-стеклом приведены в таблице [4].

Таблица. Сравнение стекла с "жестким" и "мягким" покрытием[4]

"Жесткое" покрытие	"Мягкое" покрытие
Технические характеристики	
Хорошие теплоизолирующие свойства ($K = 1.9 - 1.6$)	Отличные теплоизолирующие свойства ($K = 1.3 - 1.1$)
Отличная способность пропускания солнечной тепловой энергии (SF 70)	Хорошая способность пропускания солнечной тепловой энергии (SF 62)
Обработка	
Просто в обработке (как обычное флоат-стекло)	Требует осторожности в обработке
При монтаже в стеклопакет не требует очистки края листа от покрытия	Очистка края листа от покрытия необходима при монтаже в стеклопакет (для сцепления с герметиком)
Неограниченный срок хранения	Ограниченный срок хранения
Закаливание	
Безусловно	Возможно

Особенностью такого стекла является отражение теплового потока в сторону источника тепловых волн (летом — на улицу, зимой — в квартиру). Необходимо отметить, что при наружной температуре -26°C и внутренней +20°C, на внутренней поверхности обычного стеклопакета температура будет +5°C, а i-стекла — +14°C. По утверждению производителей инновационное стекло обеспечит экономию 230 кВт за отопительный период с одного стеклопакета [5]. К достоинствам низкоэмиссионных стекол можно отнести:

- однокамерный стеклопакет с k-стеклом или i-стеклом обладает большим эффектом энергосбережения, чем двухкамерный стеклопакет с обычными стеклами;

- однокамерный стеклопакет с энергосберегающим стеклом легче двухкамерного на 10 кг/м² (при толщине стекла — 4 мм);

- однокамерный стеклопакет с низкоэмиссионным стеклом имеет большее светопропускание, чем двухкамерный с обычными стеклами.

Кроме того, для снижения теплопотерь через оконные конструкции, возможно размещение экрана из непрозрачных фрагментов с наружной стороны окна, что за счет теплозащитных свойств материала и дополнительной воздушной прослойки снижают отток тепла при закрытии в ночное время [6].

Новым поколением теплоотражающих и многофункциональных стекол является электрохромное смарт-стекло ("умное"-стекло). Это стекло с изменяющимися оптическими свойствами, которое изменяет свою светопрозрачность под воздействием электрического тока и является продуктом высоких технологий на основе жидких кристаллов. Технология, используемая для изготовления "умного" стекла, позволяет перевести стекло из прозрачного состояния в полупрозрачное с белым оттенком. При нажатии на клавишу выключателя или пульта дистанционного управления, электрический ток 220В, преобразуясь в 2В, подводится к электрохромному стеклу. Под его воздействием активный полимерный слой, расположенный внутри триплекса, приобретает окраску синего оттенка, сохраняя прозрачность. При выключении электрохромное стекло возвращается в исходное состояние. Активный полимерный слой — это основная составляющая изобретения. В его структуре содержится комплекс органических соединений, тщательно подобранных для обеспечения наилучших характеристик продуктов. Все соединения нетоксичны и безопасны для человека и домашних животных. Зимой такие стёкла позволяют сохранить в 4 раза больше тепла, чем это могут сделать стандартные стеклопакеты. Достичь этого помогают хорошие термосберегающие свойства стекла [7]. Смарт-стекло позволяет уменьшить потери тепла, сократить расходы на освещение, служат альтернативой жалюзи и механическим затеняющим экранам. В прозрачном состоянии жидкокристаллическое или электрохимическое смарт-стекло не пропускает ультрафиолетовое излучение. Но основными недостатками смарт стекла — это относительно высокая стоимость, необходимость использования электрического напряжения, скорость переключения между состояниями или меньшая прозрачность по сравнению с обычным стеклом. Следует отметить, что

смарт-стекло последнего поколения по сравнению с предыдущими может управляться безопасным низковольтным питанием от 12 до 36 Вольт.

Перспективным направлением является применение стеклопакетов, так называемым, техническим вакуумом, что позволяет создать легкие и теплозащитные оконные конструкции. Чтобы улучшить технические характеристики стеклопакетов, некоторые производители вместо обычного сухого воздуха используют лёгкие газы, которые являются инертными. Применяя такие газы, как аргон, ксенон, криптон, производители повышают способность стеклопакетов удерживать тепло в помещении и препятствовать проникновению посторонних звуков. Этот инертный газ характеризуется высоким сопротивлением теплопередаче и позволяет экономить еще 10-15% тепла дополнительно. Поэтому для обеспечения наилучшей теплоизоляции оптимально подходит стеклопакет с энергосберегающим покрытием и внутренним заполнением инертным газом. При этом следует отметить, что в производственных условиях проверить наличие газа в межстекольном пространстве, практически, не представляется возможным.

Также достигать таких результатов, а порой и более эффективных, можно, если применять в производстве стеклопакетов, такие стёкла, на поверхность которых нанесено специальное энергосберегающее покрытие [6].

