

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНИЙ ІНСТИТУТ**

ФАКУЛЬТЕТ БУДІВНИЦТВА ТА ЦИВІЛЬНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

Кафедра промислового та цивільного будівництва

Кваліфікаційна робота / проект

II рівень вищої освіти (магістерський)

**на тему «Підвищення ефективності ремонтно-будівельного виробництва
з використанням енергозберігаючих технологій»**

Виконав: студент 2 курсу,

групи: БУД-18-бмз

спеціальності:

192 - Будівництво та цивільна інженерія

освітньої програми Промислове і цивільне
будівництво

спеціалізації: -

Лук'яненко Т.О.

Керівник доцент, к.т.н. М.О. Полтавець

Рецензент проф. д.т.н. Анін В.І.

Запоріжжя
2020

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНИЙ ІНСТИТУТ

Факультет Будівництва та цивільної інженерії
Кафедра Промислового та цивільного будівництва
Рівень вищої освіти другий (магістерський)
(другий (магістерський) рівень)
Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
(шифр і назва)
Освітня програма 192.00.12 «Промислове і цивільне будівництво»
(шифр і назва)
Спеціалізація -
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:

завідувач кафедри промислового та
цивільного будівництва
проф. І.А. Арутюнян
« » 20 року

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ / ПРОЕКТ СТУДЕНТОВІ (СТУДЕНТЦІ)

Лук'яненко Тетяна Олександрівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи (проекту) Підвищення ефективності
ремонтно-будівельного виробництва з використанням енергозберігаючих
технологій

керівник роботи Полтавець Марина Олександрівна,

доц., к.т.н.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом ЗНУ від “10” 09 2019 року № 1543-с







2. Строк подання студентом кваліфікаційної роботи 16.12.2019 р.

3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи Актуальність обраного напрямку
досліджень, значимість у сучасному житті, можливості розвинення
проблематики, перспективи впровадження майбутніх досягнень, мета
роботи, завдання до виконання обраних досліджень, об'єкт досліджень,
предмет досліджень, передбачувані методи виконання досліджень

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно
розробити) Проаналізувати проблеми реалізації ремонтно-будівельного
виробництва з використанням енергозберігаючих технологій. Дослідити
перспективні напрями організації будівництва в умовах ремонту та
реконструкції. Дослідити концептуальні основи реалізації ремонтно
будівельного виробництва з використанням енергозберігаючих
технологій

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
Від восьми графічних аркушів із результатами аналітичних обґрунтувань наукового напрямку досліджень, результатами експериментальних досліджень, доказами оптимальності запропонованих методик, результатами чисельних розрахунків із застосуванням сучасних інформаційних методів досліджень.

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи магістра

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1	Полтавець М.О., доц.		
Розділ 2	Полтавець М.О., доц.		
Розділ 3	Полтавець М.О., доц.		

7. Дата видачі завдання 02.09.2019 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Розділ 1. Аналіз проблем реалізації ремонтно-будівельного виробництва при реконструкції об'єктів будівництва	20 жовтня	
2	Розділ 2. Перспективні напрями організації будівництва в умовах ремонту та реконструкції	20 листопада	
3	Розділ 3. Концептуальні основи реалізації ремонтно-будівельного виробництва з використанням енергозберігаючих технологій	20 грудня	

Студент

(підпис)

Лук'яненко Т.О.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи (проекту)

(підпис)

М.О. Полтавець

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль пройдено

Нормоконтролер

(підпис)

Данкевич Н.О.

(ініціали та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Лук'яненко Т.О. Підвищення ефективності ремонтно-будівельного виробництва з використанням енергозберігаючих технологій.

Кваліфікаційна випускна робота для здобуття ступеня вищої освіти магістра за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія». Науковий керівник доцент кафедри промислового та цивільного будівництва Полтавець М.О. Запорізький національний університет. Факультет будівництва та цивільної інженерії, кафедра промислового та цивільного будівництва, 2020 р.

Проаналізовані актуальні проблеми реалізації ремонтно-будівельного виробництва при реконструкції об'єктів будівництва. Проведено аналітичне дослідження та обґрунтування перспективних напрямів організації будівництва в умовах ремонту та реконструкції. Виявлена специфіка організації реконструкції будівель та споруд та організаційно-технологічні особливості процесу реконструкції. Досліджені концептуальні основи реалізації ремонтно-будівельного виробництва з використанням енергозберігаючих технологій, актуальність впровадження яких надала можливість використання ефективних напрямів енергозберігаючих матеріалів в будівництві.

Ключові слова: ЯКІСТЬ, БУДІВНИЦТВО, ПРОМИСЛОВІСТЬ, ВИМОГИ, ПОКАЗНИКИ, МОЖЛИВОСТІ, НАДІЙНІСТЬ, БЕЗПЕКА, ПРОДУКЦІЯ, ЕКСПЛУАТАЦІЯ, УПРАВЛІННЯ.

Список публікацій магістранта:

1. Лук'яненко Т.О., Полтавець М.О. Підвищення ефективності ремонтно-будівельного виробництва з використанням енергозберігаючих технологій. *Проблеми сучасного будівництва, екологічної безпеки та охорони праці* : матеріали XXIV науково-технічної конференції студентів, магістрантів, аспірантів і викладачів. Запоріжжя: П ЗНУ 2019. Т 2. С. 105-106.

ABSTRACT

Lukyanenko T.O. Improving the efficiency of repair and construction production using energy-saving technologies.

Qualifying graduation work for the master's degree in specialty 192 "Civil Engineering and Civil Engineering". Scientific adviser Associate Professor of the Department of Industrial and Civil Construction Poltavets MO Zaporizhzhya National University. Faculty of Civil Engineering and Civil Engineering, Department of Industrial and Civil Engineering, 2020

The actual problems of realization of repair and construction production during reconstruction of objects of construction are analyzed. Analytical research and substantiation of perspective directions of the organization of construction in terms of repair and reconstruction have been carried out. The specifics of the organization of reconstruction of buildings and structures and organizational and technological features of the reconstruction process have been revealed. The conceptual bases of realization of repair and construction production with the use of energy-saving technologies are studied.

Keywords: QUALITY, CONSTRUCTION, INDUSTRY, REQUIREMENTS, INDICATORS, OPPORTUNITIES, RELIABILITY, SAFETY, PRODUCTS, OPERATION, MANAGEMENT.

List of postgraduate publications:

1. Лук'яненко Т.О., Полтавець М.О. Підвищення ефективності ремонтно-будівельного виробництва з використанням енергозберігаючих технологій. *Проблеми сучасного будівництва, екологічної безпеки та охорони праці* : матеріали XXIV науково-технічної конференції студентів, магістрантів, аспірантів і викладачів. Запоріжжя: П ЗНУ 2019. Т 2. С. 105-106.

АННОТАЦІЯ

Лукьяненко Т.А. Повышение эффективности ремонтно-строительного производства с использованием энергосберегающих технологий.

Квалификационная выпускная работа для получения степени высшего образования магистра по специальности 192 «Строительство и гражданская инженерия». Научный руководитель доцент кафедры промышленного и гражданского строительства Полтавец М.А. Запорожский национальный университет. Факультет строительства и гражданской инженерии, кафедра промышленного и гражданского строительства, 2020.

Проанализированы актуальные проблемы реализации ремонтно-строительного производства при реконструкции объектов строительства. Проведено аналитическое исследование и обоснование перспективных направлений организации строительства в условиях ремонта и реконструкции. Выявлена специфика организации реконструкции зданий и сооружений и организационно-технологические особенности процесса реконструкции. Исследованы концептуальные основы реализации ремонтно-строительного производства с использованием энергосберегающих технологий, актуальность внедрения которых предоставила возможность использования эффективных направлений энергосберегающих материалов в строительстве.

Ключевые слова: КАЧЕСТВО, СТРОИТЕЛЬСТВО, ПРОМЫШЛЕННОСТЬ, ТРЕБОВАНИЯ, ПОКАЗАТЕЛИ, ВОЗМОЖНОСТИ, НАДЕЖНОСТЬ, БЕЗОПАСНОСТЬ, ПРОДУКЦИЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ, УПРАВЛЕНИЕ.

Список публикаций магистранта:

1. Лук'яненко Т.О., Полтавец М.О. Підвищення ефективності ремонтно-будівельного виробництва з використанням енергозберігаючих технологій. *Проблеми сучасного будівництва, екологічної безпеки та охорони праці* : матеріали XXIV науково-технічної конференції студентів, магістрантів, аспірантів і викладачів. Запоріжжя: П ЗНУ 2019. Т 2. С. 105-106.

ЗМІСТ

	стор.
ВСТУП	7
1 АНАЛІЗ ПРОБЛЕМ РЕАЛІЗАЦІЇ РЕМОНТНО-БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА ПРИ РЕКОНСТРУКЦІЇ ОБ'ЄКТІВ БУДІВНИЦТВА	9
1.1 Значення ремонтно-будівельних процесів при реконструкції ...	9
1.2 Особливості процесів реконструкції в будівельному виробництві.....	13
1.3 Основи технології ремонту конструкцій будівель і споруд	22
2 ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ ОРГАНІЗАЦІЇ БУДІВНИЦТВА В УМОВАХ РЕМОНТУ ТА РЕКОНСТРУКЦІЇ	30
2.1 Специфіка організації реконструкції будівель та споруд	30
2.2 Відновлення вихідних функцій об'єктів з наданням нових експлуатаційних якостей і властивостей.....	37
2.3 Організаційно-технологічні особливості процесу реконструкції об'єктів	46
3 КОНЦЕПТУАЛЬНІ ОСНОВИ РЕАЛІЗАЦІЇ РЕМОНТНО-БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА З ВИКОРИСТАННЯМ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ	61
3.1 Актуальність впровадження енергоефективних технологій у сучасному будівництві	61
3.2 Деякі напрями використання енергозберігаючих матеріалів в будівництві	71
3.2.1 Сучасні енергозберігаючі сендвіч-панелі	72
3.2.2 Технологія "термодім"	75
3.2.3 Енергозберігаючі стінові блоки	77
3.2.4 Енергозберігаючі стяжки з полістиролбетону	82
3.2.5 Термопанель для утеплення фасадів будівель	83
3.3 Використання енергозберігаючих технологій при виконанні ремонтно-будівельних робіт при капітальному ремонті будівлі ...	86
3.4 Питання безпеки праці при виконанні будівельних робіт	102
ВИСНОВКИ	108
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	109

ВСТУП

Актуальність роботи. На сьогоднішній день сфера енергоефективності у будівельній галузі набуває значення проблеми загальнодержавного характеру. В різних поєднаннях з'являються різноманітні втілення енергозберігаючих систем та технологій на рівні одиничних об'єктів. Дане явище носить епізодичний характер, а на рівні соціального житлового будівництва питання енергоощадності та енергозбереження проявляється лише під час реконструкції чи капітальному ремонті будівель та споруд. В промисловому та цивільному будівництві ці актуальні питання обмежуються в більшості випадків лише санацією фасадів будівель із застосуванням новітніх енергозберігаючих матеріалів що в значній мірі є недостатнім для більш глибокого та ефективного вирішення проблеми енергозбереження.

Головним аспектом проблеми енергозбереження у галузі будівництва та архітектури є саме відсутність системного підходу для впровадження вже існуючих енергоефективних та енергоощадних матеріалів, обладнань та приладів у комплексному поєднанні саме на початковій стадії проектування.

Сучасні умови організації капітального ремонту висувають нові вимоги до моделювання ремонтно-будівельного виробництва в частині обов'язкового застосування енергозберігаючих технологій в ході виконання робіт.

Специфічні особливості ремонтно-будівельного виробництва значно ускладнюють застосування існуючих методів моделювання організації будівництва при виробництві ремонтно-будівельних робіт з капітального ремонту. За цих умов виникає потреба ефективного вирішення проблеми реалізації енергозберігаючих технологій в ході проведення ремонтно-будівельних робіт .

Мета роботи – дослідження шляхів ефективного використання енергозберігаючих технологій при виконання ремонтно-будівельних робіт.

Завдання дослідження:

- проаналізувати проблеми реалізації ремонтно-будівельного виробництва при реконструкції об'єктів будівництва;
- розгляд та обґрунтування перспективних напрямів організації будівництва в умовах ремонту та реконструкції;
- дослідити концептуальні основи реалізації ремонтно-будівельного виробництва з використанням енергозберігаючих технологій.

Предмет дослідження - методи і алгоритми пошуку оптимальних рішень організації ремонтно-будівельного виробництва на базі впровадження енергозберігаючих технологій.

Об'єкт дослідження - система ефективної реалізації та організації ремонтно-будівельного виробництва на етапі послідовної оцінки рішень по впровадженню енергозберігаючих технологій при капітальному ремонті.

Науково-практичне значення дослідження полягає у вирішенні завдань щодо впровадження енергозберігаючих технологій в процес ремонтно-будівельного виробництва на основі пошуку раціональних рішень в частині мінімізації витрат на їх впровадження та експлуатацію при досягненні найбільшого ефекту.

1 АНАЛІЗ ПРОБЛЕМ РЕАЛІЗАЦІЇ РЕМОНТНО-БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА ПРИ РЕКОНСТРУКЦІЇ ОБ'ЄКТІВ БУДІВНИЦТВА

1.1 Значення ремонтно-будівельних процесів при реконструкції

Будівництво — це галузь виробництва, що охоплює процеси, пов'язані з зведенням будинків та інших споруд, з їхнім розширенням, реконструкцією, ремонтом, розбиранням і пересуванням.

Розширення полягає в розвитку діючих, цехів основного й допоміжного призначення, а також обслуговуючих виробництв, господарств і комунікацій на території підприємства.

Реконструкція (модернізація) будинку — це його переобладнання зі зміною призначення, внутрішнього й зовнішнього вигляду. При реконструкції, крім ремонтних робіт, виконують роботи, пов'язані з новим будівництвом (наприклад, надбудова).

При капітальному ремонті жилих- і цивільних будинків здійснюють заміну і відновлення окремих частин або цілих конструкцій і обладнання об'єктів.

Процеси пересування будинку полягають в його переміщенні за допомогою спеціального обладнання і подальшому установленні і закріпленні на новому фундаменті.

Ремонтно-будівельні процеси залежно від місця їхнього здійснення підрозділяють на зовнішньо- й внутрішньомайданчикові.

Будівельними процесами називають виробничі процеси, в яких робітники за допомогою технічних засобів із матеріальних елементів виробляють будівельну продукцію.

Для будівельних процесів характерним є те, що їх виконують здебільшого на відкритому повітрі під впливом різних природньо-кліматичних явищ і те, що робоче місце постійно переміщується в просторі як

по об'єкту, так і з будови на будову. Специфіка і різноманітність будівельної продукції, широкий спектр технологій та матеріалів для її одержання також впливають на будівельні процеси.

За складністю виконання ремонтно-будівельні процеси розподіляють на робочі операції, на прості й складні (комплексні) робочі процеси.

За призначенням у виробництві ремонтно-будівельні процеси розподіляються на провідні й сумісні. Провідні входять до безперервного технологічного ланцюга виробництва. Сумісні процеси виконують паралельно з провідними (поза потоком), що дає змогу значно скоротити тривалість ремонту.

У результаті здійснення ремонтно-будівельних процесів утворюється будівельна продукція — відремонтовані будинки і споруди або окремі частини реконструйованих об'єктів. Вона характеризується стаціонарністю, різноманітністю і великою кількістю знарядь та предметів праці у зв'язку з такими причинами: в процесі реконструкції чи капітального ремонту більшість робітників і знарядь праці переміщуються, тоді як будинки залишаються нерухомими; споруди, що реконструюють чи ремонтують, розрізняються за виробничими й експлуатаційними характеристиками, формою, розмірами та ін.; при ремонті застосовують найрізноманітніші матеріали, напівфабрикати, вироби, машини, пристрої.

Ці особливості потребують у кожному конкретному випадку встановлення технологічно правильних і ефективних методів виконання ремонтно-будівельних процесів, їхніх організаційних форм і взаємопогодження в просторі й часі з метою забезпечення потрібної якості й економічності ремонтно-будівельної продукції [2, 14].

При створенні ремонтно-будівельної продукції робітники використовують технічні засоби, що підрозділяються на основні, допоміжні й транспортні, підручні засоби й різні пристрої.

До основних технічних засобів відносяться будівельні машини й механізми. В будівельних машинах (екскаватори, крани і т. п.) робочий орган

приводять до руху двигуном. У механізмах (лебідки, ручні талі, котки та ін.) робочий орган приводять до руху через перетворювач робітники.

Допоміжні технічні засоби виконують роль технологічного (контейнери, балони для газу і т. п.), енергетичного (компресори, трансформатори, електрична проводка), експлуатаційного (підкранові шляхи, заточувальний верстат і т. ін.) і персонального оснащення (колиски, драбинки, огорожі тощо), без яких не можна чи нераціонально виконувати ремонтно-будівельні роботи.

Транспортні технічні засоби (автомобілі, вагони, крани, бетоно-насоси і т. п.) забезпечують доставку матеріальних елементів і технічних засобів до будинків, що ремонтують або реконструюють, в тому числі безпосередньо до робочого місця.

Підручні технічні засоби — це інструмент, що поділяється на ручний (кельми, лопати та ін.) і з двигуном (ручні машини).

До пристроїв належать засоби багаторазового використання: опалубка, кондуктори, помости, підкоси та ін., що застосовують при виконанні ремонтно-будівельних процесів [24].