Новая технология в сфере остекления светопрозрачных конструкций — это использование стеклопакетов с электрообогреваемым стеклом. Стеклопакеты изготавливаются из закаленного многослойного стекла. Их электропроводимость обеспечивается за счет покрытия одного из слоев стекла специальной пленкой или металлической сеткой с электродами, после чего данное стекло внедряется в стеклопакет. Температура нагрева изделия и время включения, зависит от температуры воздуха и времени года. Стеклопакет с электронагревом может являться дополнительным источником тепла, который может заменить теплый пол и даже батарею в случае утепления балкона или лоджии [7].

Таким образом, использование современных стеклопакетов является результатом использования достижений инновационных технологий. Это обеспечивает новые возможности повышения архитектурно-художественной выразительности светопрозрачных фасадных систем и улучшения их эксплуатационных качеств и служит успешному применению данных решений в архитектуре многофункциональных зданий.

Выводы. В статье рассмотрена классификация светопрозрачных конструкций в зависимости от варианта исполнения и конструктивных решений. К основным способам повышения энергосбережения относится увеличение количества камер, замена стекол на более технологичные, улучшение качества монтажа. Однако наиболее перспективным является применение современных энергосберегающих стекол низкоэмиссионных, электрохромных и стеклопакетов на их основе. Принятие решений по повышению энергоэффективности необходимо сопровождать экономической оценкой целесообразности использования улучшенных материалов и конструкций.

Литература

1. Фаренюк Г.Г. Температурный режим алюминиевых стоечно-ригельных узлов фасадных систем / Фаренюк Г.Г., Фаренюк Е.Г. // Оконные технологии. — К., 2002. — № 13. — С.66-70.
2. Лещенко А.С. Разработка светопрозрачных пожаробезопасных конструкций и состава на основе эпоксидных олигомеров / Лещенко А.С., Бурмистров И.Н., Панова Л.Г. // Известия МГТУ "МАМИ" -2013. №1(15).т.4.-С.107-112.
3. Низовцев М.И. Светопрозрачные конструкции с регулируемыми тепловыми характеристиками /Низовцев М.И., Терехов В.И. // Ползуновский вестник. 2011. №1.- С.60-76.
4. Куренкова А.Ю. Энергоэффективное остекление: какой путь выберет / Куренкова А.Ю.// Энергосовет. 2012. №4(23).-С.43-47.
5. Голованова Л.А. Энергоэффективные строительные конструкции и технологии / Голованова Л.А., Блум Е.Д. // Ученые заметки ТОГУ. — 2014. — Том 5. — № 4. — С.71-77.
6. Ватин Н.И. Повышение энергоэффективности зданий детских садов / Ватин Н.И., Немова Д.В. // Интернет-журнал "Строительство уникальных зданий и сооружений". 2012. №3.-С.52-76.
7. Vatin N., Petrichenko M., Nemova D., Staritsyna A., Tarasova D. Renovation of educational buildings to increase energy efficiency. *Applied Mechanics and Materials Vols.* 2014. No. 633-634. pp. 1023-1028.

Reference

1. Faryenyuk G.G. Temperature regime of aluminum rack-and-link units of facade systems / Faryenyuk GG, Faryenyuk EG // *Window technologies.* — K., 2002. — No. 13. — P.P.66-70.
2. Leschenko AS, Burmistrov IN, Panova LG Development of translucent fireproof structures and composition based on epoxy oligomers // *Izvestiya MSTU "MA MI".* 2013. № 1 (15). vol.4. Pp. 107-112.
3. Nizovtsev MI, Terekhov V.I. Translucent structures with adjustable thermal characteristics // *Polzunovskii vestnik.* 2011. № 1. Pp. 60-76.
4. Kurenkova A.Yu. Energy-efficient glazing: which way will choose // *Energo soviet.* 2012. № 4 (23). Pp. 43-47.
5. Golovanova LA, Blum E.D. Energy-efficient building structures and technologies // *Scientists notes of the TOU.* — 2014. — Volume 5. — No. 4. — Pp. 71-77.
6. Vatin N.I., Nemova D.V. Increase of energy efficiency of buildings of kindergartens // *Internet-journal "Construction of unique buildings and constructions".* 2012. № 3. Pp. 52-76.
7. Vatin N., Petrichenko M., Nemova D., Staritsyna A., Tarasova D. Renovation of educational buildings to increase energy efficiency. *Applied Mechanics and Materials Vols.* 2014. No. 633-634. pp. 1023-1028.

И.Н.Бабій, Ю.П. Марусич, А.Л. Куницька, ОГАСА, м. Одеса

АНАЛІЗ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ВЛАШТУВАННЯ СВІТОПРОЗОРИХ КОНСТРУКЦІЙ

Анотація. У статті розглянуто особливості влаштування світлопрозорих конструкцій. Узагальнено деякі сучасні матеріали світлопрозорих конструкцій. Найбільша увага приділяється світлопрозорим конструкціям із застосуванням склопакетів з заповненням аерогелем, а також склопакетам на основі енергоефективного скла.

Ключові слова: світлопрозорі конструкції, скло, склопакети, енергоефективність, аергель, вакуум, смарт-скло, і-скло, k-скло.

Y.N. Babuj, Yu.P. Marusych, A.L. Kunyczkaya

ANALYSIS OF THE CONSTRUCTION AND TECHNOLOGICAL FEATURES OF THE DEVICE OF LIGHT-TRANSFER DESIGNS

Abstract. In the article features of the device of translucent constructions are considered. Some modern materials are translucent. The most attention is paid to translucent structures with the use of insulating glass from airgel, as well as to insulating glass from energy-efficient glass.

Key words: translucent structures, glass, double-glazed windows, energy efficiency, airgel, vacuum, smart glass, I-glass, K-glass.

УДК 658.8(075.8)

О.С. Рубцова,

к.е.н., доцент

О.С. Гриценко,

к.т.н., доцент

Ю.О. Запєчна,

к.е.н., доцент

Київський Національний Університет Будівництва і Архітектури, м. Київ

ПЕРЕДУМОВИ ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГІЙ В ПОБУДОВІ МАРКЕТИНГОВОЇ МОДЕЛІ НА БУДІВЕЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ УКРАЇНИ

Анотація. В роботі запропоновано низку практичних рішень, щодо побудови ефективної маркетингової моделі в умовах економічної та політичної кризи, швидких змін в сучасному інформаційному просторі, адаптації вітчизняних підприємств до умов ефективного функціонування в Україні, як в частині європейського економічного простору та запропоновано інструменти для її побудови.

Ключові слова: маркетингова модель, SMMмаркетинг, інтернет-маркетинг, вірусна (партизанська реклама).

Постановка проблеми. Сьогоднішня важка економічна ситуація в Україні вимагає від будівельних організацій формувати новітні маркетингові моделі та впроваджувати їх в діяльність підприємств. Маркетингові моделі активно впливають на процес реалізації продукції споживачам, і ті підприємства, які своєчасно зможуть перебудувати свою концепцію маркетингу до сучасних умов та до вимог теперішніх і майбутніх споживачів, займуть оптимальне місце на ринку і ефективно прогнозувати купівельний попит та вчасно задовольняти вимоги покупців.

Аналіз основних досліджень і публікацій. Багато вітчизняних і світових вчених, таких як Котлер Ф., Ляшко Г.П., Стрій Л.О., Литовченко І.Л., Холмогоров В. присвятили питанням offline- та online-маркетингу багато матеріалу, але швидкі зміни в інтернет-просторі, розмаїтті комунікацій, виникненні нових технологій, перетіканню аудиторії споживачів у все більш нові і сучасні інформаційні простори, вимагають постійного моніторингу розвитку маркетингових систем в сучасному конкурентному середовищі.

Основна частина. Будівельні підприємства України сьогодні майже не використовують засоби маркетингу для зростання показників у господарської діяльності. Багато підприємств ще не усвідомлюють про користь використання новітніх технологій в інтернет-маркетингу, але як показав аналіз

Звітів про сукупний дохід декількох будівельних підприємств [1], з'ясувалось, що деякі підприємства не те що не використовують у своїй діяльності засоби інтернет-маркетингу, але й взагалі не використовують засоби маркетингу для просування власної продукції на ринку.

Впровадження маркетингу в господарську діяльність підприємств відбувається при жорсткій конкуренції, але не зважаючи на все більше зростаючу конкуренцію на ринку продукції будівельних підприємств, дуже важко просувається процес маркетингу власне на будівельних підприємствах. Лише на підприємствах ПрАТ "ДБК №3" та Трест Житлобуд-1 виявлено тісний зв'язок між витратами на збут та розміром чистого доходу будівельного підприємства. А на таких підприємствах, як ПрАТ "ТРЕСТ "КМБ-3" та ПрАТ "ТРЕСТ КИЇВМІСЬКБУД-6" взагалі не відмічено витрат на маркетингові заходи. Вважаємо, що необхідно донести до будівельних підприємств наслідки ефективного використання маркетингових моделей у їх господарської діяльності і більш сучасних їх варіантів з застосуванням інтернет-технологій.