Ремонтно-будівельні роботи — це сукупність будівельних процесів, результатом виконання яких є кінцева продукція — відремонтовані частини чи конструктивні елементи будинків та споруд. Окремі види робіт дістали назву за виглядом перероблюваних матеріалів чи за конструктивними елементами, що є продукцією цього виду робіт. За першою ознакою розрізняють земляні, кам'яні, бетонні роботи і т.ін., а за другою — покрівельні, ізоляційні та інші роботи.

Для здійснення ремонтно-будівельних процесів потрібні робітники найрізноманітніших професій і кваліфікацій. Професія— це рід постійної діяльності, що потребує спеціальної підготовки. Професія визначається видом і характером виконуваних ремонтно-будівельних процесів: муляри виконують кам'яні роботи, бетонувальники — бетонні і т. п. Проте робітник може мати більш вузьку спеціальність за даним видом робіт: наприклад, поширені такі професії, як муляр по цегляній кладці, муляр по бутовій кладці.

Номенклатура професій, спеціальностей і кваліфікацій ремонтно-будівельних робітників встановлюється згідно з «Єдиним тарифно-кваліфікаційним довідником робіт і професій робітників, зайнятих у будівництві й на ремонтно-будівельних роботах» (ЄТКД). Розряд робітників присвоює кваліфікаційна комісія, що керується ЄТКД [3, 5, 11].

Важливим критерієм ефективності трудової діяльності робітника є продуктивність праці, що визначається виробітком і трудомісткістю.

Виробіток – це кількість ремонтно-будівельної продукції, виготовленої за одиницю часу (за одну годину або зміну) одним робітником відповідної професії і кваліфікації при правильній організації виробництва і праці. Він вимірюється в $\text{м}^3/\text{люд.}\cdot\text{хв}$, $\text{м}^2/\text{люд.}\cdot\text{хв}$ і т.н.

Трудомісткість ремонтно-будівельного процесу являє собою кількість праці робітників, що витрачається при раціональних організаційно-технологічних умовах на виготовлення доброякісної продукції. Вона вимірюється в людино-хвилинах (люд.-хв), людино-годинах (люд.-г), людино-змінах (люд.-зм.). Норми затрат праці виражають у вигляді норм часу і норм виробітку.

Нормою часу називається кількість робочого часу, необхідна для виготовлення одиниці доброякісної продукції робітником відповідної професії та кваліфікації в умовах правильної організації виробництва і праці. Ця величина вимірюється в людино-годинах [16].

Норма часу машини – це кількість часу використання машини, встановлена для виготовлення одиниці доброякісної продукції за правильних організаційно-технічних умов виробництва і праці робітників, які керують машиною. Норма машинного часу виражається в машино-годинах (маш.-г) або машино-змінах (маш.-зм).

Норми часу робітників ($H_{ч.р}$) і машини ($H_{ч.м}$) в будівництві наведені в збірниках єдиних, відомчих або місцевих норм і розцінок на будівельні та ремонтно-будівельні роботи (ЄНіР, ВНіР, МНіР).

Норма виробітку $H_{вир}$ – це кількість доброякісної продукції, що має бути виготовлена робітником відповідної професії та кваліфікації (або ланкою) за одиницю часу при правильній організації виробництва і праці. Вона зв'язана з нормою часу H_c залежністю:

1.2 Особливості процесів реконструкції в будівельному виробництві

Корінні зміни в суспільстві останніх років в політиці, економіці, управлінні, виробництві призвели до можливості багатоваріантного розвитку будівельного виробництва. Україна стрімко входить у світовий інформаційний простір.

Будівництво – це процес зведення, обробки, реставрації, відновлення та ремонту будівель і споруд, який здійснюється на різних рівнях із застосуванням спеціальної техніки і знань. Завдання, в числі іншого, включає в себе проектування, пошук коштів, проведення підготовчих робіт.

Реконструкція – перебудова існуючих об'єктів виробничого та цивільного призначення, пов'язана з удосконаленням виробництва, підвищенням його техніко-економічного рівня та якості вироблюваної продукції, поліпшенням умов експлуатації та проживання, якості послуг, зміною основних техніко-економічних показників (кількість продукції, потужність, функціональне призначення, геометричні розміри) [12].

Роль реконструкції громадських будівель в загальному об'ємі будівництва зростає.

Метод (від грець.) - спосіб, порядок, підстави; прийнятий шлях для ходу, досягнення чого-небудь, у вигляді загальних правил), правильний шлях, спосіб, план для досягнення певної мети. Сукупність прийомів або операцій практичного або теоретичного освоєння дійсності, підлеглих рішенню конкретної задачі.

Система. (грець) - план, порядок розташування частин цілого, визначений пристрій, хід чого-небудь, в послідовному, зв'язному порядку). безліч елементів, що знаходяться в стосунках і зв'язках один з одним, яке утворює певну цілісність, єдність.

Таким чином: системний метод - єдиний, послідовний порядок досягнення певної мети.

Сьогодні і в середовищі професіоналів багато різночитань в тлумаченні основних термінів, і, на нашу думку, слід дати визначення і формулювання, уточнені стосовно практики, що склалася сьогодні:

- капітальний ремонт - це комплекс робіт по відновленню експлуатаційних якостей об'єкту, втрачених з часом;
- ремонтпридатність - властивість пристосованості конструкції до попередження і усунення відмов і несправностей шляхом проведення технічного обслуговування і ремонтів або вірогідність того, що елемент, що відмовив, буде доведений до робочого стану за час ремонту;
- реконструкція - комплекс робіт, спрямованих на надання об'єкту абсолютно нових якостей (розширення, часткове або повне перепланування, технічне переозброєння, зміна функціонального призначення).

Реконструкція - особливий різновид будівництва, пов'язаного з перевлаштуванням існуючих будівель і споруд з метою повної або часткової зміни їх функціонального призначення, заміни морально застарілого і фізично зношеного технологічного і інженерного устаткування, зношених або не відповідних експлуатаційним вимогам конструкцій і інженерних систем, приведення будівель у відповідність з сучасними санітарно-гігієнічними, технічними і екологічними вимогами.;

- санація (модернізація) - комплекс робіт по реконструкції або капітальному ремонту будівлі з метою отримання якого-небудь інженерного ефекту, в першу чергу, енергозбережного.

Будівництво і архітектура, як система, нерозривно пов'язані з трьома великими системами:

- соціально-економічні і політичні засади суспільства і тенденції його розвитку;
- наука і техніка і прогнози їх розвитку;
- природа, проблеми її збереження і захисту, кліматичні особливості і зміни клімату.

Розглянемо з урахуванням останніх змін в суспільстві чинники, які впливають на реконструкцію будівель, див. таблицю 1.1.

На характер реконструкції, модернізації, перебудови сформованої забудови впливають такі основні фактори:

- характеристика самого міста;
- місце забудови в планувальній структурі міста;
- якість мікрорайону, кварталу, будівель.

При реконструкції значний об'єм займають роботи, пов'язані з розбиранням і руйнуванням конструкцій будівель і споруд. Вони відрізняються великою трудомісткістю і в значній мірі визначають строки реконструкції.

Розбирання — це розчленування будівель, споруд або їх конструкцій на частини, видалення цих частин і розчистка місця будівництва.

Розбирання будівельних конструкцій неможливе без руйнування матеріалу конструкцій або стикувальних з'єднань. У зв'язку з цим розбирання може бути:

- з частковою руйнацією конструкцій, наприклад, розбирання перекриття із монолітного залізобетону;
- з повною руйнацією, наприклад, розбирання фундаменту під обладнання.

ній реконструкції будівель і споруд.

Часткове розбирання виконується при зміні об'ємно-планувальних рішень будівлі, заміні окремих конструкцій або їх ремонті.

Типологія будівель зазнала за останнє десятиліття істотну трансформацію із стійкою тенденцією до подальших змін. Наявні типи

будівель отримують "друге життя", а частенько і нове трактування. Найбільшого розвитку в різноманітності типів і форм нині досягли будівлі сфери обслуговування торговельні центри, торговельні ряди і пасажі різного розміру і складу підприємств, адміністративні і офісні будівлі і ділові центри, банки і фінансові установи різного типу, автосалони і автостанції, термінали і т.п. Характерним для теперішнього часу стало створення розвинених багатофункціональних і багаторівневих будівельних комплексів з багатоплановою композицією. Поява нових типів будівель, збільшення їх масштабів і об'ємів йтиме за розвитком ринкових стосунків і соціальної сфери суспільства, розвитком його економіки. Різноманіття варіантів їх функціонального призначення, складу приміщень і об'ємно-планувальних рішень буде тільки зростати [26].

В той же час в новому будівництві є видимою стійка тенденція до зниження об'ємів введення об'єктів громадського та соціально-культурного призначення. Щорічне збільшення чисельності підприємств приватної форми власності має на увазі, як мінімум, збільшення потреби в такому значному сегменті громадських будівель, як офісні. Розподіл підприємств і організацій по формах власності і інвестиціях в основний капітал (рис. 1.1).

Типи будівель, що існували раніше, з відпрацьованим складом і розмірами приміщень, порівняно убогою композицією зараз докорінно перетворюються. Це стосується, наприклад:

- шкіл, що перетворюються на ліцеї і коледжі різного профілю, рівня і різноманітності форм навчання;
- готелів, що досягають різного рівня комфорту з додаванням до їх складу окрім житлової частини додаткових приміщень громадського призначення і сервісу;
- клубів, які з занедбаних типових будівель перетворюються на різноманітні розважальні установи, що відповідають інтересам різноманітних груп населення і так далі

Разом з цим частина затребуваних раніше типів будівель знаходиться в стагнації. Це, приміром, торкається дитячих садків, потреба в яких різко скоротилася у зв'язку зі зниженням народжуваності і дорожчанням утримування дітей, недоступного для багатьох сімей.

і більшості оборонних підприємств, що стали плацдармом для розміщення підприємств малого бізнесу, що привело до зміни призначення приміщень, перепланувань, демонтажу устаткування, організації додаткових входів, трансформації фасадів і так далі. Минуле десятиліття істотним чином вплинуло на розвиток і трансформацію архітектури будівель і споруд. Розвиток типології громадських будівель виразніше проявився там, де існує платоспроможний попит. З'явилася безліч нових банківських і офісних будівель, раніше невідомих типів споруджень дозвілля і обслуговування (казино, дискотеки, розважальні центри і інтернет-кафе, лікувально-оздоровчі і фітнес-центри, об'єкти дрібнооптової торгівлі і торговельні мегамоли, мультиплекси), розрахованих на клієнтів з різними купівельними можливостями [15, 19].

Спостерігається поступове перетікання деяких груп виробничих будівель в громадські. Це особливо торкається виробництв з наукомісткими технологіями, операторів зв'язку і мережевих комунікацій. Високо інтелектуальна праця стирає межі між виробництвом і побутом. Адміністративні і конторські будівлі, які тепер прийнято називати офісами, утворили переважаючу групу громадських будівель, яка вже зараз в деяких містах перевищує 60%.

Щоб однозначно визначити, що замовник хоче отримати в результаті реконструкції, слід позначити критерії досконалості сучасного суспільного будинку. Зодчий і інженер Вітрувій Полліон (1 століття до н.е.) сформулював чітку тріаду: "користь, міцність, краса", яка і сьогодні не стала менш актуальною. В наші дні ступінь досконалості будівлі визначають наступними основними критеріями:

- функціональність і комфортність;

- міцність, надійність і довговічність;
- виразність (композиція, колірний образ, форма і т.п.);
- економічні характеристики.

Проведений в роботі системний аналіз та узагальнення прийнятих зараз уявлень дозволяє сформулювати, що стоїть за цими критеріями (рис. 1.2).

Предметом реконструкції є в основному будівлі старої споруди, хоча останнім часом причиною реконструкції часто постає зміна функціонального призначення будівель, що теж призводить до їх значних змін, такі будинки можуть бути і зовсім нової споруди.

В історичному плані будівлі можна умовно розподілити по основним часовими періодами, в межах яких принципово не змінювалися конструктивні рішення.

Стан фонду будівель в значній мірі залежить від загального економічного стану регіонів і муніципальних утворень, в яких вони знаходяться. Відсутність коштів на нормальне утримання і ремонт можуть і цілком сучасну будівлю призвести до аварійного стану.

1.3 Основи технології ремонту конструкцій будівель і споруд

Будинок — це складна архітектурно-інженерна система, до якої входять численні елементи, різні за фізичними властивостями і терміном служби. В процесі експлуатації будинок під дією різних навантажень і атмосферних факторів з бігом часу зношується, втрачає свої початкові техніко-експлуатаційні властивості.

Довговічність будівель та споруд, їх здатність в повній мірі відповідати своєму призначенню досягається завдяки комплексу організаційних і технічних заходів з утримання та ремонту конструкцій та інженерного обладнання, які проводяться за заздалегідь затвердженими планами. Цей комплекс взаємопов'язаних заходів називають системою планово —

попереджувальних ремонтів. Існують два планово-попереджувальних ремонти: поточний і капітальний [26].

Поточний ремонт передбачає своєчасне систематичне проведення ремонтних робіт щодо запобігання передчасному зношенню окремих частин будівлі або споруди, а також робіт з усунення дрібних пошкоджень.

Поточний ремонт буває двох видів: планово-попереджувальний (профілактичний), який виконується з встановленою періодичністю; неплановий (непередбачений), який виконуються, як правило, в терміновому порядку в період між плановими ремонтами.

Поточний планово-попереджувальний ремонт є основним видом ремонту для забезпечення нормальної технічної експлуатації спеціальних споруд та їх обладнання [19, 30].

Поточний неплановий ремонт полягає в терміновому виправленні випадкових пошкоджень і недоліків, які не були знайдені й усунуті при виконанні планово – попереджувального ремонту або виникли після його виконання.

Поточний ремонт виконує експлуатаційна організація або спеціалізована організація на договірних основах.

Однак заходи поточного ремонту не можуть забезпечити усунення фізичного зношення елементів будівлі або споруди, яке викликане дією на матеріали конструкцій факторів навколишнього середовища, статичних та динамічних навантажень. Роботи з відновлення експлуатаційних властивостей частин будівель чи споруд, втрата яких відбувається у процесі експлуатації, здійснюються при капітальному ремонті.

Капітальний ремонт передбачає заміну та відновлення окремих частин або цілих конструкцій у зв'язку з їх фізичним або моральним зношенням.

Капітальний ремонт може бути комплексним плановим або вибіркоким позаплановим і виконується силами спеціалізованих ремонтно-будівельних організацій. Комплексний капітальний ремонт охоплює всю будівлю або споруду в цілому для усунення морального і фізичного зношення.

Вибірковий капітальний ремонт передбачає заміну окремих зношених конструкцій або їх елементів, ремонт яких викликаний значним зношенням і не може бути відкладений до чергового планового капітального ремонту.

У процесі "споживання" будівлі або споруди підлягають фізичному і моральному зношенню. Ступінь зношення є найважливішою характеристикою технічного стану конструкції, елементів і будівлі (споруди) в цілому.

Під фізичним зношенням розуміють втрату будівлею або спорудою протягом часу міцності, стійкості, зниження теплоізоляційних властивостей, водо- і повітропроникливості. Основними причинами фізичного зносу є дія природних факторів, а також технологічних процесів, які пов'язані з використанням спеціальної споруди.

Відсоток зношення всієї будівлі або споруди визначають як середнє арифметичне значення зношення окремих конструктивних елементів зважених за їх питому вагу в загальній відновлювальній вартості об'єкта.

конструктивного елемента в загальній відновлювальній вартості, %;
 a_i – зношенні і-го конструктивного елемента, встановлене при обстеженні, %.

У випадку, коли візуальним оглядом не можна визначити зношення елемента, використовують інший метод, заснований на співставленні нормативного строку служби

, років.

Фізичне зношення будівель і споруд об'єктивно є неминучим і є важливим фактором при встановленні обсягу витрат на проведення ремонтних робіт.

Під строком служби конструкцій розуміють календарний час, за який під дією природних факторів, а також технологічних процесів вони набувають стану, при якому подальша експлуатація стає неможливою, а відновлення – економічно недоцільним. Строк служби будівлі або споруди визначається строком служби незмінних конструкцій – фундаментів, стін, каркасів.

Стан будинку в часі можна представити у вигляді двох крайніх станів (роботоздатний і нероботоздатний) і деяких проміжних станів, що відповідають різним рівням втрат роботоздатності. З точки зору організації технічного обслуговування і ремонту будинків ці крайні стани зв'язуються системою ремонтів [24].

Нормативний строк служби, встановлюваний за нормативними документами, залежить від капітальності будівель (споруд). Нормативний строк експлуатації конструктивних елементів визначають за «Положенням про проведення планово-попереджувального ремонту жилих і громадських будинків». Нормативний строк служби, встановлений за нормативними документами, залежить від капітальності будинків.

Економічний строк служби – це приблизний строк, після закінчення якого потрібна повна реконструкція будинку, споруди або заміна їх конструкцій.

Моральне зношення будинків настає незалежно від фізичного. Розрізняють два роди цього зношення. Моральне зношення першого роду відбувається за рахунок зменшення затрат на відновлення будинків, що призводить до зниження їхньої вартості в часі порівняно з початковою вартістю.

Моральне зношення першого роду в процентах до початкової вартості будинку визначають за

періодичної переоцінки жилих будинків.