Процес розробки маркетингової моделі будівельної організації включає в себе наступні кроки:

– аналіз діючої ситуації на будівельному ринку України та пошук місця власне підприємства на цьому ринку;

	ПрАТ «ДБК №3»		Трест Житлобуд-1		Праг «Позняки-Жил-Буд»		ПрАТ Трест«Київміськ буд-2»		ПрАТ "ТРЕСТ "КМБ-3"		ПрАТ "ТРЕСТ КИЇВМІСЬКБУД-6"	
	ВЗ	ЧД	ВЗ	ЧД	ВЗ	ЧД	ВЗ	ЧД	ВЗ	ЧД	ВЗ	ЧД
2013	130	108206	4251	315764	2061	38400	0	12669	0	213818	0	25816
2014	6054	109228	4806	319753	1945	1065	744	17422	0	291774	0	115709
2015	9352	263042	5694	449212	3516	145698	1613	25741	0	124032	0	182582
2016	13999	378449	11062	512536	9722	39482	1399	26593	0	123942	0	52109
2017	9127	375129	12132	980275	14663	11301	0	29315	0	70	0	17675

Рис.1 Розподіл витрат на збут і чистого доходу, тис. грн.



Рис.2 Інтернетизація людства у світі і Україні

– прогнозування довгострокової стратегії діяльності будівельної організації;

– розробка інструментарію досягнення мети створення маркетингової моделі в діяльності підприємства;

– реалізація маркетингової моделі в структурі організації.

Для аналізу ситуації на будівельному ринку і пошуку місця будівельного підприємства на ринку використовується вивчення методів формування попиту на продукцію будівельної галузі та адаптація їх до реалій сьогодення. Цей етап включає в себе наступні етапи:

1. Вивчення пропозицій на ринку, виявлення вимог та запитів споживачів;

2. Аналіз можливостей підприємства;

3. Встановлення відповідності вимог споживачів пропозиції підприємства.

Зважаючи на все більшу інтернетизацію навколишнього світу, цифрові заходи вивчення ситуації на будівельному ринку країни та можливість впливу споживачів на організацію (консьюмер-маркетинг), вносять корективи на формування попиту і досягнення організацією більш вигідної позиції на ринку пропозиції.

Згідно даних наведених на сайті [2] проникнення Інтернету в світі зростає з 28,8% у 2010р. до 54,4 у 2018 році, а в Україні темпи охопту населення Інтернетом показали ще більш вражаючу тенденцію (рис.2), і тому це вимагає від сучасних організацій впровадження новітніх інформаційних технологій у господарську діяльність.

Для реалізації 1-го етапу маркетингової моделі можуть бути запропоновані такі інструменти, як:

– вивчення використання конкурентами сервісу Яндекс-Директ для отримання інформації про використання конкурентами контекстної реклами;

– отримання за допомогою сайтів конкурентів цін, акційних пропозицій та кількості пропонованої кількості будівельної продукції у майбутньому;

– збір даних за допомогою мобільних даних про наявність в мережі інтернет-реклами конкурентів (згідно дослідницьких даних [2] та [3]) швидкість споживання мобільного інтернету збільшувалась з

2010 року у світі в середньому на 44% і до 2019 року прогнозується зростання до 26% від загальної маси споживання медіа-контенту).

Для оцінки місця самої організації на ринку пропонується використання даних загальновідомих і доступних даних таких сайтів, як сайт Державної служби статистики України [4], domik.ua, 100realty.ua та ін. за допомогою яких можна оцінити кількість введеного житла в експлуатацію, кількість житла, що продається як за періодами часу, так і по регіонам України.

Для аналізу можливостей будівельного підприємства і встановлення відповідності вимог споживачів пропозиції підприємства можуть використовуватись дані ділової активності підприємств будівельної галузі за допомогою даних, наведених в [4], а також різноманітні програмні комплекси оцінки результатів діяльності підприємств за даними фінансової звітності.

Для прогнозування довгострокової стратегії діяльності будівельної організації пропонується застосування різноманітних інструментів digital-маркетингу, який включає в себе елементи як інтернет-маркетингу, так і offline-маркетингу:

– збір і аналіз даних за допомогою сервісів Google Analytics, Yandex.Metrica, Amplitude, Mixpanel, Roistat, SimilarWeb, PRO, Segment, AppMetrica, які направлені:

– підвищити результативність реклами і сайту;

– здійснити моніторинг і аналіз будівельного підприємства в соціальних медіа та ЗМІ з оцінкою репутації та підвищенням просування продукції та побудовою маркетингової стратегії;

– здійснити аналіз поведінки споживачів;

– оцінити ефективність реклами та ін.

– впровадження в діяльність підприємства контент-маркетингу в соціальних мережах - для допомоги споживачам оцінити професійність діяльності будівельної організації;

– створення інтернет-форумів з участю в них представників організації, як на сайті безпосередньо самої будівельної фірми, так і на профільних інтернет-ресурсах, та ін.

– розробка реклами для цифрового телебачення, інтернет-відео ресурсів, застосування в offline-рекламі засобів інтернет- технологій (перехід на сайт організації за допомогою QR-коду) та ін.