Моральне зношення другого роду полягає в невідповідності рівня благоустрою будинку сучасним вимогам. Моральне зношення другого роду визначає старіння будівлі (споруди) або його елементів по відношенню до існуючих на момент оцінки об'ємно-планувальних, конструктивних, технологічних, екологічних та інших вимог. Це зношення при відсутності в будинку окремого виду інженерного обладнання (ванна, водопровід, газ та ін.) визначається за питомою вагою вартості його впровадження в процентах за формулою:

– це комплекс ремонтних і будівельно-монтажних робіт, які направлені на перевлаштування або відтворення окремих конструктивів або всієї будівлі (споруди) з метою вдосконалення або зміни його функціонального призначення і подовження строку подальшої експлуатації. При реконструкції будівель (споруд) окрім робіт з капітального ремонту виконуються також роботи пов'язані з новим будівництвом [31].

Види реконструкції будівель і споруд можна класифікувати за наступними ознаками: характером ремонтно-будівельних і монтажних робіт; конструктивними особливостями будівель та споруд, що реконструюються; умовами стислості; обмеженнями, які викликані умовами виконання ремонтних і будівельно-монтажних робіт; рівнем вимог охорони праці та ін.

За характером ремонтно-будівельних і монтажних робіт, що виконуються, розрізняють реконструкцію: зі зміною і без зміни об'ємно-планувального рішення; із заміною та зміцненням, без заміни і зміцнення несучих конструкцій; з необмеженою та обмеженою можливостями застосування засобів механізації; з можливістю застосування тільки засобів малої механізації; зі значними і невеликими обсягами ручних робіт

За конструктивними особливостями будівель та споруд, що реконструюються, розрізняють реконструкцію з можливістю і без можливості застосування збірних конструкцій.

За ступенем стислості реконструктивні роботи можуть виконуватися в наступних умовах: не стислих; мало стислих; стислих; особливо стислих.

За обмеженнями, які викликані умовами виконання ремонтних і будівельно-монтажних робіт: реконструкція може здійснюватися без обмежень і з обмеженнями.

За рівнем вимог охорони праці реконструкція може виконуватися з урахуванням звичайних вимог, які ставляться при новому будівництві або з підвищеними вимогами, які обумовлені умовами виконання робіт.

Урахування різновидів ремонту і реконструкції будівель та споруд значно впливає на розробку проектів ремонту і реконструкції, а також на характер, обсяги і особливості виконання ремонтних і будівельно-монтажних робіт.

Ремонтно-будівельні роботи виконують двома способами: підрядним і господарським.

При підрядному способі провадження робіт виконує підрядна ремонтно-будівельна організація на основі договору, укладеного з замовником (забудовником) приймає на себе зобов'язання: самотужки і засобами виконати у встановленому обсязі й у термін будівельно-монтажні і ремонтно-будівельні роботи на об'єкті підрядну. Замовник зобов'язується оплатити ці роботи після здачі об'єкта.

При капітальному ремонті і реконструкції будинків у ролі замовників в основному виступають:

- виконками місцевої влади;
- керування капітального будівництва;
- відомства до яких відносяться об'єкти, які ремонтуються.

На ремонтно-будівельному майданчику повинен бути один генеральний підрядчик, відповідальний за виконання усіх видів робіт, включаючи роботи і не по його спеціальності (наприклад монтаж технологічного устаткування). Роботи, які генеральний підрядчик не може виконати самотужки, він здає по договорах субпідряду іншим спеціалізованим організаціям. Ці організації стосовно генерального підрядчика називають субпідрядниками. Субпідрядники працюють за календарними планами генерального підрядчика, який вказує і контролює роботу субпідрядників у частині якості і термінів виконання робіт.

Підрядний спосіб виконання ремонтно-будівельних робіт має ряд істотних переваг перед господарським способом. Постійний характер діяльності підрядних організацій створює сприятливі умови для:

- формування стабільних кваліфікованих кадрів робітників і інженерно-технічного персоналу і підвищення їхньої кваліфікації;
- створення сучасної матеріально-технічної бази;
- удосконалення технології виробництва;
- упровадження передових методів праці; поліпшення якості робіт.

У сучасних умовах підрядний спосіб має переважне поширення.

При господарському способі ведення ремонтно-будівельних робіт підприємства виконують їх для власних потреб, власними силами: вони створюють у своєму складі будівельні цехи, необхідну виробничу базу, здобувають будівельні машини, забезпечують будівництво матеріалами, робітниками, адміністративно-управлінським персоналом. Господарський спосіб виконання ремонтно-будівельних робіт економічно менш ефективний, тому що невеликі обсяги не дозволяють широко використовувати високопродуктивну техніку, застосовувати індустріальні методи ведення робіт.

Як показує практика, господарський спосіб у багатьох випадках виявляється більш прийнятним, чим підрядний, особливо при капітальному ремонті й реконструкції будинків і споруд діючих підприємств, тобто в особливо відповідальних і стиснутих умовах.

Розвитком господарського способу, розширенням його діапазону є так званий змішаний метод. Він полягає у виконанні частини ремонтно-будівельних робіт підрядними будівельними чи монтажними організаціями в рамках господарського методу.

У правилах про договори підряду встановлені основні обов'язки замовника і підрядчика. Головний обов'язок замовника полягає у здійсненні господарсько-розпорядницьких функцій і в контролі за виконанням договірних зобов'язань:

- замовник здійснює підготовку будинку;
- виконує роботи із складання завдання на проектування;
- організує процес проектування;

- забезпечує будівництво якісним проектом і лімітами на устаткування і матеріально-технічні ресурси;

- здійснює технічний нагляд за якісним здійсненням проекту;

- забезпечує фінансування будівництва;

- приймає виконані роботи по завершенні ремонту об'єкта і здачі його в експлуатацію.

Замовник для здійснення капітального ремонту залучає наступних учасників:

- генеральну проектну організацію для виконання вишукувань і розробці проекту ремонту;

- науково-дослідні організації;

- генеральну підрядну ремонтно-будівельну організацію, що, у свою чергу, залучає субпідрядні будівельні і монтажні організації;

- заводи-виробники технічного устаткування й органи муніципальної технічної служби;

- заводи-виробники будівельних виробів.

Обов'язки генерального підрядчика:

- генеральний підрядчик несе матеріальну відповідальність перед замовником за виконання всіх робіт у термін і їхню відповідність робочим кресленням і кошторисам;

- укладає договори із субпідрядними організаціями, координує їхню діяльність, приймає від них виконані роботи;

- дає обов'язкові до виконання розпорядження про порядок, черговість і терміни робіт субпідряднику;

- забезпечує фронт робіт для спеціалізованих організацій;

- забезпечує субпідрядників водою, енергією, парою надає складські, виробничі і підсобні приміщення й ін.

2 ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ ОРГАНІЗАЦІЇ БУДІВНИЦТВА В УМОВАХ РЕМОНТУ ТА РЕКОНСТРУКЦІЇ

2.1 Специфіка організації реконструкції будівель та споруд

З метою створення необхідних умов життя і розвитку суспільства організовується випуск різноманітної продукції. Номенклатура і споживчі якості продукції, що випускається, визначаються рівнем науково-технічного розвитку, економічними і соціальними умовами життя. Для випуску продукції зводяться будинки, споруди, які оснащують певними засобами виробництва. Термін функціонування засобів виробництва обумовлений фізичним і моральним зношенням машин та механізмів. Будинки й споруди, в яких розташовуються і функціонують засоби виробництва, так само фізично й морально старіють, хоч це старіння відбувається, порівняно з засобами виробництва, більш повільно.

Проблема переозброєння функціонуючої промисловості (заміна морально або фізично застарілих засобів виробництва, поява необхідності випуску нових видів продукції тощо) виникла перед людством давно. Її вирішення зводиться врешті-решт до досягнення однієї або сукупності кількох таких основних цілей:

- збільшення виробничої потужності підприємства;
- зміна виду продукції, що випускається;
- розширення номенклатури продукції, що випускається;
- підвищення якості продукції;
- зниження енергоємності виробництва;
- підвищення продуктивності праці;
- поліпшення умов праці робітників, зайнятих у виробництві;
- виконання вимог до охорони навколишнього середовища.

Як свідчить історичний досвід, проблема може вирішуватися за рахунок відновлення засобів виробництва (включаючи існуючі будинки і споруди), що здійснюється за рахунок будівництва нових, розширення і реконструкції діючих підприємств, їх технічного переозброєння.

Під реконструкцією розуміється виробництво робіт, що здійснюється за єдиним проектом: зі зміною об'ємно-планувальних рішень; заміною чи підсиленням існуючих конструкцій; знесенням існуючих і будівництвом нових споруд, пов'язаних з експлуатацією технологічного обладнання; із заміною морально застарілого чи фізично зношеного обладнання; з механізацією, автоматизацією виробництва тощо. При проведенні реконструкції основного виробничого об'єкта, як правило, завжди виконуються значні обсяги робіт по об'єктах допоміжного й обслуговувального призначення. До реконструкції також відносять будівництво нових цехів і об'єктів замість тих, що ліквідують, подальша експлуатація яких за технічними і економічними умовами визнана недоцільною. Вони можуть зводиться як на вільних територіях, так і на площах, звільнених у результаті ліквідації (зносу) цеху, об'єкта.

Під технічним переозброєнням розуміють здійснення комплексу заходів відповідно до плану технічного розвитку підприємства за проектами і кошторисами на окремі об'єкти і види робіт (без розширення наявних виробничих площ), по підвищенню до сучасних вимог технічного рівня окремих ділянок виробництва, агрегатів, установок, шляхом запровадження нової техніки і технології, механізації й автоматизації виробничих процесів, модернізації та заміни морально застарілого або фізично зношеного устаткування новим, більш продуктивним. Іноді технічне переозброєння розглядають як різновид реконструкції з відносно малим обсягом будівельно-монтажних робіт.

Реконструкція може класифікуватися за такими ознаками (критеріями):

1) за величиною коефіцієнта оновлення виробничих фондів: велика $k_0 > 0,4$; середня - $0,4 > k_0 > 0,2$; мала - $k_0 < 0,2$;

- 2) за характером будівельно-монтажних робіт: зі зміною або без зміни об'ємно-планувальних рішень; із заміною та підсиленням або без заміни та підсилення будівельних конструкцій; з великими обсягами робіт із розбирання існуючих будівель і споруд чи без; із великим розосереджуванням робіт по території підприємства чи без;
 - 3) за конструктивними особливостями будівель: із можливістю використання індустріальних конструкцій; без такої;
 - 4) за умовами виконання робіт: нестиснені умови; мало стиснені умови; стиснені умови;
 - 5) за рівнем вимог до техніки безпеки: зі звичайними вимогами; з особливими вимогами.
- б) залежно від прийнятого способу суміщення робіт: без зупинки підприємства та зміни режиму його роботи, що припускає повне суміщення на одних і тих самих ділянках процесу випуску промислової продукції й робіт із реконструкції; з частковою зупинкою підприємства, що передбачає виділення часу для здійснення будівельно-монтажних і спеціалізованих робіт із реконструкції за рахунок зменшення чисельності змін роботи підприємства; з частковою зупинкою підприємства за рахунок припинення роботи окремих технологічних ліній, механізмів і агрегатів, яке передбачає одночасне виконання на різноманітних ділянках робіт із випуску промислової продукції та реконструкції; з повною зупинкою підприємства, цеху, тобто без суміщення роботи підприємства із здійсненням реконструкції.

Під час реконструкції промислового підприємства найбільш раціональними є варіанти організації робіт із частковими зупинками виробництва по можливо більш дрібним його частинам (технологічним лініям, виробничим ділянкам, групам або одиницям устаткування тощо).

У випадку проведення реконструкції із зупинкою підприємства, всі обсяги робіт підрозділяються на три періоди (етапи): до зупинки, під час зупинки і після зупинки. Організація проведення робіт з одного із перерахованих варіантів залежить переважно від особливостей технології

підприємства, що реконструюється. На практиці, як правило, застосовуються всі перераховані варіанти. Рішення про організацію реконструкції по одному з них готується керівництвом підприємства, що реконструюється, за узгодженням із генпроектувальником і генпідрядником залежно від характеру технології виробництв, що реконструюються, складу будівельно-монтажних і спеціалізованих робіт. При цьому замовник і підрядник мають узгодити:

- обсяги, характер, черговість і терміни початку і закінчення робіт на окремих ділянках підприємства, що реконструюється;

- умови суміщення виконання будівельно-монтажних і спеціалізованих робіт із функціонуванням цехів, технологічних ліній, включаючи зупинки і зміни технологічних режимів промислового виробництва.

Специфіку виконання будівельно-монтажних і спеціалізованих робіт під час реконструкції можна охарактеризувати низкою чинників (особливостей), що впливають із необхідності суміщення в часі й просторі процесів реконструкції та випуску промислової продукції. Вони можуть бути систематизовані в чотири основні групи.

Перша включає будівництво різноманітних тимчасових огорож, захисних настилів, устрій тимчасових покрівель, тимчасового переносу, переключення або захисту джерел електричного або енергетичного забезпечення, застосування закритих способів прокладки комунікацій тощо.

Друга - пов'язана з скрутними умовами, відсутністю території для розміщення кранової техніки й інших засобів механізації, тимчасових площадок для складів конструкцій тощо.

Третя, пов'язана зі специфікою виконання робіт, містить у собі обмеження щодо застосування способів механізації, віброзанурювачів, вогневих і вибухових робіт, виконанням значного обсягу із розбирання вручну існуючих конструкцій тощо.

Четверта група пов'язана з обмеженням транспортування матеріалів, конструкцій і обладнання по території підприємства і доставкою елементів

конструкцій до місця їх установки, неможливістю застосування індустріальних конструкцій.

Одним із найбільш важливих і складних питань організації реконструкції є ув'язування діяльності підприємства щодо випуску продукції з проведенням робіт із реконструкції. Вона (реконструкція) повинна проводитися по можливості без зменшення обсягів продукції, що випускається в період проведення будівельно-монтажних робіт. З цією метою промислового підприємству рекомендується:

- поєднувати роботи з реконструкції з роботою підприємства;
- організувати перенесення частини промислового виробництва в тимчасові будівлі;
- здійснювати збільшення змінності робіт на частині виробництва, що реконструюється;
- створювати до зупинки частини підприємства, що реконструюється, запасу виробів і напівфабрикатів, за рахунок збільшення змінності робіт на ділянках, які необхідно буде в подальшому зупинити;
- організувати доставку виробів і напівфабрикатів, які повинні випускатися на частині підприємства, що зупиняється, з інших підприємств, якщо це технологічно можливо.

Будівельним організаціям:

- здійснювати концентрацію трудових і матеріально-технічних ресурсів на об'єктах, що реконструюються, особливо під час зупинки підприємства або його частин;
- планувати виконання максимально можливого обсягу робіт у час до зупинки, зокрема, укрупнення будівельних конструкцій і технологічного обладнання;
- застосовувати тризмінний режим роботи й організовувати роботу у вихідні і святкові дні під час зупинки підприємства або його частини;
- використовувати для роботи всі технологічні зупинки промислового підприємства.

Перераховані особливості мають враховуватися під час розробки організаційно-технологічної документації (проект організації будівництва та проект виконання робіт), для реконструкції підприємства (цеху).

Загальний порядок розробки проектно-кошторисної й організаційно-технологічної документації на реконструкцію існуючих будівель і споруд аналогічний порядку, що використовується під час проектування новобудов. Тому надалі ми будемо розглядати тільки ті питання (особливості), що відбивають специфіку розробки проектно-кошторисної документації для умов реконструкції.

Основна особливість - це поява нового етапу інженерних вишукувань - *передпроектне обстеження об'єкта*. Воно здійснюється з метою встановлення стану конструкцій будівель, комунікацій, фундаментів, трас і об'єктів енергозабезпечення, устаткування з метою вирішення можливості його використання; визначення в яких цехах, прольотах, які роботи будуть виконуватись в умовах діючого виробництва, у скрутних умовах і в яких змінах, у вихідні і святкові дні; які засоби транспорту і механізації надає замовник, циклічність їх постачання до місць роботи; якими транспортними схемами будуть подаватися вантажі на робочі місця; які місця виділяються для складування будівельних конструкцій, розміщення кранів, машин і механізмів; які будівельно-монтажні організації передбачається залучити до виконання проекту й їх потужність, технічна механоозброєність та низка інших характерних специфік того або іншого цеху, призначеного для реконструкції. Крім того, у результаті такого обстеження визначається вид майбутньої реконструкції, а саме: розширення, технічне переозброєння, власне реконструкція або будівництво нового об'єкта замість ліквідованого (зносимого).

На базі проведених обстежень було розроблено п'ять варіантів організації реконструкції. Як найбільш раціональний вибраний варіант, який передбачав будівництво нового сталеплавильного (киснево-конверторного) цеху на території, безпосередньо пов'язаний із заводом. Він забезпечував

скорочення тривалості й вартості робіт приблизно в 1,5 разу порівняно з варіантом, який передбачав власне реконструкцію цеху.

Загалом як критерій оцінки варіантів організації реконструкції доцільно використовувати розмір втрат виробництва, які можна визначити за формулою:

У процесі зміни існуючих об'ємно-планувальних рішень, вирішуються такі основні завдання, а саме: збільшення виробничих площ, розмірів сітки колон, висоти будівель. Можливі технічні вирішення методів реконструкції об'ємно-планувальних рішень, застосовуваних у практиці будівництва, наведені на рис. 2.1.

Створення проектів реконструкції цехів, корпусів (підприємств), а також організація їх здійснення завжди пов'язані з посиленням конструкцій каркаса будівлі, підкранових шляхів, стінових конструкцій, фундаментів й інших елементів. При цьому застосування під час реконструкції нових прогресивних технологій й устаткування частково обмежене параметрами існуючих виробничих будівель.