Для розробки інструментарію досягнення мети створення маркетингової моделі в діяльності будівельного підприємства запропоновано використання великого розмаїття інтернет-інструментів:

– розробка веб-сайту підприємства (сьогодні неможливо уявити себе роботу ефективного бізнес-процесу без створення власного веб-сайту і оперативної роботи з ним для оперативного інформування потенційних покупців нерухомості про:

- темпи спорудження об'єкту
- ціну квадратного метру;
- планів приміщень
- актуальних акцій та пропозицій
- стану процесу будівництва та ін.);

– SEO-просування сайту (Search Engine Optimization – розробка цілої низки інструментів для оптимізації положення веб-сайту організації на верхніх кроках пошукових систем, з метою збільшення сітьового трафіку для інформаційних та потенційних споживачів);

– контекстна реклама (реклама організації повинна відобразитися на інтернет-сторінках потенційних споживачів, для чого і використовується перехід на сайт будівельної організації при перехрещуванні інтересів майбутніх споживачів і їх пошукових запитів за допомогою використання ядра ключових слів);

– медійна реклама (яка в свою чергу поділяється на класичну та інтернет-рекламу, і, якщо з класичними прийомами медійної реклами всі досить давно знайомі, то останнім часом на перше місце виходить медійна інтернет-реклама, яка включає в себе використання банерів на інтернет-сторінках, реклама на відео-ресурсах, іміджеве просування бренду);

– e-mail розсилка (на сьогоднішній день це залишається найефективніший інструмент реклами, в першу чергу із-за її фінансової доступності, спроможності автоматизації даного процесу та доступності оцінки таргетування даної послуги);

– вірусна (партизанська реклама) – найбільш легко поширюваний спосіб просування продукції – просування здійснюється безпосередньо самими споживачами реклами;

– SMM-маркетинг (Social Media Marketing все більший охоплює інтернет-аудиторію соціальними мережами. (рис.3); побудовано за даними [7], маркетинг в них вважається повноцінним видом маркетингу, який набуває все більшої популярності у молоді, що вважаються потенційними споживачами продукції будівельних підприємств в майбутньому. Реклама в найбільш популярних соціальних мережах впливає на таргетування аудиторії і допомагає зацікавленим сторонам збирати інформацію про споживачів, спостерігаючи за їхніми вподобаннями);

– Calltracking (система відстежування дзвінків, яка дозволяє спостерігати за ефективністю зв'язку між потенційним споживачем та підприємством).

Для впровадження такого складного механізму маркетингу в будівельній організації запропоновано:

- створення спеціального підрозділу управління маркетингом на будівельному підприємстві;
- залучення до співробітництва за договором аутсорсингу спеціалізованої організації.

Всі перелічені заходи повинні бути направлені в побудову системи CRM- маркетингу – ефективної системи взаємодії зі споживачем [6].

Висновки та перспективи подальших досліджень. Для ефективної роботи будівельної галузі в Україні необхідно безперервно бути обізнаним про розвиток найсучасніших новітніх технологій, які застосовуються в інтернет-просторі. Потрібен постійний моніторинг нових інструментів та інформаційних технологій, які застосовуються, як в зарубіжних країнах, так і в Україні. Якщо будівельне підприємство не здатне вчасно реагувати на швидкі зміни в інформаційному просторі, воно не зможе зайняти оптимальне місце серед конкурентів. Перспективним напрямком досліджень в даній сфері є використання технології blockchain у побудові моделі маркетингу на підприємстві.



Рис. 3 Охоплення соціальними мережами інтернет-користувачів

Література

1. Агентство з розвитку інфраструктури фондового ринку України (АРІФРУ) [Електронний ресурс] : [Веб-сайт] . — Режим доступу: <http://sfs.gov.ua/> (дата звернення 01.12.2018).
2. Всесвітнє статистичне агентство [Електронний ресурс] : [Веб-сайт] . — Режим доступу: <https://www.internet-worldstats.com/stats.htm> (дата звернення 04.12.2018).
3. Київський міжнародний інститут соціології. Соціологічні та маркетингові дослідження [Електронний ресурс] : [Веб-сайт] . — Режим доступу: <https://www.kiis.com.ua/?lang=rus&cat=reports&id=705&page=1&t=5> (дата звернення 25.11.2018).
4. Державна служба статистики України [Електронний ресурс] : [Веб-сайт] . — Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення 27.11.2018).
5. Світовий інформаційний бюлетень [Електронний ресурс] : [Веб-сайт] . — Режим доступу: <http://gs.statcounter.com/social-media-stats/all/ukraine> (дата звернення 27.11.2018).
6. Рубцова О.С. Передумови використання CRM — системи для оптимізації стратегії реалізації продукції та поліпшення бізнес-процесів в підприємств будівельних організаціях. ДП "Науково-дослідний інститут будівельного виробництва". Науково-технічний збірник "Будівельне виробництво". Випуск № 59.
7. Г.П. Ляшенко, Р.В. Моткалюк. Інтернет-маркетинг та його інструменти. Науковий вісник Національного університету ДПС України (економіка, право), 3(62) 2013 с.59-65