Вибір методів реконструкції, спрямованих на зміну параметрів архітектурно-будівельної частини будівель (сітки колон, висоти поверху, габаритів тощо), є важливою проблемою вирішення завдань інтенсифікації виробництва. Водночас практика проведення реконструкції останніх років свідчить, що до останнього часу переважно використовувалися лише принципи реконструкції, які дозволяють головним чином пристосувати будівлі, що реконструюється, на короткий період до вимог нових технологій. До таких видів реконструкції належать різноманітного виду добудови, вставки, надбудови, посилення окремих конструктивних елементів колон, покриттів, підкранових балок, фундаментів тощо, а архітектурно-будівельні параметри по суті не змінювалися. Такий вид реконструкції будівель дає лише короткочасний ефект.

2.2 Відновлення вихідних функцій об'єктів з наданням нових експлуатаційних якостей і властивостей

Будь-який будинок постійно знаходиться в зіткненні з різними середовищами і різними впливами, які можна узагальнити і проілюструвати схемою (рис. 2.2).

удівля являє собою систему різнодовговічних конструкцій, які, в свою чергу, складаються з різнодовговічних елементів. Складність цієї системи визначається функціональним і конструктивним зв'язком цих конструкцій або співвідношенням характеристик елементів всередині конструкцій. Підтримка такої системи в працездатному стані функція капітальних ремонтів, внесення змін і нового змісту в цю систему завдання реконструкції.

При технічному обґрунтуванні реконструкції будівлі правильніше говорити про відмову окремих конструкцій (елементів), під якою розуміється стан елемента, який передуює вичерпанню несучої здатності або повної втрати огорожуючих конструкцій (табл. 2.1).

Визначимо відмови будівель, як дефекти, які кількісно і якісно накопичуються в процесі проектування, будівництва і, найчастіше, в експлуатації будівлі. Спостереження за статистикою розподілу відмов [17] конструкцій будівель, дозволяє правильно розставити акценти при оцінці стану передбачуваного до реконструкції будівлі. Нормативні терміни експлуатації (розрахункова довговічність) елементів будівель приймаються неоднаково [28], що пов'язано не стільки з різними кліматичними умовами, але й з різними рівнем і постановкою експлуатації та утримання будівель (рис..2.3 а,б).

Не поглиблюючись у множину причин, які викликають відмови, визначимо як дефекти, що кількісно і якісно накопичуються в процесі проектування, будівництва і, в основному, експлуатації будівлі. Спостереження за статистикою розподілу відмов конструкцій будівель, дозволяє правильно розставити акценти при оцінці стану передбачуваної до

реконструкції будівлі. Нормативні терміни експлуатації (розрахункова довговічність) елементів будівель в різних країнах приймаються неоднаково [28], що пов'язане не стільки з різними кліматичними умовами, наскільки до з різним рівнем і постановкою експлуатації і змісту будівель [17].

Аналіз дефектів конструкцій в різних дослідженнях [29, 30, 18] показує, що вони виникають: із-за помилок і недоліків проекту - 4%; неякісні виготовлення деталей і конструкцій - 17,6%; низької якості монтажу - 41,6%; незадовільних організації експлуатації будівель - 8%; сукупності вказаних причин - 17,6%.

Під час оцінки надійності будівлі та споруди, яка призначена для реконструкції, аналіз починається на рівні «елемент системи» виявляються можливі головні причини деформацій і змін, оцінюються з якісного і кількісного боку, визначається загальний стан споруди, окремих її конструктивних елементів і інженерних систем.

При багатократному рішенні цих питань склалася послідовність заходів за оцінкою стану споруди, яка реконструюється. При цьому необхідно враховувати, що функціонування громадської будівлі виправдане в тій мірі, в якій воно задовольняє не лише стабільним технічним вимогам, але і змінним соціальним і економічним вимогам. Тому визначальним показником надійності громадської будівлі в цілому як системи являється його оптимальний термін служби (оптимальна довговічність), визначуваний у взаємозв'язку усіх чинників впливу.

Фактори надійності та причини пошкоджень будівель зображені на рис. 2.4.

При обґрунтуванні реконструкції будь-якої, у тому числі і громадської будівлі, треба визначити основні критерії її доцільності, при цьому важливо розділити ці критерії за їх причинними властивостями: економічні, ситуаційні, соціальні, технічні.

Економічні критерії є основою для ухвалення рішень власником будівлі або інвестором, який бажає отримати в результаті реконструкції нових властивостей будівлі або додаткові корисні площі (об'єми), ефективно використовувати території. При правильно сформованому бізнес-плані, навіть за укрупненими показниками [31], замовник може оцінити правильність вкладення засобів і вчасно скоректувати завдання, виходячи зі своїх реальних можливостей і потреб.

Причиною реконструкції будівлі може стати і бажання власника понизити витрати на його експлуатацію і зміст. Це досягається модернізацією або санацією. Прикладом тому, політика енергозбереження, яка активно впроваджується для будівель за рахунок утеплення фасадів і покрівель, заміни віконних блоків, відходу від централізованого теплопостачання і так далі.

Причиною реконструкції може бути і придбання недобудованого об'єкту або об'єкту з так званим «вільним» плануванням. Такого роду купівлі, як правило, передують економічна оцінка її доцільності і як наслідок ухвалення рішення про реконструкцію або добудову. Причому, як показує досвід, добудова майже завжди переростає в реконструкцію.

На ухвалення рішення про реконструкцію важливий вплив чинить інвестиційна привабливість об'єкту, яка пов'язана з його розташуванням в навколишній забудові, - престижністю району, наявністю значної земельної ділянки, близькістю до транспортних комунікацій, можливістю розширення або надбудови, економічною надійністю інвестицій і т.д.

Ситуаційні критерії виділені нами в окремий термін. Останнім часом практика роботи із замовниками виявила цей характерний напрям. Для певного кола замовників реконструкція будівлі або окремої його частини носить тимчасовий (ситуаційний) характер з причин: технологічних (часта планова зміна технології), оренда (замовник не є власником будівлі і пов'язаний певними договірними зобов'язаннями в частині оборотності змін, які виникають у будівлі), містобудівних (замовник попереджений про знос або навколишні зміни в міській забудові, які можуть вплинути на основну

функцію будівлі) і т.д. Тут застосовується поняття оптимальної довговічності змін, яку треба закладати при проектуванні подібної реконструкції: матеріали, конструкції і устаткування повинні відповідати передбачуваному періоду експлуатації, або, в деяких випадках, доцільно удаватися до модульних гнучких систем, що припускають багатократне застосування.

Соціальні критерії особливо актуальні для громадських будівель. Будь-які значні зміни в законодавстві, нормативній базі, технологіях, просто в рівні життя людей, спричиняють за собою нові вимоги до рівня доступності, архітектури і дизайну, комфортності і безпеки. Якщо раніше, приміром, не дуже замислювалися про проблеми інвалідів, то тепер при проектуванні реконструкції громадських будівель необхідно враховувати чинник доступності для них в ці будівлі. Конкуренція у сфері дозвілля, громадського харчування, і інших областях економіки, пов'язаних із залученням засобів громадян, примушує власників будівель максимально використовувати і розширювати функціональні можливості будівель для збільшення їх привабливості і відповідно до прибутковості. Для великих міст характерне вимивання житлового сектора з центральних районів із зміною функціонального призначення колишніх житлових, громадських і промислових будівель переходом їх в сектор громадських. На вибір рішення про реконструкцію значно впливає роль будівлі в розвитку району, його архітектурна значущість і розташування в міській забудові.

Міська територія - це ресурс, обумовлений особливими властивостями міського простору, який забезпечує прискорення прогресивних тенденцій розвитку виробничих сил, і соціальних стосунків. Плата за територію повинна сприяти цьому процесу і служити мірою оцінки досягнутого. По мірі того як відбувається зростання міст, вони поглинають деякі з цих центрів.

Технічні критерії визначаються станом будівлі та відображаються його фізичною та моральною довговічністю та відповідно фізичним та моральним зносом. Навіть при відсутності бажання власника будівлі будь-що в ньому змінити, обмежений ресурс окремих елементів будівлі примушує думати про

капітальний ремонт, який в останній час все частіше замінюється значною реконструкцією, оскільки при співставленні витрат замовник може отримати кращі експлуатаційні характеристики та додаткові площі (обсяги). Узагальнення факторів, які впливають на прийняття рішення про реконструкцію будівлі схематично зображена на рис. 2.5.

.3 Організаційно-технологічні особливості процесу реконструкції об'єктів

Розглянемо сучасні варіанти співпраці учасників будівництва на об'єктах реконструкції. У структурі типового замовника інвестора сьогодні тільки в 5-7% випадків є виділена служба відділу капітального будівництва або управління капітального будівництва. Ще приблизно в 15-20% випадків тимчасово наймаються фахівці для ведення функцій замовника-забудовника під конкретні об'єкти. У 8-12% випадків для виконання функцій технічного замовника наймається спеціалізована організація. Досвід передачі будівель в реконструкцію генпідрядникові-забудовникові «під ключ» (обстеження, проектування, будівництво) вже досить широко вживаний в реконструкції громадських будівель, для громадських будівель доки не характерний за винятком випадків передачі функцій замовника-забудовника іноземній фірмі, що управляє, по системі інжиніринг-генпідряд.

Традиційна структура стосунків учасників реконструкції будівель показана на схемі (див. табл. 2.2)

Різноманітні умови визначають реальну картину суб'єктивних чинників ризику, які пов'язані із прийняттям рішення про вибір схеми відносин (рис. 2.6).

Останнім часом управління проектами намагаються здійснювати і деякі вітчизняні фірми, але доки в межах власних сил. Є видимим інтерес вітчизняних інвестиційних груп до об'єктів реконструкції. Нажаль, поки той кадровий інженерний ресурс, який вони мають в розпорядженні, не дозволяє їм виступати універсальним замовником-забудовником на усьому циклі реконструкції. Більшість громадських будівель реконструюються за сірою

схемою (раніше це називалося "госпзасобом"), у ряді випадків замовник не має навіть відповідних ліцензій. Вищеназвані умови визначають реальну картину суб'єктивних чинників ризику, пов'язаних з ухваленням рішення про вибір схеми стосунків (див. табл. 2.3).

в рамках угоди між замовником і спеціалізованою проектною фірмою. Готовий проект передається для реалізації підрядній будівельній фірмі-переможцю на торгах, яка і укладає із замовником підрядний договір, як правило, «контракт з фіксованою договірною ціною».

При другому типі організації замовник вибирає найбільш відповідну для нього універсальну проектно-будівельну фірму і укладає з нею контракт, згідно з яким він зобов'язався сплатити фактичні витрати плюс фіксовану винагороду. Головна особливість цього типу організації полягає в тому, що підрядчик бере на себе усю відповідальність за проектування і будівництво об'єкту. Він має право або проектувати об'єкти своїми силами, або запросити для цього проектну фірму, готову працювати в умовах поєднання проектування і будівництва під його керівництвом. Такий тип організації і його найбільш характерна форма контракт типу "під ключ" отримали найбільше поширення за кордоном в основному в промисловому будівництві.

Відому класифікацію слід розширити двома новими кваліфікаційними ознаками:

- характер змін в інженерному обладнанні будівель і споруд. Останнім часом часто саме це є головною причиною реконструкції громадських будівель, оскільки швидкий темп зростання рівня життя в країні задає нові вимоги до їх оснащення і комфортності. Інженерне обладнання, яке ще не відслужило свій термін, повинне замінюватися новим поколінням з поліпшеними колишніми або зовсім новими можливостями;

- умови проведення реконструктивних робіт по відношенню до поєднання з експлуатацією будівлі або споруди.

Систематизуємо причини, які примушують власників громадських будівель до рішення про реконструкцію без зупинки експлуатації :

- організація реконструкції локальними об'ємами – гарний спосіб попередження і обмеження фінансових ризиків;
- більшості власників громадських будівель не вдається акумулювати достатні фінансові кошти для ведення комплексної реконструкції в повному об'ємі будівлі, і вони вимушені шукати можливість проведення такої ж реконструкції, але локальними обсягами;
- в деяких випадках це обумовлено внутрішніми функціональними проблемами організації власника будівлі несистемного характеру;
- в деяких випадках - навпроти, власною технологією (неможливістю її зупинки або необхідністю її швидкої зміни);
- в більшості випадків власник будівлі не має "переселенського фонду" або можливості орендувати відповідну будівлю на період реконструкції;
- причиною може бути передорендна або передпродажна підготовка частини приміщень або реконструкція знову орендованої частини будівлі;
- у багатьох випадках локальний комплекс робіт по переплануванню і посиленню конструкцій прив'язують до проведення капітального ремонту будівлі;
- причиною може бути і локальна пожежа або інша аварія, без оперативної ліквідації наслідків якої неможлива повноцінна експлуатація будівлі. У 70-75% випадків локальні роботи серйозно зачіпають інженерні системи і конструкції будівлі. У локальний об'єм одночасно можуть включатися роботи, властиві і капремонту і реконструкції.

Чинники термінів проведення реконструкції і можливості поєднання її з основною функціональною діяльністю стають зараз одними з найважливіших при виборі замовником способу організації реконструкції. Часткова або повна зупинка роботи деяких типів громадських будівель або виключається по характеру їх роботи (вокзали, аеропорти, серверні центри) або унаслідок вірогідної втрати, у разі такої зупинки, ринкового сегменту збуту своєї продукції або надання послуг, який миттєво буде заповнений конкурентами.

Для прийняття рішення про реконструкцію без зупинки експлуатації замовнику та потенційному підряднику потрібно виявити особливості об'єкту в цілому, тобто самої будівлі та її функціонального навантаження (технології). За характером суміщення будівельно-монтажних робіт з основною функцією будівлі (комплексу будівель) будівлі класифікуються наступним чином: будівлі, що адаптуються - будівлі з однорідним функціонально-технологічним процесом, що дозволяє виробити локальні переселення і ущільнення людей без значного дискомфорту для них і без значного збитку цьому процесу; проблемні будівлі - спеціальні будівлі і будівлі із специфічною функціональною технологією, перенесення або тривала зупинка частини процесів якої неможлива або небажана, а також будівлі ускладнені надбудовами, вбудовами і прибудовами, реставрацією (пам'ятники історії і архітектури), режимні будівлі; складні будівлі - будівлі з безперервною функціональною технологією і з неможливістю навіть тимчасової зупинки процесу або з великими об'ємами заміни несучих конструкцій.

До першої групи відносяться більшість адміністративних (офісних) будівель, державних і муніципальних установ, до другої - будівлі до шкільних, середніх і вищих навчальних закладів, більшості медичних і видовищних установ, держустанов і так далі. У тій або іншій мірі в цих будівлях можлива часткова зупинка усього або великій частині функціонального процесу на короткий термін для виконання особливо небезпечних або серйозних конструктивних робіт. До групи складних будівель відносяться вокзали і аеропорти, будівлі деяких науково-дослідних інститутів, пристосовані під громадські будівлі пам'ятники історії та архітектури тощо.

При паралельному проектуванні в стислі терміни і з максимальним наближенням до будівельно-монтажних робіт розробка проекту організації робіт у складі робочого проекту фактично замінюється розробкою локальних проектів виконання робіт для актуальних зон проведення робіт. Будь-який метод організації робіт при реконструкції будівлі не може знижувати рівень безпеки персоналу і відвідувачів, що знаходяться в будівлі, тому локальні

проекти виконання робіт повинні враховувати шляхи евакуації персоналу з будівлі, захист їх від пилу, і будівельного сміття, шуму і підвищені заходи пожежної безпеки. Окрім цього із замовником мають бути узгоджені директивні заходи по максимально можливому зменшенню кількості персоналу в будівлі і відвідувачів в наданих місцях, зміні режиму переміщення співробітників по будівлі, сповіщення і безпеки. Для координації дій будівельників і експлуатації на увесь час реконструкції призначається постійно-діюча група з відповідальних співробітників обох сторін, яка входить в штаб будівництва і приймає оперативні рішення з питань суміжної компетенції.

Особливості проекту виробництва робіт при реконструкції у режимі експлуатації можна визначити так:

- режим роботи і власний функціональний процес громадської будівлі визначають хід реконструкції, тому при розробці усіх локальних проектів виробництва робіт, вони мають бути узгоджені з усіма зацікавленими службами експлуатації замовника;
- обмежені умови ведення робіт, необхідність розробки спеціальних методів їх виробництва з урахуванням конкретних ситуацій, тому технологічні карти будівельних процесів мають бути пов'язані з основними функціональними процесами в будівлі;
- стислі терміни виконання;
- підвищена небезпека виробництва робіт, особливі вимоги до охорони праці;
- можливість оперативного коригування при виробництві робіт;
- раціональне використання ресурсів.

До складу проекту виробництва робіт включаються:

- а) *календарний план виробництва робіт* на об'єкті, в якому встановлюються послідовність і терміни виконання робіт з максимально можливим їх поєднанням і крім того вказуються додатково резервні роботи (завдання) для вирішення завдань вирівнювання ресурсів.

Особливості календарних планів при реконструкції без зупинки експлуатації:

- заданий термін початку і закінчення робіт;
- чітке розмежування локальних етапів;
- розклад робіт складається спільно із службами експлуатації замовника і затверджується керівником об'єкту (керівником штабу);
- максимальна деталізація підготовчих, забезпечуючих і супроводжуючих заходів;
- забезпечення сучасною комп'ютерною технікою і програмними засобами з включенням в інтегровану систему документації, доступну в режимі реального часу усім зацікавленим службам підрядчика і замовника;
- можливість оперативного коригування.