References

1. Agency for the development of the stock market infrastructure of Ukraine (ARIFRU). Available at: <http://sfs.gov.ua/> (accessed 01.12.2018)
2. The World Statistical Agency. Available at: <https://www.internetworldstats.com/stats.htm> (accessed 04.12.2018)
3. Kyiv International Institute of Sociology. Sociological and marketing research. Available at: <https://www.kiis.com.ua/?lang=rus&cat=reports&id=705&page=1&t=5> (accessed 25.11.2018).
4. State Statistics Service of Ukraine. Available at: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (accessed 27.11.2018).
5. World newsletter. Available at: <http://gs.statcounter.com/social-media-stats/all/ukraine> (accessed 27.11.2018).
6. Rubtsova O.S. Prerequisites for using CRM — systems to optimize product sales strategies and improve business processes in contract construction organizations.[State Enterprise "Research Institute of Construction Production". Scientific and technical collection "Construction production"]. Issue No. 59.
7. G.P. Lyashenko, R.V. Motkaluk Internet marketing and its tools. Scientific herald of the National University of the State Tax Service of Ukraine (economics, law), 3 (62) 2013 p.59-65

О.С. Рубцова, О.С. Гриценко, Ю.О. Запечна
КИСИ, г. Киев

**ПРЕДПОСЫЛКИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГИЙ В ПОСТРОЕНИИ
МАРКЕТИНГОВОЙ МОДЕЛИ НА СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ УКРАИНЫ**

Аннотация. В работе предложен ряд практических решений, по построению эффективной маркетинговой модели в условиях экономического и политического кризиса, быстрых изменений в современном информационном пространстве, адаптации отечественных предприятий к условиям эффективного функционирования в Украине, как в части европейского экономического пространства и предложены инструменты для ее построения.

Ключевые слова: маркетинговая модель, SMM-маркетинг, интернет-маркетинг, вирусная (партизанская реклама)

O.S. Rubczova, O.S. Grycenko, Yu.O. Zapyechna,

**PRECONDITIONS OF USE OF INTERNET TECHNOLOGIES IN CONSTRUCTION
OF A MARKETING MODEL AT CONSTRUCTION ENTERPRISES OF UKRAINE**

Abstract. The article proposes a number of practical solutions for the construction of an effective marketing model in the conditions of the economic and political crisis, rapid changes in the modern information space, adaptation of domestic enterprises to the conditions of effective functioning in Ukraine, as well as in the part of the European economic space, and tools for its construction are proposed.

Keywords: marketing model, SMM marketing, internet marketing, viral (guerrilla advertising)

САМОНАРИЗНІ АНКЕРИ КОМПАНІЇ



Minova MAI



Система об'єднує буріння та нагнітання цементного розчину в одному процесі, а також легку та швидку роботу закріплення ґрунту.



Стильне житло на схилі.

Надійні майданчики зі самонарізними анкерами компанії Minova MAI.

У Хьонефосі, маленькому норвезькому містечку в годині їзди від Осло, компанія-забудовник завершила будівництво елітного житлового комплексу з 36 окремими блоками. Всі три чотирьохповерхові багатоквартирні будинки були побудовані на схилі, що вимагало стабілізування схилу шпунтовими підпирними стінами. Компанія-забудовник вибрала самонарізні анкери (SDA) компанії Minova MAI для закріплення цих стін та остаточної стабілізації в піщаному ґрунті. Система об'єднує буріння та нагнітання цементного розчину в одному процесі, а також легку та швидку роботу закріплення ґрунту. Всі анкери були поставлені компанією Geomek, партнером-дистриб'ютором компанії в Скандинавії.

На терасах, що виходять на південний схід, розташовані дванадцять приватних резиденцій, кожна з яких має велику житлову площу від 43 до 158 квадратних метрів. Крутизна схилу вимагала спеціального рішення для ущільнення піщаного підґрунтя та попередження просідання схилу. Завданням для самонарізних анкерів типу R51N від компанії Minova MAI було укріплення нахилу та закріплення стін. Враховуючи нестійкий ґрунт, розробник проекту вирішив використати бурові долота типу R51 / 115 / ESS-D та R51 / 110 / XX, які особливо підходять для складних геологічних робіт з сипким піском, піском середньої щільності або гравійним ґрунтом.

Анкери були розміщені на чотирьох рівнях на відстані 2,4 метра. Будівельна команда встановлювала анкери на глибині 22 метри на схилі зі швидкістю від чотирьох до шести анкерів за добу. Даний процес закріплення перевершує по швидкості всі загальноприйняті методи всього лише за один крок: одночасне буріння та нагнітання розчину в стрижень сприяє більш продуктивному процесу будівництва. Цементний розчин притискається до стінок порожнини свердловини за допомогою головки анкера, цементний розчин зміцнює та стабілізує навколишній ґрунт уздовж всієї свердловини. Спеціальні розсувні муфти допомагають подовжувати анкери, розподіляючи сили рівномірно між окремими стрижнями.

Для кращого захисту від корозії, анкерні стрижні, встановлені на останніх чотирьох метрах схилу, були оброблені інноваційним методом обробки TwinCoat, що поєднує гаряче цинкування, цинкфосфатування та епоксидне покриття, що допомагає витримувати надзвичайні механічні навантаження протягом багатьох років.

Для кращого захисту від корозії, анкерні стрижні, встановлені на останніх чотирьох метрах схилу, були оброблені інноваційним методом обробки TwinCoat, що поєднує гаряче цинкування, цинкфосфатування та епоксидне покриття, що допомагає витримувати надзвичайні механічні навантаження протягом багатьох років



Ще один приклад використання самонарізних анкерів компанії Minova MAI для надійних фундаментів з метою розширення Центрального вокзалу Тронгейма

На відміну від звичайних мікропаль, самонарізні анкери компанії Minova MAI можна легко подовжити шляхом використання розсувних муфт, розроблених для того, щоб витримати такі ж зусилля, як і під'єднані палі



Центральний вокзал Тронгейма з'єднує порт Північного моря зі столицею Норвегії Осло. Це вхід для великої кількості пасажирів, для яких були додані дві нові платформи. Стабільність і безпека фундаментів гарантуються використанням самонарізних анкерів (SDA) компанії Minova MAI типу T111L і T76N, встановлених в якості мікропаль з нагнітанням цементного розчину в підґрунтя вокзалу. Ці анкери реалізуються в Скандинавії компанією Geotek.

Будівельна компанія вирішила використати так званий метод використання мікропаль для забезпечення міцного і надійного фундаменту для нових платформ і офісних приміщень на території станції. За допомогою спеціальної бурової установки в глинисті ґрунти на глибині близько 21 метра були встановлені численні анкери компанії Minova MAI, діаметр бурових доліт становив 175 мм, що відповідало унікальній геології ділянки.

Свердління та одночасне заливання будівельним розчином

Під час свердління, машина нагнітає близько 60 кг цементного розчину на метр довжини анкера через пустотілу штангу. Це одночасне заливання будівельним розчином стабілізує підґрунтя та запобігає обваленню порожнин, у той же час гарантує рівномірний зв'язок мікропалі та ґрунту навколо неї. Як тільки розчин затвердів, палі можна одразу піддати стисненню та розтягуючим напругам передаючи їх у ґрунт.

Встановлення за один крок використовується для більш ефективних операцій з анкерами та покращення безпеки умов праці, оскільки зменшує час роботи в незахищених ділянках. У Тронгеймі встановлено більше семи кілометрів анкерів типу T111L і два кілометри анкерів типу T76N із пустотілою штангою.

Міцніші підґрунтя на триваліший термін

На відміну від звичайних мікропаль, самонарізні анкери компанії Minova MAI можна легко подовжити шляхом використання розсувних муфт, розроблених для того, щоб витримати такі ж зусилля, як і під'єднані палі. Остаточне центрування виконується при десятисантиметровому залишку палі над поверхнею. З моменту початку будівництва станції в Тронгеймі влітку 2012 року в ґрунт було встановлено близько 300 самонарізних анкерів SDA виробництва компанії Minova MAI GmbH. Разом, вони покращують несучу здатність підґрунтя в довгостроковій перспективі та допомагають уникнути в подальшому осідання або втрата несучої здатності ґрунту.