Ці умови можуть бути дотримані тільки при загальній комп'ютерній письменності персоналу керівника об'єкту і супроводжуючого персоналу замовника. Достовірність початкових даних забезпечується базами даних, створюваних і поповнюваних

фірмою виконавця на основі матеріалів по раніше завершених аналогічних об'єктах і роботах. Відрізняються по своєму складу і роботи підготовчого періоду реконструкції. Слід звернути увагу на наступні роботи [29,13]:

- улаштування тимчасових огорож, покриттів, перегородок;
- улаштування навісів і відсічень для ізоляції зони будівельних робіт від ділянок діючого замовника;
- захист діючих комунікацій, їх відключення, перенесення і переулаштування;
- перенесення або улаштування байпасів;
- захист від механічних ушкоджень і вібраційних навантажень, пилу, шуму діючих технологічних комунікацій і технологічних процесів, конструктивних елементів;

- улаштування монтажних отворів для монтажу/демонтажу великогабаритного устаткування;
- монтаж сміттєпроводів для видалення відходів від розбирання;
- заходи щодо захисту елементів благоустрою на час будівельних робіт.

Вирівнювання завантаження ресурсів - спосіб вирішення проблемних ситуацій, пов'язаних з тим, що на об'єкті завжди може утворитися непередбачена перерва в будь-якій роботі, пов'язаній з функціями замовника. Завантаження ресурсів, як відомо, можна вирівнювати двома способами: затримуючи роботу (завдання) до тих пір, поки не вирішиться ситуація у замовника, або перериваючи роботу (завдання) так, щоб частина її була виконана в запланований час, а частина, що залишилася, - пізніше, коли можна буде знову до неї приступити. У другому випадку виконавець може перекинути ресурси на резервне завдання. Підготовка резервних об'ємів робіт, суміжних територіально і не пересічних в календарному плані, дозволяє маневрувати ресурсами і мінімізувати простой, що є одним з головних завдань. Календарний план має бути до дрібниць узгоджений із службами замовника: наприклад, при реконструкції будівлі

На етапі будівництва для спрощення контролю за величезним масивом даних використовується методика, заснована на законі Парето і правилі Юрана що стверджували, що 80% результатів будь-якого проекту визначають тільки 20% складових його елементів [21].

Виділяються елементи з найбільшим рівнем ризику, і моніторинг організовується на рівні цих елементів. Інші менш критичні роботи контролюються шляхом розгляду їх в сукупності.

Залежно від заданого рівня контролю використовуються сумарні або детальні показники. Детальний контроль може бути реалізований з використанням сітьового методу критичного шляху, сумарний - календарними планами з різним рівнем деталізації.

б) *будівельний генеральний план з вказівками: меж будівельного майданчику або зони виробництва робіт різновидів її обмежень та відокремлень від дон діючої функції замовника, діючих та тимчасових підземних, надземних та повітряних мереж та комунікацій, постійних та тимчасових доріг, схем руху засобів транспорту та механізмів, місць встановлення будівельних та вантажопідёмних машин, їх шляхів переміщення та зон впливу, комунікацій, ліфтів, розміщення постійних, тих, що будуються та тимчасових будівель та споруд, місць розташування знаків геодезичної розбивочної основи, небезпечних зон, шляхів та засобів підймання працюючих робітників на робочі поверхи та яруси, а також проходів в будівлю для персоналу та відвідувачів; розміщення джерел та засобів енергозабезпечення та освітлення будівельного майданчику, розташування заземлюючих контурів, місць розташування пристроїв для видалення будівельного сміття, майданчиків та приміщень складування матеріалів та конструкцій, майданчиків для укрупнювального збирання конструкцій, розташування приміщень для санітарно-побутового обслуговування будівників, питних устаткувань та місць відпочинку, а також зон виконання робіт підвищеної небезпеки.*

в) графіки надходження на об'єкт будівельних конструкцій, виробів, матеріалів та устаткування.

З даними про надходження цих ресурсів по кожній ланці (бригаді) з наданням комплектувальних відомостей. При цьому способі виробництва завжди необхідний план використання матеріалів для можливості забезпечення швидкої мобільності трудових ресурсів. Штаб реконструкції разом з службою виробничо-технологічної комплектації визначає мінімальні залишки основних матеріалів, конструкцій виробів на об'єкті та на центральному складі.

г) графіки руху робітничих кадрів та основних будівельних машин по об'єкту.

е) рішення з виробництва геодезичних робіт.

ж) рішення з техніки безпеки.

Штаб керівництва реконструкції повинен розробити та затвердити сумісно з замовником правила безпеки для персоналу на відвідувачів. З метою підвищення пожежної безпеки мобілізуються додаткові засоби пожежогасіння.

з) рішення про прокладанню тимчасових мереж водо-, тепло-, та енергозабезпечення та освітлення (у тому числі аварійного) будівельного майданчику та робочих місць.

і) перелік технологічного інвентарю та монтажного оснащення, а також схеми стропування вантажів.

к) пояснювальна записка.

При паралельному проектуванні генпідрядник приступає до робіт на стадії початку робочого проектування. Воно виконується за заздалегідь узгодженою з ним і замовником схемою видачі готової документації і з заданим випередженням. Створюється спільний штаб будівництва, який гнучко вирішує поточні питання і приймає компетентні рішення, що сприяють безперервності робіт при реконструкції і питання підтримки будівлі в нормальному експлуатаційному стані. Це не Штаб в загальноприйнятому сенсі, а узгоджена система зв'язку відповідальних осіб з обох сторін - замовника і його експлуатаційних служб, генпідрядника та його субпідрядників, проектувальників і обстежувальників. При переході на наступну локальну ділянку будівлі генпідрядник повинен мати готову проектну документацію для цієї ділянки, затверджену замовником. В ході проектування і будівництва вносяться коректування, які враховують фактичний стан конструкцій і систем будівлі, а також умови перемикання блоків приміщень з постійною на тимчасову схему життєзабезпечення і назад.

При реконструкції будівлі максимально важливо вирішити завдання вирівнювання завантаження або оптимізації ресурсів. Для генпідрядника і його субпідрядників мінімізація простоїв і переміщення ресурсів по реконструйованому будинку - одна з найважливіших задач. Ми рекомендуємо

в цьому випадку застосування способу розчленовування будівлі на технологічно однотипні блоки. Виходячи зі специфіки роботи організації, в даному випадку, обсягу будівлі, директивних термінів реконструкції та обсягів планованих робіт можна визначити ресурсний баланс.

спеціальності; O_i - обсяг конкретної роботи; r_i - кількість робочих, спеціальність яких дозволяє виконати цю роботу; N_i - норма трудовитрат па конкретну роботу.

Визначивши процентне співвідношення робочих різних спеціальностей, та зіставивши його з можливостями замовника у звільненні площ для реконструкції, можна виділити блоки приміщень з оптимальним набором робіт для того, щоб майже незмінним складом робочих вести всю реконструкцію. При цьому потрібно пам'ятати, що розміри цих блоків повинні дозволити при послідовному їх проходженні укластися в загальний директивний термін реконструкції.

Досвід показує, що генпідряднику при реконструкції будівлі бажано мати робочих, які володіють суміжними спеціальностями. Цього нескладно домогтися через навчання і відповідну стимуляцію надбавками до заробітної плати та преміями. Робочі охоче йдуть на це.

При стислих термінах проектування і виконання робіт виникає завдання оперативного моніторингу і документування виконаних робіт. Окрім обов'язкового ведення журналу робіт, який розширюється фактично до рапорт-щоденника, виробляється обов'язкова фотофіксація ходу робіт (це запозичене з досвіду, прийнятого в США [39]).

У рапорт-щоденнику (зброшурованому журналі з пронумерованими сторінками) відзначається усе, що відбувається на об'єкті: стан погоди, записи про усі доставлені матеріали, перераховуються усі ті, що відвідали будівництво: архітектори, інженери проекту, працівники служб замовника, експлуатації, інспектори, і тому подібне, особливо важливі записи відносно нештатних подій, будь-яка зупинка робіт, аварія конструкцій, події по техніці безпеки і так далі. Записи можуть робити будь-які фахівці усіх учасників

проекту, але обов'язково власноручно, з підписом і вказівкою дати. Можуть заноситися телефонні переговори і усе інше, що, на думку спеціаліста має значення.

Аналіз причин реконструкції громадських будівель дозволяє ввести нову шкалу критеріїв її доцільності для власників і орендарів цих будівель : економічні, ситуаційні, соціальні і технічні.

Велика кількість об'єктивних і суб'єктивних передумов, причин і чинників обґрунтовують необхідність широкого застосування системного методу реконструкції громадських будівель без їх експлуатації.

Виконані дослідження дозволили обґрунтувати перспективність методу реконструкції громадських будівель, що знаходяться в режимі експлуатації при дотриманні умов обмеження в технологічних і організаційних регламентах, що забезпечують безпеку проведення робіт і що не порушують режим основного функціонального процесу в будівлі. Розвитком цих досліджень може стати федеральний технічний регламент "Реконструкція цивільних будівель, що знаходяться в режимі експлуатації".

Уточнена класифікація громадських будівель дозволяє реально оцінювати їх соціальну ефективність і затребуваність по критеріях експлуатаційних показників.

На ухвалення рішення про організаційні схеми взаємин з підрядчиком, складі і об'ємі реконструкції найчастіше і понад усе впливають чинники, що змушують, які звужують межі вибору, скорочують час і обмежують свободу ухвалення рішення. Розроблена математично обґрунтована методика вибору замовником організаційно-технологічних рішень при реконструкції громадських будівель, що знаходяться в режимі експлуатації, : два взаємодоповнюючі підходи. Перший дозволяє побудувати профіль ефективного рішення на полі численних різномірних і різноспрямованих чинників впливу (оптимальне поєднання чинників). Адекватні цьому дії і рішення, що приймаються замовником при визначенні об'єму і складу реконструкції і підборі її виконавців і є суть методу реконструкції. Другий

підхід дозволяє об'єктивно і оперативно оцінити вибране замовником поєднання чинників, порівнюючи його з іншими (у тому числі і експертними), вибірково змінюючи вплив одного або декількох параметрів. Розроблені комп'ютерні програми із зручною оболонкою і дружнім інтерфейсом дозволяють звести важкий процес обліку різномірних чинників впливу до системного перебору варіантів їх поєднань з миттєво оцінюваним результатом.

3 КОНЦЕПТУАЛЬНІ ОСНОВИ РЕАЛІЗАЦІЇ РЕМОНТНО-БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА З ВИКОРИСТАННЯМ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ

3.1 Актуальність впровадження енергоефективних технологій у сучасному будівництві України

Україна має один із найбільших рівнів споживання енергоресурсів: 2,2% від світового споживання енергії при менше ніж 1% населення світу. Одна з причин інтенсивного енергоспоживання є застарілі технології й обладнання, які вже давно виробили свій ресурс і стають дуже неенергоефективними. І хоча заміна старого обладнання та використання інноваційних технологій дає змогу зменшити енергоспоживання на 30%, такі заходи дорогі й тривалі в часі.

Природні ресурси (такі як вугілля, нафта, газ) і засновані на їх використанні електрогенеруючі станції на сьогодні є ключовими джерелами енергії. Їхня частина в загальному балансі первинної енергії України складає 79%; атомні електростанції в загальному балансі виробляють близько 18% первинної енергії. Частка відновлювальних джерел енергії (таких як енергія сонця, вітру, води, біогаз тощо) в загальному балансі незначна і складає лише 3% первинної енергії, незважаючи на те, що Україна має величезний потенціал.

Україна забезпечує себе первинними ресурсами лише на 61%, а 39% складає дефіцит, який забезпечується імпортуванням енергоресурсів з інших країн. Час від час залежність від імпортованих енергоресурсів призводить до серйозних економічних і політичних конфліктів, які суттєво впливають на національну безпеку України, гальмує зростання економіки. Саме тому існує велика необхідність у пошукові альтернативних ресурсів, можливих катастроф, виконання зобов'язань щодо зменшення викидів парникових газів (рис. 3.1, 3.2).

В житлово-комунальному господарстві (ЖКГ) країни споживається близько 30 млрд кубометрів природного газу щорічно, з них близько 14 млрд кубометрів витрачається на опалення. Такі великі обсяги пояснюються тим, що основним паливом для ТЕЦ є природний газ (76—80 %), використання мазуту зосереджено на рівні — 15—18 %, вугілля — 5—6 %. Саме тому, необхідним є виправлення перекосу паливо-енергетичного балансу країни в частині споживання імпортованого природного газу за наявності значних запасів вітчизняного вугілля.

Крім того, слід зазначити, що значні втрати тепла спричиняються незадовільним станом системи теплопостачання, протяжність яких становить 24,3 тис.км (за винятком тепломереж промислових підприємств). Реконструкція теплових мереж із впровадженням попередньо ізольованих труб, систем обліку забезпечить зменшення втрати тепла в тепломережах України до 7 %.

В останні 5-10 років енергетична проблема набула особливо загрозливих рис для подальшого розвитку національної економіки України, у зв'язку з цим почала здійснюватися комплексна робота щодо розробки бачення і стратегії розвитку енергетичного сектору, що реалізувалась в Енергетичній стратегії України. У стратегії визначені цілі розвитку енергетичного сектору, які покликані покращити як загальноекономічний розвиток країни, так і добробут українців.

Цілі стратегії:

- створення умов для постійного та якісного задоволення попиту на енергетичні продукти;
- визначення шляхів і створення умов для безпечного, надійного та сталого функціонування енергетики та її максимально ефективного розвитку;
- забезпечення енергетичної безпеки держави;
- зниження питомих витрат у виробництві та використанні енергопродуктів;

- зменшення техногенного навантаження на довкілля та забезпечення цивільного захисту у сфері техногенної безпеки.

Для досягнення поставлених цілей Енергетичної стратегії розроблена програма з енергоефективності, яка передбачає:

- впровадження новітніх технологій виробництва та споживання енергетичних ресурсів, когенераційних технологій, а також технологій, що передбачають використання теплових насосів, електричного теплоаккумуляційного обігріву та гарячого водопостачання;
- використання енергії сонця та геотермальної енергії;
- видобування та використання газу (метану) вугільних родовищ і сланцевого газу як альтернативних видів палива;
- виробництво та використання біопалива;
- розвиток вітроенергетики, малої гідроенергетики і біоенергетики;
- модернізацію газотранспортної системи, систем тепло- та водопостачання, теплових електростанцій та теплоелектроцентралей;
- здійснення заходів щодо зменшення обсягу споживання енергоресурсів установами, які утримуються за рахунок коштів державного бюджету;
- зниження рівня забруднення навколишнього природного середовища;
- проведення структурної перебудови підприємств, спрямованої на зниження матеріало- та енергоемності виробництва;
- популяризацію серед широких верств населення через засоби масової інформації ефективного та ощадливого споживання паливно-енергетичних ресурсів, уведення відповідних питань до програм навчальних закладів, утворення регіональних центрів інформування громадськості.

На структурно-логічній схемі впровадження енергоефективних заходів можна побачити хід виконання Енергетичної стратегії на рівні окремого будівельного об'єкту (рис. 3.3).

Енергозбереження - діяльність (організаційна, наукова, практична), яка спрямована на раціональне використання та економне витрачання первинної та перетвореної енергії і природних енергетичних ресурсів в національному

господарстві і яка реалізується з використанням технічних, економічних та правових методів.

Одним з перших шляхів до покращення енергозбереження у будинках є енергетичний аудит. Енергетичний аудит (енергетичне обстеження) - визначення ефективності використання паливно- енергетичних ресурсів та розроблення рекомендацій щодо її поліпшення

Сучасні будівлі мають відповідати наступним вимогам щодо енергозбереження:

1. Об'ємно-планувальні і конструктивно-технологічні вирішення громадських будинків, а також системи їх інженерного обладнання повинні забезпечувати оптимальний рівень енерговитрат при будівництві та експлуатації.

2. Огороджувальні конструкції будинку повинні проектуватися з теплозахисними властивостями, які забезпечують питоме споживання теплової енергії, що витрачається на опалення, в межах встановлених норм .

3. Площі світлопрозорих огорож не повинні перевищувати величин, що регламентуються чинними нормами.

4. Всі будинки, що підключаються до систем централізованого теплопостачання, повинні бути обладнані пристроями для комерційного обліку теплової енергії, що споживається, встановленими на абонентських вводах.

5. Системи теплоспоживання будинків повинні обладнуватися пристроями для автоматичного регулювання теплової потужності. Будинки з фіксованою тривалістю робочого дня належить проектувати з регуляторами програмного споживання теплової енергії.

6. Системи витяжної вентиляції будинків повинні проектуватися з природним спонуканням за відсутності зони вітрового підпору на устях вентиляційних каналів, якщо використання вентиляції з механічним спонуканням для окремих приміщень не регламентоване чинними

будівельними нормами за видами будинків та споруд. Встановлення дефлекторів не допускається.

7. Системи припливної вентиляції проектують, як правило, низьконапірними, такі системи обладнують пристроями автоматичного регулювання теплової потужності. За обґрунтування слід використовувати теплоутилізатори та інші способи ефективного використання енергії.

8. Індивідуальні джерела тепlopостачання будинків від автономних теплогенераторів, які приймаються згідно з чинними нормами, рекомендується проектувати з використанням джерел енергії, що відновлюються (сонячних колекторів, теплових насосів тощо).

Для виконання енергетичних обстежень наявних будівель, проектування енергоощадних будинків та проведення енергоаудитів є кілька методів визначення енергетичного стану. Серед них на увагу заслуговують інструментально-аналітичний метод та метод математичного моделювання.

Сутність першого полягає у вимірюванні параметрів зовнішнього та внутрішнього повітряного середовища за допомогою термометрів, психрометрів, анемометрів та ін.; дистанційне визначення тепловізером температурних полів поверхонь огорожувальних конструкцій з подальшим аналітичним опрацюванням отриманих даних

Другий метод – метод комп'ютерного моделювання – вимагає створення енергетичного макета будівлі за допомогою спеціалізованих програмних продуктів. Незважаючи на те, що ці програми переважно призначені для інженерних розрахунків, деякі з них придатні для створення проектів енергоефективності будівель житлового та виробничого призначення.

На сьогоднішній день енергозбереження займає одну з ключових позицій у розвитку та економіці ринків споживчих послуг і матеріалів. Сонячні батареї в сукупності з застосуванням вітрогенераторів, можуть виступати як в якості додаткового, так і основного джерела енергії, звільняючи таким чином споживача від залежності в централізованих енергетичних мережах. Скорочується споживання інших видів палива та енергії.

Застосування енергозберігаючих матеріалів є практичною гарантією скорочення витрат на експлуатацію та обслуговування будь-яких об'єктів, які раніше вимагали великих матеріальних витрат на енергообслуговування, в тому числі з теплоенергетики.

Енергозберігаючі технології розробляються і впроваджуються в таких сферах економії енергії, як автоматизація і оптимізація режимів горіння, впровадження новітніх водопідготовчих установок на джерелах тепла, заміна морально застарілих котлів на нові, в методах глибокої утилізації тепла димових газів, мінімізації величини продувки котла і надбудову котельнь газотурбінними установками; диспетчеризація в системах тепlopостачання, застосуванні азбестоцементних труб в тепlopостачанні, акумулюванні теплової енергії, переході на двоставковий тариф при оплаті за теплову енергію, в енергоефективній експлуатації трансформаторів, в заміні ламп розжарювання на діодові лампи, створенні та впровадженні інфрачервоних датчиків руху і присутності, використанні частотно-регульованих приводів і багатьох других напрямків.

У зв'язку з необхідністю економії енергії і теплоізоляції у країнах Євросоюзу пішли шляхом розробки спеціальних директив, призначених для стандартизації в країнах-членах ЄС будівельних нормативів з підвищення енергоефективності будівель. В таблиці подана енергетична класифікація будинків згідно з європейськими нормами (табл. 3.1).

Енергоощадність будинку оцінюється величиною втрат тепла на 1 м^2 площі будинку за опалювальний період або рік ($\text{кВт}\cdot\text{год}/\text{м}^2\cdot\text{рік}$), або витратами тепла на нагрівання 1 м^3 об'єму будинку за опалювальний період ($\text{кВт}\cdot\text{год}/\text{м}^3\cdot\text{рік}$).

Основна мотивація розробки даних директив — підвищення ефективності використання природних енергетичних ресурсів в цих країнах, які є не тільки важливими джерелами енергії, але і найсуттєвішими джерелами виділення вуглекислого газу. Світова спільнота також значну увагу приділяє екологічному фактору енергозбереження, завдяки якому покращується стан

навколишнього природного середовища та зменшується кількість викидів парникових газів в атмосферу.

Визначивши основні причини високих втрат теплової енергії в житлово-комунальному секторі можна окреслити основні напрямки їх скорочення (рис. 3.4). Основним недоліком наявного житлового фонду країни є високі паливно-енергетичні витрати (ПЕВ-2) на теплозабезпечення будівель через низький термічний опір огорожувальних конструкцій, неефективні системи опалення, вентиляції, відсутність систем обліку та регулювання енергії.

Значні ПЕВ-1 та вартість житла пояснюються тим, що в зовнішніх стінах використані легкі бетони з важкого і енергомісткого керамзитового гравію, витрати сталі в 2 рази вище ніж в розвинених країнах. Пластмас використовується в 9 разів, гіпсу — в 25 разів, ефективних теплоізоляційних матеріалів — в 5..7 разів менше, ніж в країнах північної Європи.

Досягти економії енергії на стадії виробництва та скоротити її втрати на стадії експлуатації можна завдяки використанню сучасних енергоефективних стінових матеріалів, а саме газобетонних виробів. Для цього в Україні необхідно відновити їх виробництво та повніше використовувати їх у будівництві нових об'єктів.

Аналітичні дослідження свідчать про перспективність впровадження сучасних методів ведення будівництва, які скорочують кошторисну вартість об'єкта та затрати на його утримання. Найважливішою тенденцією найближчих десятиліть повинен стати масовий перехід від «архаїчних» методів зведення будинків безпосередньо на будівельних майданчиках (on-site manufacturing) до збірного-модульного (офсайтного) житлового будівництва. Втім єдиної класифікації «офсайтного» будівництва в спеціальній літературі поки що не існує. Скажімо, в британській спеціальній літературі вже порівняно давно існує спеціальний загальний термін — Modern Methods of Construction (ММС, сучасні методи будівництва).

Для України переваги енергозбереження набувають особливого значення у зв'язку з її високою енергозалежністю та енергозатратністю. Вітчизняна економіка є енергодефіцитною, свої потреби в енергоресурсах задовольняє за рахунок власного виробництва лише на 45 %. В її паливноенергетичному балансі домінує природний газ, частка якого становить понад 40 %, що значно перевищує відповідні показники таких країн як США, Великобританія тощо.

Одним з найбільших споживачів енергетичних ресурсів є житлово-комунальний сектор — понад 30 % від загального споживання в країні, але водночас має найбільші резерви енергозбереження як в наявному житловому фонді, так і при зведенні нових об'єктів.

Наявний житловий фонд України, згідно енергетичної класифікації відноситься до найбільш енергоємного класу F , що має втрати теплової енергії понад $250 \text{ кВт}\cdot\text{год}/\text{м}^2\cdot\text{рік}$. В той час, як в європейських країнах енергоощадність будинків має клас A та $A+$, що означає низький рівень енергоємності житла (від 15 до $45 \text{ кВт}\cdot\text{год}/\text{м}^2$).

Саме тому, в нашій країні енергозбереження — це питання виживання, що посилюється в умовах світової фінансової кризи. Щодо напрямків енергозбереження в житлово-комунальному секторі, то стратегічним завданням є використання енергоефективних матеріалів, сучасних інженерних мереж та систем, обладнання, приладів обліку та регулювання енергоресурсів на стадії будівництва нових об'єктів, так і модернізація та утеплення наявного житлового фонду. Водночас необхідним є врегулювання законодавчої бази будівництва, використання альтернативних відновлювальних джерел енергії — все це в сукупності забезпечить ефективний механізм скорочення енергоспоживання та дозволить економити значні обсяги дефіцитної енергії.

Підвищення енергоефективності будівельного комплексу забезпечить вирішення цілої низки актуальних проблем сьогодення, а саме: зменшиться вартість утримання житла завдяки більш раціональному та ефективному використанню енергетичних ресурсів; знизиться енергетична залежність

країни за рахунок скорочення імпорту дефіцитних паливно-енергетичних ресурсів; покращиться стан навколишнього середовища; активізуються процеси використання альтернативних джерел енергії, і, як наслідок, зменшиться потреба у не відновлювальних природних ресурсах.

3.2 Деякі напрями використання енергозберігаючих матеріалів в будівництві

В сучасних умовах дуже актуальним питанням стає проблема енергозбереження. Зарубіжний досвід показує, що одним з найефективніших шляхів виходу з кризової ситуації, що створилася, є скорочення витрат тепла через захисні конструкції будівель і споруд.

Враховуючи це, велика увага сьогодні приділяється теплозахисту об'єктів, що будуються і реконструюються. В будівельну практику активно упроваджуються різні системи зовнішньої теплоізоляції і обробки фасадів, використовуючи при цьому принцип багатошарових конструкцій, де одна частина виконує несучу функцію, а друга - тепловий захист об'єкту.

Окрім цього, в умовах ринкової економіки, особливого значення набувають технології будівництва, що дозволяють досягти максимальних результатів при мінімальних витратах часу, сил і засобів. Використання сендвіч-панелей, енергозберігаючих блоків та інших сучасних стінових матеріалів повною мірою відповідають цим вимогам.

3.2.1 Сучасні енергозберігаючі сендвіч-панелі

Сьогодні вітчизняні будівельники активно переймають досвід зарубіжних колег, на міжнародних форумах відбувається знайомство з новітніми будівельними технологіями і матеріалами. Одним з освоєних досягнень світової будівельної галузі є сендвіч-панелі (рис. 3.5).

Сендвіч-панелі - це трьохшаровий будівельний матеріал, який складається з внутрішнього шару, в якості якого використовується теплоізоляційний наповнювач (пінополістирол, мінеральна вата) та двох зовнішніх шарів з оцинкованої сталі товщиною 0,50-0,55мм, які покриті декоративним полімерним покриттям. Застосування сучасного клею на основі поліуретану гарантує довготривале та щільне з'єднання складових елементів панелі. Для виробництва панелей використовуються якісні сертифіковані матеріали. Їх ділять на три типи: стінові, покрівельні, облицювальні (для утеплення та реконструкції стін) які виготовляються за різними типами профілювання. Обшивки панелей можуть мати профіль лінійний, гладкий або хвилеподібний. Незалежно від теплоізолюючого наповнювача, основною перевагою сендвіч-панелей є їх технологічність. Несучою конструкцією в більшості випадків є металевий каркас, на який за допомогою самонарізних гвинтів, вмонтовуються панелі. Для закриття можливих стиків використовуються фасонні та з'єднувальні елементи. Окрім цього шви і стики можуть додатково заповнюватися герметиком чи утеплювачем. Теплотехнічні характеристики сендвіч-панелей в 10-15 разів перевершують аналогічні характеристики традиційних будівельних матеріалів. Невелика вага панелей дозволяє знизити вартість фундаменту при будівництві будівлі (навантаження на фундамент буде приблизно в 80 разів менше ніж при використанні цегли чи бетону), а також заощадити на використанні дорогої вантажопідйомної техніки. Широка кольорова палітра оздоблення панелей і різноманітність елементів фасонів дозволяють створювати сучасні покрівлі, фасади і інтер'єри.

Сендвіч-панелі характеризуються наступними техніко-експлуатаційними параметрами: високими теплоізоляційними властивостями; звукоізоляційними властивостями; легкістю та швидкістю монтажу; довговічністю; низькою ціною; зручністю при транспортуванні; антикорозійними властивостями.

Сендвіч-панелі використовуються для будівництва таких об'єктів: промислові, складські та виробничі приміщення; склади «високого»

зберігання; громадські об'єкти, спортзали, офіси; ангари та авіаційні об'єкти; майстерні, гаражі та автомобільні салони; склади-холодильники та склади-морозильники; приміщення для сушіння, зберігання; фруктових-овочевих заводи; гастрономічні, торгівельно-сервісні, виставочні павільйони, кіоски, ринки; тимчасові об'єкти при будовах, контейнери; енергетичні об'єкти; відпочинкові та літні будинки (крім того для утеплення побудованих будинків).

Швидко монтуємі будинки в конструкції яких є сендвіч-панелі, виглядають привабливо та відрізняються надійністю і довговічністю. Якщо буде потреба такий будинок дуже легко демонтувати.

Будинки із сендвіч-панелей дозволяють швидко повернути вкладені в будівництво кошти завдяки високій швидкості зведення. Не має значення сезон, під час якого ведеться будівництво: будинки із сендвіч-панелей можна зводити у будь-який час року.

При виробництві сендвіч-панелей строго дотримуються всі санітарні норми. Цей матеріал відповідає протипожежним вимогам та має гарні енергозберігаючі характеристики. При цьому використання сендвіч-панелей не вимагає зовнішньої обробки. Часто немає необхідності у внутрішній обробці: сендвіч-панелі покриваються спеціальним гігієнічним та антикорозійним шаром, який може служити покриттям, що одночасно й декорує.

Однак у сендвіч-панелей є деякі недоліки, про які слід знати. Зовнішня панель і захисне покриття можна пошкодити у результаті неакуратного поводження з панелями в процесі складання та експлуатації. Ушкодженим панелям буде потрібно косметичний ремонт, а у випадку, якщо ушкодження серйозні, панель прийдеться замінити. Ще один мінус сендвіч-панелей - їх промерзання на стиках і можливе заледеніння в умовах низьких температур. Але цих неприємностей легко уникнути, дотримуючись усіх технічних вимог при монтажі сендвіч-панелей. Тому зведення будинків із цього матеріалу слід довіряти досвідченим фахівцям.

Досить часто сендвіч-панелі використовують для утеплення вже побудованих будинків, для ізоляції холодильних і морозильних камер. На сьогоднішній день зведення будинків із сендвіч-панелей особливо актуально в секторі комерційної нерухомості. Однак для застосування сендвіч-панелей обмежень не існує: з них можна будувати житлові, складські, промислові, адміністративні та офісні будівлі.

Область застосування стінових сендвіч-панелей - будівництво будинків комерційного та промислового призначення. Покрівельні панелі використовують при влаштуванні дахів, а оздоблювальні - при реконструкції будинків та утепленні стін. Як покривний матеріал для внутрішньої обкладки стінових сендвіч-панелей, може використовуватися гіпсокартон або цементно-стружкові плити. З такого матеріалу можна споруджувати внутрішні перегородки. При монтажі покрівельних сендвіч-панелей часто застосовують додаткову бітумну підкладку, яка збільшує вологостійкість та захищає від впливу тепла.

В Україні все більше будівельних компаній пропонують зведення будинків на базі сендвіч-панелей, поставляючи як окремі комплектуючі, так і весь комплекс матеріалів, необхідних для будівництва подібних малоповерхових об'єктів. Виробництво повнокомплектних будинків дає можливість у стислий термін звести якісну, надійну та недорогу будову.

3.2.2 Технологія "термодім"

В Україні технологія «Термодім» з кожним роком стає все більше популярною. Технологія вражає своєю простотою, економічністю, а головне - результатами. Термодім - це будинок, стіни якого зведені з легких пінополістирольних блоків. Такі блоки називаються термоблоками і являються, по суті, незнімною опалубкою. Заповнені бетоном, вони утворюють монолітну стіну завтовшки 150 мм., що утеплена з двох сторін пінополістирольною плитою по 50 мм. Термоблок - основа даної технології

будівництва. Складається з двох пінополістирольних плит, сполучених один з одним пластиковою або такою ж пінополістирольною перемичкою. Він виконує декілька важливих функцій: служить незнімною опалубкою для бетону, є утеплювачем стіни з двох сторін і надає їй унікальні теплоізоляційні властивості. Котеджі побудовані за технологією будівництва "термодім", дозволяють істотно економити на опалюванні і кондиціонуванні приміщень, мають високі звукоізоляційні властивості, а також перешкоджають радіаційному випромінюванню.

Ще одна важлива особливість – блоки можуть виготовлятися з металевими перемичками, що роблять конструкцію ще міцнішою, дають можливість регулювати ширину стін, а також полегшують процес якісної заливки бетону. Завдяки спеціально розробленій системі стабілізаційних стійок (будівельного риштування) і кріпильних елементів бетон можна заливати одразу на висоту поверху, що істотно скорочує терміни проведення робіт і знижує трудомісткість процесу

Пінополістирол - це екологічно чистий нетоксичний тепло- і звукоізоляційний матеріал, що використовується в будівництві більше 50-ти років. Він зарекомендував себе як найбільш економічний, зручний в застосуванні і такий, що має низький ступінь теплопровідності і паропронизливості. Цей матеріал займає одне з провідних місць за безпекою для здоров'я в розрізі процесу його виробництва, обробки, використання всередині будівель (він не містить волокон і не є джерелом шкідливого пилу), а також демонтажу і утилізації. Існує помилкова думка про те, що пінополістирол схильний до пошкоджень гризунами і комахами. Проте підкреслимо, що до складу полістиролу входять спеціальні добавки, які гарантують захист блоків від побутових шкідників. Крім того, пінополістирол має абсолютну опірність волозі і плісняві. Екологічність і біологічна нешкідливість матеріалу підтверджується тим, що вироби з пінополістиролу використовуються, як пакувальний матеріал в харчовій промисловості і для

виробів побутового призначення в багатьох країнах світу. Термін експлуатації пінополістерольних плит складає близько 80 років.

Основні переваги даної технології:

- скорочення строків будівництва за рахунок зниження трудомісткості будівельно-монтажних робіт. При використанні традиційних матеріалів, таких як цегла, будівництво будинку розтягується на довгий строк. Застосування технології ТЕРМОДІМ дозволяє однакову площу стін зводити разів у 10 швидше і скоротити витрати на оплату праці будівельників у 2-3 рази.

- зниження витрат на зведення фундаментів до 50% через високу міцність і невелику масу стін. Стіни, зведені по системі ТЕРМОДІМ, створюють значно менше питоме навантаження на фундамент. - економія на вартості стінових матеріалів. Вартість квадратного метра стіни, побудованої за технологією ТЕРМОДІМ, приблизно в 1,5 рази нижча від вартості цегляної стіни навіть не аналогічної по теплозбереженню.

- одержання корисної додаткової площі, так як товщина стін, побудованих за технологією ТЕРМОДІМ, усього 25 см – а це набагато менше товщини аналогічних по теплозбереженню стін, побудованих з будь-яких інших будівельних стінових матеріалів.

- зниження витрат на опалення будинку. Будівництво по системі ТЕРМОДІМ - це спосіб уникнути витрат на придбання дорогого опалювального устаткування або транспортування палива, витрат часу і праці на його експлуатацію. Витрати на опалення будівлі, побудованої за технологією ТЕРМОДІМ, будуть в 3-3,5 рази менші ніж витрати на опалення цегляного будинку.