Зміст

Інформаційне повідомлення про конференцію "Геодезичне забезпечення будівництва. Сертифікація. Нормативна база. Визначення вартості геодезичних робіт". Ухвала конференції	3
В.О. Хижняк ЗАКОН УКРАЇНИ "ПРО МЕТРОЛОГІЮ ТА МЕТРОЛОГІЧНУ ДІЯЛЬНІСТЬ". ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ ТА ВІДМІННОСТІ ВІД ПОПЕРЕДНЬОЇ РЕДАКЦІЇ. ПРАКТИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ У СФЕРІ БУДІВНИЦТВА.	5
П.Є. Григоровський РОЛЬ І МІСЦЕ ГЕОДЕЗИЧНИХ РОБІТ У БУДІВЕЛЬНОМУ КОМПЛЕКСІ. НОРМАТИВНА БАЗА ГЕОДЕЗИЧНИХ РОБІТ	8
П. Є. Григоровський, Ю.В. Крошка ПЕРЕГЛЯД НОРМАТИВНОЇ БАЗИ ГЕОДЕЗИЧНИХ РОБІТ У БУДІВНИЦТВІ	13
В.Я. Ковтун, А. Балан ГЕОДЕЗИЧНИЙ МОНІТОРИНГ. АВТОМАТИЗОВАНИЙ МОНІТОРИНГ. СУЧАСНІ ВИКЛИКИ ГЕОІНДУСТРІЇ: НОВИЙ ПІДХІД ДО ДЕФОРМАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ТА МОНІТОРИНГУ ІНФРАСТРУКТУРНИХ СПОРУД	15
П.Є. Григоровський, О.О. Терентьев, І.А. Саченко ПРОГРАМНО – ТЕХНІЧНИЙ КОМПЛЕКС РЕАЛІЗАЦІЇ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ДІАГНОСТИКИ СТАНУ БУДІВЕЛЬНИХ ФУНДАМЕНТНИХ КОНСТРУКЦІЙ	18
Ю.В. Крошка ОРГАНІЗАЦІЙНІ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ ВИМОГИ ДО СКЛАДУ ПРОЕКТІВ ВИКОНАННЯ ГЕОДЕЗИЧНИХ РОБІТ	26
С.П. Войтенко КОМПЛЕКСНИЙ АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕФОРМАЦІЙ ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД	28
О.М. Агафонов ВИЗНАЧЕННЯ ВАРТОСТІ ГЕОДЕЗИЧНИХ РОБІТ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОЕКТУВАННЯ ТА БУДІВНИЦТВА НА ДАНИЙ ЧАС І НЕОБХІДНІСТЬ ОНОВЛЕННЯ ВІДПОВІДНОЇ НОРМАТИВНОЇ БАЗИ. ДЕЯКІ ІНШІ НОРМАТИВНО – ПРАВОВІ ПИТАННЯ ПРИ ВИКОНАННІ ГЕОДЕЗИЧНИХ РОБІТ	31
А.А. Борисов, І.Н. Бабий, С.В. Кирилук ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОЛИЧЕСТВА ОТДЕЛЬНЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ РАСТВОРА ЗАЩИТНОГО ЭКРАНА	33
Я.П. Брик, В.Г. Бурачек, Т.М. Малік ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ВЕРТИКАЛЬНОГО ПРОЕКТУВАННЯ ПРИ БУДІВНИЦТВІ І ЕКСПЛУАТАЦІЇ ВИСОТНИХ СПОРУД	36
Н.П.Чуканова, Ю.В. Крошка, О.В. Мурасьова ІНФОРМАЦІЙНО-ЕКСПЕРТНА СИСТЕМА ДЛЯ ВИБОРУ ЗАСОБІВ ІНСТРУМЕНТАЛЬНИХ ВИМІРЮВАНЬ ПРИБУДІВНИЦТВІ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД	38
О.В.Мурасьова, О.В. Куролес, Ю.М. Халупка ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИКОНАННЯ ВИМІРЮВАЛЬНИХ РОБІТ ПІД ЧАС ІНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ОБСТЕЖЕННЯ ГІДРОТЕХНІЧНИХ СПОРУД НА ПРИКЛАДІ ТЕРЕБЛЕ-РІЦЬКОЇ ГЕС	42
К.В. Крикун, С.Л. Оліферук, К.І. Шевчук, Н.Б. Сердюченко ЕКОНОМІЧНІ ІНСТРУМЕНТИ УПРАВЛІННЯ ЕФЕКТИВНІСТЮ І КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЮ ВИРОБНИЦТВА (ПІДПРИЄМСТВА)	47
О.Б. Кошлатий, А.М. Карюк, Р.А. Міщенко АГРОПРОМИСЛОВІ ПІДПРИЄМСТВА НОВОГО ТИПУ – ВЕРТИКАЛЬНІ ФЕРМИ	50
І.Н. Бабий, Ю.П. Марусич, А.Л. Куницкая, Д.В. Жайворонок ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ЭФФЕКТИВНЫХ ОКОННЫХ СИСТЕМ	56
Н.В. Дмитриева, А.М. Гострик, И.А. Муравьева, И. П. Агафонова ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ УСТРОЙСТВА ГИДРОИЗОЛЯЦИОННОЙ СИСТЕМЫ НА КАПИЛЛЯРНОЕ ВСАСЫВАНИЕ	61
Л.В. Шумак, К.О. Назарко, Я.М. Петрівський, О.О. Туленков, Є.М. Хлусевич ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИЗНАЧЕННЯ КОШТОРИСНОЇ ВАРТОСТІ НА ПРОЕКТНІ РОБОТИ	66
І.Н.Бабий, Ю.П. Марусич, А.Л. Куницкая АНАЛИЗ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ УСТРОЙСТВА СВЕТОПРОЗРАЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ	72
О.С. Рубцова, О.С. Гриценко, Ю.О. Запечна ПЕРЕДУМОВИ ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГІЙ В ПОБУДОВІ МАРКЕТИНГОВОЇ МОДЕЛІ НА БУДІВЕЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ УКРАЇНИ	76
Самонарізні анкери компанії Minova MAI	80

ДП НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

Науково-технічний збірник "БУДІВЕЛЬНЕ ВИРОБНИЦТВО" Випуск № 64

Формат 60x90 1/8. Папір офсетний. Друк офсетний.

Ум.-друк арк. ХХХ. Наклад 100 прим. Замовлення ХХХ. Ціна договірна

ДП "Науково-дослідний інститут будівельного виробництва"

03110, МСП, Київ, пр. В. Лобановського, 51