- простота і точність виконання робіт, що не потребують висококваліфікованого персоналу і використання важкої будівельної техніки. Будувати за технологією ТЕРМОДІМ так само просто і цікаво, як і грати в дитячу гру. - можливість будівництва при мінусових температурах (до -10°C). - повна сумісність з будь-якими будівельними матеріалами і системами для обробки фасадів і внутрішніх приміщень.

- можливість виконання необмеженої кількості проектних рішень і архітектурних форм.

3.2.3 Енергозберігаючі стінові блоки

Блоки є несучим і самонесучим будівельним матеріалом і можуть використовуватися для зведення як несучих стін (у будинках з висотністю не більше трьох поверхів), так і внутрішніх перегородок.

Застосування в будівництві малих стінових блоків дозволяє:

- збільшити корисну площу приміщень за рахунок зменшення товщини стін (несуча здатність кладки з більшості видів блоків на 20% вище, ніж передбачено для кладки з керамічної цегли тієї ж товщини);

- різко підвищити продуктивність процесу будівництва (швидкість монтажу блоків в 4 .. 5 разів вище, ніж швидкість монтажу цегли для того ж зводиться обсягу);

- заощадити на зведенні елемента конструкції до 60% розчину. При цьому сумарна маса 1 м³ кладки зменшиться в 1,5 рази;

- знизити собівартість загальнобудівельних робіт, в порівнянні з використанням звичайної цегли, на 30 ... 40%.

Таким чином, висока продуктивність будівництва, відсутність необхідності використовувати складні вантажопідйомні механізми і зменшення площі забудови призводять до різкого зниження питомої вартості 1 м² житла.

На даний час нараховується дуже багато видів енергоефективних блоків з різних матеріалів та з різною структурою та особливостями. Розглянемо найпоширеніші та найновітніші серед них.

Надійність газобетонних блоків вже понад 80 років підтверджують інвестори у більш ніж 20 країнах та на сьогодні вважається провідним будівельним брендом, енергоефективність та інноваційність якого є

визнаними в усьому світі. Унікальна термоізоляція, пожежостійкість матеріалу та сейсмічна витривалість відповідає найвищим світовим стандартам.

Укладання блоків здійснюється на тонкий шар клейового розчину товщиною 1–3 мм, що можливо завдяки дуже високій розмірній точності блоків ($\pm 1,5$ мм). Вертикальні шви відсутні, оскільки їх замінює система «паз-гребінь». Як результат, такі стіни не потребують додаткового утеплення. Блоки щільно прилягають один до одного, а тепло залишається в будинку.

Стінові тришарові блоки - несучий шар – пористий керамзитобетон класу В10–В12 щільністю 900–1100 кг/м³. Середній шар – пінополістирол. Зовнішній шар блоку - захисно-декоративний, виконаний із щільного бетону плоский або з рельєфом "під природний камінь", який може фарбуватися в будь-який колір. Для збільшення механічної міцності блоку всі ці шари зв'язані між собою арматурою.

Розміри блоку 40x40x20 см з допустимим відхиленням не більш $\pm 0,1$ см і широка номенклатура продукції дозволяють використовувати робітників низької кваліфікації, що є статтею економії.

Блоки укладаються на шар спеціальної мастики або клею завтовшки 2–4 мм, що дозволяє проводити будівництво в холодну пору року, виключає доставку великої кількості води, цементу і піску на будівництво, забезпечує постійну високу якість кладки, зводить до мінімуму непродуктивну ручну працю. Оскільки такі блоки в три рази легші за цеглу, навантаження на фундамент будинку буде значно меншим. Незначна вага блоків позбавляє від необхідності мати в розпорядженні важкі підймальні пристрої.

Кожен блок – частина готової стіни. Номенклатура блоків враховує нюанси будівництва (кутові блоки, блоки з вирізами четверті для встановлення вікон та дверей та ін.), що значно прискорює зведення будівлі. Невелика товщина стіни (40 см) дає можливість збільшити жилу площу при тих же розмірах фундаменту. Чіткий розрахунок конструкції будівлі дозволяє поставляти для будівництва точну кількість блоків, тому покупець не буде

переплачувати за зайвий будівельний матеріал або потерпати від нестачі блоків.

При експлуатації будинків з енергозберігаючих блоків витрати на опалювання в три рази менші, ніж в цегельних. Блоки дуже зручні для будівництва індивідуальних житлових будинків, заміських котеджів, офісних і торгівельних центрів та ін. малоповерхових будівель.

Керамічні термоблоки - тепла кераміка є найбільш популярним в країнах Європи, сучасним стіновим матеріалом. Сьогодні поризовані керамічні термоблоки користуються все більшим попитом і серед українських будівельників та замовників. Високі міцності характеристики термоблоків дозволяють їх використання для висотного будівництва. Натуральна сировина забезпечує керамічному термоблоку екологічність та вогнетривкість, пористість - високі звуко- та теплоізоляційні показники, висока щільність - здатність акумулювати тепло. Поєднання цих унікальних експлуатаційних якостей забезпечує керамічним термоблокам беззаперечний пріоритет як у будівельників, так і у споживачів.

Стіна зберігає температуру у помешканні.

Витрати розчину в 1,5-3 рази менші ніж для звичайної цегляної кладки.

Тепловим еквівалентом стіни з КЕРАТЕРМ® є стіна зі звичайної цегли товщиною 1,02 м.

Стиковка «паз/гребінь» дає можливість виконати вертикальне з'єднання без використання розчину.

Зведення стін виконується в 2,5 рази швидше кладки зі звичайної цегли.

Вага стіни в 2 рази менша у порівнянні з цегляною.

Піноблоки - як найоптимальніша заміна цегли, застосовуються для кладки несучих стін, перегородок в будівництві індивідуальних житлових об'єктів, монолітно-каркасних сучасних багатоповерхових будівель, комерційних багатопрофільних споруд, реконструкції старих будівель, зведення сільськогосподарських об'єктів, а також садових будиночків, гаражів

та інші. Енергозберігаючі будівельні піноблоки використовуються для захисту стін будівель і приміщень від вологи, перепадів температур та проникаючої радіації. Енергозберігаючі будівельні піноблоки не мають шкідливих речовин, так як виготовляються виключно з біологічно чистих матеріалів.

Пінобетон – легкий ніздрюватий бетон, який відноситься до класу наповнених повітрям матеріалів (аероматеріалів) зі вмістом повітря від 40 до 95% за об'ємом. Виготовлення пінобетону здійснюється шляхом рівномірного насичення цементно-піщаного розчину бульбашками повітря по всій масі бетону при швидкісному перемішуванні з поверхнево-активними речовинами (піноутворювач). Піноутворювач забезпечує необхідний вміст повітря в бетоні та його рівномірний розподіл по всій масі форм високоточної мережі. Піноутворювач отримують із спеціалізованих речовин на біологічній основі, з яких виготовляють піноблоки. Завдяки піноутворювачу знижується поверхневий натяг води і утримується повітря всередині матеріалу. Густина пінобетону може коливатися в межах 300-1800 кг/м³.

Шлакоблок - стіновий будівельний блок. Шлакоблоки можуть бути різними за властивостями в залежності від будівельних задач: повнотілими, порожнистими, звичайними рядовими або якіснішими - лицьовими. Виготовляються шлакоблоки також різним чином вібропресування або литтям з легких і важких бетонів на цементній, вапняній, гіпсовій основах. Шлакоблоки можуть тверднути в природних умовах, при спеціальному пропарюванні або автоклавній обробці. Якщо порівнювати шлакоблок з рядовим цеглою, то шлакоблок, має вагому перевагу по теплопровідності. Разом з тим шлакоблок стіновий має більший розмір, ніж та ж же цегла, тому витрати на використанні розчину, і при виплаті зарплати мулярам значно знижені Коло споживачів даної продукції надзвичайно широкий: від приватних замовників, до великих будівельних компаній, що займаються котеджним або промисловим будівництвом. Шлакоблоки завжди були і залишаються популярним будівельним матеріалом для зведення стін завдяки

наступному ряду переваг: економічність; висока продуктивність; широкі можливості по складу бетону; висока швидкість будівлі стін.

3.2.4 Енергозберігаючі стяжки з полістиролбетону

Полістиролбетон - це бетон, легким заповнювачем якого є спінений полістирол. Полістиролбетон за своїми властивостями відноситься до легких бетонів (комірчастим бетонів), проте має ряд істотних відмінностей. До його переваг відносять можливість варіювання в широких межах його щільності, внаслідок чого полістиролбетон може бути як конструкційним, так і теплоізоляційним матеріалом. В даний час полістиролбетон активно застосовується для утеплення підлог, стін, дахів як об'єктів, що будуються так і вже введених в експлуатацію.

Позитивні якості полістиролбетону:

- він більш довговічний (на відміну від полімерних матеріалів, які значно швидше старіють і руйнуються);
- висока теплозберігаюча здатність підлог, стін і даху будинку;
- екологічно безпечний;
- великорозмірні блоки спрощують і зменшують час на укладання стін;
- має низьку сорбційну вологість (це дозволяє матеріалу зберігати низькі значення теплопровідності і в умовах підвищеної вологості) і, як наслідок, високою морозостійкістю (F50-F100);
- стіни з полістиролбетону добре «дихають», не схильні рослинним і живим бактеріям. Ще одна перевага полістиролбетону: він не горить, при пожежі гранули пінополістиролу випаровуються, а тління і полум'я відсутні.

3.2.5 Термопанель для утеплення фасадів будівель

Фасадні термопанелі - це практично готовий фасад, що включає клінкерну плитку $240 \times 71 \times 15$ мм зі спеціальним підставкою і тверду теплоізоляційну основу - пінополістирол марки 40 (товщиною 60 або 100 мм). Клінкерна плитка «під цеглу». Вибір клінкерної кераміки як захисно-декоративного екрану невідповідний. Клінкер за ступенем стійкості до впливів навколишнього середовища перевершує більшість порід природного каменю. Його характеризують бездоганний вигляд, стійкість і різноманітність природного забарвлення, а також притаманна йому гра кольору, що стала його «візитною карткою». Клінкер є 100% натуральним матеріалом, що виготовляється з високоякісної сланцевої глини без застосування хімічних добавок шляхом високотемпературного випалу. Від іншої будівельної кераміки клінкер відрізняє висока марка міцності (до М 800) і низьке водопоглинання (2-3% по масі), що зумовлює високу морозостійкість (більше 300 циклів). Відсутність вапна та солей у складі матеріалу виключають висоли та інші проблеми, пов'язані з агресивною дією вологи. Протягом усього періоду експлуатації клінкер зберігає свій первісний колір, має шляхетний вигляд, за яким його відразу відрізняють. Цього домагаються розвиненою технологією виробництва: екструзійне формування, високотемпературний випал при екстремальних температурах, історичний досвід ангобірування натуральними компонентами та інші прийоми німецьких майстрів, що заслужили за 100 років світове визнання. Зовнішній вигляд фасаду, облицьованого термопанелями можна назвати бездоганим з багатьох причин. Одна з найбільш явних - це вид ідеальної цегляної кладки, одержуваної завдяки чіткому розташуванню плитки при формуванні в пінополістирол. У ручній кладці досягти цього просто неможливо! Також до переваг системи відноситься використання клінкерної облицьовальної плитки, що надає системі високі якісні та естетичні переваги. В термопанелях використовується оптимальний на сьогоднішній день теплоізолятор - пінополістирол високої

щільності М40, який зберігає тепло взимку і приємну прохолоду влітку. Облицювання термопанелями забезпечує збільшення теплоізоляції існуючих і споруджуваних будинків на 100-400% і тим самим знижує експлуатаційні витрати на опалення! Це - очевидний внесок в захист природи і в особистий бюджет. Стіни з фасадними термопанелями ефективніше зберігають тепло, ніж стіни, зведені за іншими традиційними технологіями. Коефіцієнт опору теплопередачі $R = 1,9$ (при товщині пінополістиролу 60 мм) і $3,03$ (при товщині 100 мм). Відсутність містків холоду - точне з'єднання панелей запобігає появі «містків» холоду, конденсату або цвілі, забезпечує чітку сітку швів. Паз і гребінь по сторонах забезпечують вологонепроникність при косому дощі і щільне з'єднання елементів. Подальше розшивання повністю ізолює стики. Конструкція фасадних термопанелей включає в себе пластикові напрямні, зафіксовані при виробництві в товщі утеплювача. Вони є напрямними для саморізів при монтажі, забезпечують надійне кріплення панелей до стіни і вирішують проблему виникнення механічних напружень усередині панелей і виключають деформацію утеплювача. Монтаж панелей здійснюється саморізами по пластиковій направляючій практично на будь-яку основу. Додаткові фундаменти не потрібні. Чистота і точність монтажу, відсутність мокрих процесів виключають нанесення шкоди навколишньому території і дозволяють уникнути проблем фасаду надалі. Утеплення і обробка котеджу площею 200 м² «мокрим» способом займе не менше двох місяців. А за допомогою фасадних термопанелей - всього 2 тижні! Унікальною особливістю фасадних термопанелей є можливість монтажу круглий рік! Це пояснюється відсутністю в роботі по обробці мокрих процесів. Єдиним етапом, що вимагає плюсової температури, є затирка швів, яка, без сумнівів, може бути відкладена до гарної погоди. Завдяки малій вазі панелей (16 кг найбільша), фіксації саморізами, їх легко використовувати для реставрації старих фасадів. Фасадна система - самонесуча конструкція, тобто навантаження зверху немає. Панелі можуть кріпитися на будь-яку основу достатньої міцності - ніздрюватий бетон, керамзитобетон, цегла, оштукатурені або не оштукатурені фасади, брус, стіни

блокових будинків. При цьому додаткові фундаменти не потрібні. У разі серйозного порушення геометрії фасаду, можна використовувати обрешітку, шляхом регулювання товщини решетування вирівнюється поверхня.

Отже, на даний час в Україні виробляється досить велика кількість енергозберігаючих та теплоізоляційних матеріалів різних видів. Найпоширенішими серед них є сандвіч-панелі, різноманітні стінові блоки, енергозберігаючі стяжки, фасадні панелі.

Основною перевагою сандвіч-панелей є їх технологічність. Несучою конструкцією в більшості випадків є металевий каркас, на який за допомогою самонарізних гвинтів, вмонтовуються панелі. Для закриття можливих стиків використовуються фасонні та з'єднувальні елементи. Окрім цього шви і стики можуть додатково заповнюватися герметиком чи утеплювачем. Швидко монтуємі будинки в конструкції яких є сандвіч-панелі, виглядають привабливо та відрізняються надійністю і довговічністю. Якщо буде потреба такий будинок дуже легко демонтувати.

Тришарові стінові блоки дуже зручні тим, що стіни зводяться з уже готовими фасадами, які мають високу естетичну та функціональну якість.

Фасадні панелі – є практично готовим фасадом, який досить легко і швидко монтується, володіє гарними естетичними, міцнісними властивостями і є досить довговічним матеріалом.

3.3 Використання енергозберігаючих технологій при виконанні ремонтно-будівельних робіт

Застосуємо енергозберігаючі технології при виконанні капітального ремонту будівлі дитячого навчального закладу у м. Запоріжжя (рис.3.11).

Проектом передбачається: часткову перепланування приміщень на 2-му поверсі; улаштування металевих евакуаційних сходів зі спальних приміщень 2-го поверху; утеплення зовнішніх стін і цоколя будівлі з подальшою штукатуркою; заміну віконних і дверних блоків; заміну покрівельного килима і утеплювача; зовнішня фарбування стін і цоколя фасадними фарбами; улаштування організованого водостоку; внутрішні ремонтно-оздоблювальні роботи стін і стель; ремонт дерев'яних підлог; заміна покриття підлоги; ремонт покриття ганків.

Із метою економії тепло-, електроенергії, відповідно до вимог Національної програми енергозбереження, в Україні необхідно провести утеплення житлових і громадських будівель. Це дозволить значно зменшити витрати на опалення й знизити викиди в атмосферу продуктів горіння, що позитивно вплине на стан довкілля. Заходи з теплоізоляції будівель забезпечують різноманітність й архітектурно-естетичну виразність фасадів, подовження терміну експлуатації огорожуючих конструкцій.

Ефективними є такі рішення, за допомогою яких на фасаді будинку можна створити суцільну та рівномірну теплоізоляційну оболонку. Довговічність та експлуатаційна надійність теплоізоляційних систем залежать від їхніх умов експлуатації та якості будівельних робіт. До обов'язкових елементів системи утеплення відносять: теплоізоляційний шар із ефективного утеплювача; захисний шар; декоративний шар (екран).

Для улаштування скріпленої теплоізоляції об'єкта перш за все необхідно встановити засоби підмоцнення. Їхній вибір залежить від габаритних розмірів будинку (висоти, ширини будинку, кількості поверхів), а також від обсягу й складності виконуваних робіт.

Засобами підмоцнення є: риштування; самопідіймальні помости; пересувні вишки; інвентарні легкі збірно-розбірні помости; колиски. Роботи із утеплення фасадів також виконуються промисловими альпіністами зі спеціальним обладнанням.

На споруджуваному об'єкті до початку робіт з улаштування теплоізоляції треба улаштувати покрівлю, вставити вікна й двері в утеплювальній зоні, прокласти всі комунікації. При влаштуванні зовнішньої теплоізоляції будинку, який був в експлуатації, потрібно попередньо перевірити стан конструкцій, наявність пошкоджень і забруднень, міцність зчеплення опоряджувальних шарів із основою. Стару штукатурку або облицювання слід перевірити простукуванням по всій поверхні (на ділянці, де є відшарування матеріалу, при простукуванні чути «глухий» звук). Опоряджувальні шари, що втратили зчеплення з основою, видаляють за допомогою машин для сколювання бетону типу УМСБ-1, УМСБ-2, електричних зубильних молотків, бучарди, а також за допомогою струменя води, що подається під тиском до 30 МПа. За невеликих обсягів робіт використовують кирки, зубила, скарпелі й щітки. Очищені ділянки відновлюють розчиновими сумішами. Напливи бетону й розчину видаляють електричними молотками типу ИЭ-4207, ручними наждаковими кругами, шліфувальними машинами або ручним інструментом.

Великі тріщини і вибоїни в поверхні конструкцій розчищають стисненим повітрям від компресора, ґрунтують, а потім заповнюють розчиновою сумішшю. Дрібні подряпини і нерівності поверхні не усувають. Покриття з фарб видаляють піскоструминними апаратами, промивають струменем води і просушують. Для видалення лакофарбових покриттів допускається використання органічних і неорганічних засобів з наступним очищенням поверхні механічним способом. Обов'язково поверхні, які утеплюються, необхідно очистити від мохів, порослі, грибків, обробити відповідними препаратами і висушити. Після обробки спеціальними речовинами роботи з улаштування скріпленої теплоізоляції можна починати не раніше, ніж через три дні.

Для фіксації першого (нижнього) ряду теплоізоляційних плит на певній висоті, отримання рівної кромки системи, а також для захисту плит від пошкодження в процесі монтажу і в процесі експлуатації системи до цоколя

будинку прикріплюють металеві профілі з перфорованими полицями. Профілі укріплюють так, щоб полиця, що розміщується перпендикулярно до цоколя, перебувала нижче на 50 см від перекриття між підвалом і першим поверхом будинку. Перед кріпленням торці профілів, якими вони з'єднуюватимуться на торці будинку, обрізають. Полиці, які розміщуються паралельно цоколю, обрізаються під кутом 90° , а полицю, що розміщується перпендикулярно до цоколя, обрізають під кутом 45° .

Для кріплення профілів до цоколя будинку використовують спеціальні дюбелі діаметром 6 мм і шайби. Відстань між осями отворів під дюбелі має становити близько) 0,35 м. Для свердління отворів під дюбелі використовують електричні дрилі або перфоратори. Перед встановленням дюбелів отвори очищають стисненим повітрям. Дюбелі встановлюють в отвори й загвинчують шурупом.

Для зміцнення поверхні основи й підвищення міцності зчеплення клейового розчину з поверхнею конструкції на неї наносять ґрунтовку вручну кистю або повітряним розпиленням електрофарбопультами. На будівельних майданчиках широко розповсюджений розпилювач С-71А, який відрізняється від інших більшою продуктивністю.

Утеплювач приклеюється до поверхні конструкції після остаточного висихання ґрунтовки. Клейові розчинні суміші готують безпосередньо на будівельному майданчику в пластмасових посудинах місткістю 15–25 л. Для перемішування сухої суміші використовують дріль з рамною насадкою. До місця виконання робіт суміш подають підіймачем або лебідкою, а також підносять уручну. Клейову розчинну суміш на теплоізоляційні плити наносять смугами, маячками або суцільним шаром. Вибір того чи іншого способу розподілу клейової розчинової суміші на поверхні плит залежить від виду плит і якості поверхні зовнішніх огорожуючих конструкцій. На мінераловатні плити розчинну суміш наносять тільки суцільним шаром. На поверхню пінополістирольних плит клейову розчинну суміш наносять

суцільним шаром зубчастим шпателем з розмірами зуба 10x10 мм тоді, коли поверхня зовнішніх огорожуючих конструкцій має нерівності до 5 мм.

Якщо поверхня зовнішніх огорожуючих конструкцій має нерівності до 10 мм, то клейову суміш наносять на поверхню плити смугами на відстані 20 мм від краю по всьому периметру плити, а потім посередині. Якщо поверхня зовнішньої огорожуючої конструкції має нерівності до 15 мм, розчинову суміш наносять на поверхню плити у вигляді коржів діаметром близько 100 мм (у центральній частині плити) і у вигляді смуг по периметру плити на відстані 20 мм від торців плити. Смуги повинні мати розриви, щоб при наклеюванні плити на поверхні конструкції не утворилося повітряних пробок. Кількість клейової суміші в кожному конкретному випадку підбирають так, що після притиснення плити до основи клейова розчинна суміш вкривала щонайменше 70 % поверхні склеювання. Час, що минув з моменту нанесення клейової суміші до приклеювання плити до основи, не має перевищувати 20 хв. Притискати плиту до основи за допомогою штукатурної терки треба доти, доки її площа не зрівняється з поверхнею сусідніх плит. Плити утеплювача закріплюють на конструкції знизу вгору, встановлюючи перший ряд плит на профілі з перфорованими полицями. При цьому вертикальні шви між плитами мають бути зміщені один щодо одного. Ширина стику між плитами утеплювача не повинна перевищувати 2 мм. Відстань між теплоізоляційними плитами в місці влаштування деформаційних швів має становити 10–12 мм. Шви між плитами потрібно зашліфувати дерев'яною теркою з грубим наждаковим папером

Через 2–3 дні залежно від температури і вологості повітря після приклеювання плит до зовнішніх огорожуючих конструкцій їх кріплять дюбелями для надійності й міцності теплоізоляції. Кількість дюбелів на 1 м² поверхні конструкції розраховують, виходячи з конкретних умов будівництва.

Роботи, пов'язані із кріпленням плит утеплювача до зовнішніх огорожуючих конструкцій дюбелями, виконують у такій послідовності: розмічування отворів під дюбелі відповідно до схеми розміщення;

висвердлювання отворів в утеплювачі; свердління отворів в основі; очищення отворів від пилю; установлення дюбелів у отвір; загвинчування кріпильного стрижня або забивання розпирного штифта у дюбель.

Для точного виконання розмітки рекомендується використовувати лазерні установки. Отвори в конструкціях свердлять відповідно до розмітки перфораторами й дрелями. Наступний етап роботи заключається в улаштуванні армованого захисного штукатурного шару. Перш за все, слід додатково про армувати кути віконних та дверних блоків, що дає змогу уникнути появи тріщин у місцях концентрації напружень. Потім потрібно зміцнити кути перфорованим металевим кутиком. На стінах першого поверху щонайменше на висоту 2 м над рівнем землі потрібно продублювати захисний шар додатковим шаром сітки для захисту плити від механічних пошкоджень (рис. 3.13).

Поверхню зовнішніх огорожуючих конструкцій поділяють на захватки, а захватки – на карти. Розміри захваток і карт установлюють залежно від прийнятих засобів підмоцнення. Працюючи з риштувань, висоту карт беруть такою, що дорівнює висоті одного ярусу, ширину – не більше як 10 м. При виконанні робіт з колиски висоту карт беруть такою, що дорівнює висоті ярусу, ширина визначається довжиною колиски. Рулони скло сітки нарізають на відрізки таких розмірів, щоб напусток сусідніх смуг сітки становив не менш як 100 мм. Розчинові штукатурні суміші готують із сухих розчинових сумішей. На утеплювач наноситься шар захисної штукатурної суміші товщиною до 2 мм. Відразу по нанесеному й вирівняному шару штукатурної суміші укладають скло сітку, заглиблюючи її в шар штукатурки дерев'яною теркою. Сітку укладають смугами зверху вниз по поверхні фасаду, накладаючи кожную наступну смугу на попередню. На торцях будинку передбачають напусток полотнищ сітки не менше як 100 мм на кожную стіну. Другий шар захисного штукатурного розчину укладають товщиною не менш як 2 мм. При нанесенні другого шару потрібно стежити, щоб головки дюбелів були сховані, а кути чітко відформовані. Деформаційні шви заповнюють герметизувальним

матеріалом через 7 діб після нанесення другого шару штукатурної суміші. Герметизувальні роботи виконують за температури навколишнього природного середовища 10...30°C. Герметизувальний матеріал вводять у деформаційний шов ручним шприцом для мастик. Поверхню фасаду будинку через 3 доби від дня нанесення другого шару штукатурної суміші ґрунтують для спрощення процесу формування захисних декоративних штукатурок і підвищення адгезії цих штукатурок до захисного штукатурного шару. Ґрунтовки висихають упродовж 4 год. Фасад будинку починають опоряджувати після закінчення робіт із влаштуванням штукатурного армованого шару, деформаційних швів і закладання місць примикання теплоізоляційного шару до віконних і дверних прорізів та до елементів покрівлі. Шар опоряджувального матеріалу захищає теплоізоляційний шар і штукатурку від безпосереднього впливу атмосферних опадів і, крім того, надає поверхні фасаду певних кольорів. Полімерцементну суміш наносять на опоряджувану поверхню шпателем або теркою з нержавіючої сталі. Після того, як розчинова суміш перестане прилипати до інструмента, поверхні опоряджуваного шару надають потрібної фактури за допомогою пластмасової терки, губчастого валика, щітки та інших інструментів. У разі потреби висохлі мінеральні декоративні штукатурки можна фарбувати силікатною або силіконовою фарбою.

Монтаж навісного вентильованого фасаду. Вентильований фасад – сучасне рішення для будь-якого випадку реконструкції фасаду. Він не тільки приховає недоліки стін будівлі, а й надає їм додаткове утеплення і підвищить захисні властивості. Навіть стіни старого і старого будинку можна вкрити навісним фасадом, будинок мало того, що буде виглядати як новий, так ще і його експлуатаційні характеристики зростуть, і він зможе прослужити довше. Конструкції навісних фасадів ефективно вирішують завдання енергозбереження, і до того ж існують десятки різних матеріалів різноманітного кольору і фактури, які підійдуть саме конкретній будівлі.

Реставрація передбачає зміну існуючих техніко-економічних показників об'єкта, підвищення ефективності його використання, відновлення зовнішнього вигляду. Навісні фасади з повітряним зазором – це складна конструкція, що складається з матеріалів із різними фізичними властивостями. Вентильовані фасади складаються з металевого каркаса, жорстко прикріплюватися до несучої стіни, утеплювача, повітряного зазору та захисно-декоративного облицювання. Для виготовлення каркасу застосовуються системи профілів і кронштейнів зі сталі. Для виготовлення навісних вентильованих фасадів використовуються матеріали високої якості – облицювальні панелі сайдинг, панелі «Фасад» і фасадні касети. Панелі «Фасад» та фасадні касети виконують не тільки декоративну роль, але і захищають стіни будівель від атмосферних опадів, а також характеризуються високим ступенем шумопоглинання, а повітряний простір між вентильованим фасадом і стіною забезпечує ефективну термоізоляцію. Використання панелей «Фасад» або фасадних касет дозволяє повністю виключити появу сольових розводів в цокольній частині будівель, а також реалізовувати більш складні геометричні рішення в дизайні вентильованих фасадів. Кріплення вентильованих фасадів, здійснюється за допомогою профільної системи, яка дозволяє використовувати панелі різної величини і форми, що розширює можливості зовнішнього оформлення будівель.

До конструкції вентильованого фасаду пред'являються особливі вимоги:

- висока ступінь стійкості до впливу вітрових навантажень;
- достатня міцність при дії навантаження від ваги облицювання;
- антикорозійна стійкість;
- певна рухливість вузлів для витримування статичних (власна вага конструкції, включаючи вагу панелей і утеплювача) і динамічних (вітер, температурні перепади і т.д.) навантажень;
- можливість вирівнювання стін;
- легкість і висока швидкість монтажу.

Зручність системи полягає ще й у тому, що фасади можна встановлювати в будь-яку пору року. Використовуваний матеріал не старіє, не втрачає свої властивості під дією атмосферних явищ. Завдяки вентиляційному каналу в пристрої фасаду, волога не накопичується в масиві будівлі, а виводиться в вентилявану зону, що не дозволяє загнити шару утеплювача. Теплоізоляційний матеріал у свою чергу перекриває незадовільні шви і забезпечує збереження тепла безперервно по всій площі фасадів. Взимку фасад зберігає тепло, а влітку не дозволяє будівлі перегріватися.

Основні технічні та експлуатаційні характеристики навісних вентиляваних фасадів:

- тривалий час зберігається презентабельність будівлі;
- збільшується термін експлуатації самої будівлі;
- можливість ремонту фасаду або заміни їх окремих частин без руйнування конструкції зовнішніх стін;
- можливість зміни архітектурного вигляду фасадів шляхом варіювання облицювальних матеріалів, форматів і кольорів;
- невеликі витрати при обслуговуванні;
- забезпечується здоровий клімат приміщення через безперешкодну дифузію водяної пари (будівля «дихає»);
- найкращий звукозахист будівлі;
- невелика вага системи, особливо порівняно з обробкою керамогранітом або фіброцементними плитами;
- пожежна безпека;
- фасадна технологія підходить як для новобудов, так і для будівель вже перебувають у тривалій експлуатації;
- з економічної та екологічної точки зору – це єдиний правильний теплозахист і захист від погодних зовнішніх умов.

Навісні фасади чудово сполучаються з покрівлею, цоколем, вікнами і вітражами через спеціальні вузли. Для захисту утеплювача від можливого проникнення вологи застосовується спеціальна паропроникна плівка, яка

дозволяє водяним парам безперешкодно виходити з шарів конструкції. Відбувається це завдяки методу природної вентиляції, передбаченої системою вентилязованих фасадів, тим самим істотно поліпшуються теплоізоляційні властивості стін, забезпечуючи комфортний температурний режим усередині будівлі. Вентильовані фасади застосовуються у всіх кліматичних зонах. При цьому робочий діапазон температур починається з мінус 50°C до +80°C при високому рівні сонячної радіації і великій теплопоглинальній здібності облицювального матеріалу. Коефіцієнти температурних деформацій для різних матеріалів можуть значно відрізнятись. Тому при спільному їх використанні в конструкціях вентилязованих фасадів передбачаються технічні рішення, що компенсують різну реакцію матеріалів на зміну температури і запобігають виникненню додаткових напружень, деформацій і руйнувань.

Розрахуємо економічну ефективність капітальних вкладень в енергоефективний проект капітального ремонту будівлі ДНЗ у м. Запоріжжя.

Загальна кошторисна вартість проекту будівництва складає 34 265,283 тис. грн.

Утеплення стін виконується в цілому по будівлі товщиною 80 мм. Заміна старих вікон виконується на нові металопластикові.

Стіни– цегла силікатна товщиною 510 мм. Тривалість будівництва визначена виходячи з нормативної трудомісткості 107194 чол/годин, підрахованої в кошторисах. 6,5 – тривалість будівництва, в місяцях.. Відповідно до роздрібних цін на природний газ ціна на газ у 2019 р. становитиме 6879 грн. Це імпортна середньорічна ціна. Відповідно, виходячи з цих параметрів, ціна на газ на наступний рік прогнозується у розмірі 9600 грн за 1 тис. м³. Тобто, в 1,4 рази більше, ніж зараз.

Прогнозна вартість опалення в 2019–2020 рр. сягатиме 1197792 грн. Тепло-економічні розрахунки по об'єкту. Програмою капітального ремонту передбачається комплексна модернізація систем теплоспоживання, заміна вікон на енергоефективні металопластикові двокамерні, утеплення зовнішніх стін будівель.

Економічна ефективність проекту забезпечується завдяки зниженню споживання теплової енергії з метою опалення будинків. Додатковий позитивний результат від упровадження заходів буде спостерігатися у вигляді підвищення комфортності знаходження (проживання) в будівлях та їх кращого зовнішнього вигляду в результаті архітектурного оздоблення. За оцінками, виконання зазначеного комплексу енергоощадних заходів сприятиме зменшенню рівня споживання теплової енергії до 80,4 %.

Для обчислення загальних показників ефективності проекту були використані такі вихідні дані: економія від упровадження енергоощадних заходів – частка загального споживання теплової енергії на опалення будівлі – становить: - при заміні вікон – 18,4 %; - при утепленні стін – 55,6 %; - при комплексній модернізації системи теплоспоживання – 6,4 %; - загальна економія теплової енергії – 80,4 %; - капітальні витрати на здійснення енергоощадних заходів складають 34 265,283 тис. грн.

За умови реалізації проекту в повному обсязі очікується зменшення споживання газу на 100,32 тис. м³ за рік, що може принести 690067,4 тис. грн. додаткового фінансування за період дії проекту. Окрім того, упровадження проекту дасть змогу скоротити викиди двоокису вуглецю. На підставі РД 153-34.0-02.318- 2001 «Методичні вказівки з розрахунку валового викиду двоокису вуглецю в атмосферу» визначено обсяги зменшення викидів CO₂. Розрахунок було виконано за нижченаведеною формулою:

вуглецю, кг/м³ (прийняте 1,9768); V_{CO_2} – об'єм двоокису вуглецю у продуктах згорання, нм³/ м³ (прийняте 1,068).

Реалізація проекту дозволить скоротити викиди двоокису вуглецю за рік в Україні на 211798 тонн. Завдяки впровадженню проекту виникає можливість залучення додаткового фінансування за рахунок «зелених» інвестицій.

За рекомендаціями Міністерства регіонального розвитку, будівництва та ЖКГ, підготовка проектних пропозицій щодо цільових «зелених» інвестицій має виконуватися на період до 2027 року від моменту завершення термомодернізації. У розрахунках зазначеного Міністерства прийнято, що у

2019 р. середня вартість одиниці скорочення викидів (ОСВ) на європейському вуглецевому ринку становитиме 15 дол. США за тис. тонн. Для оцінки обсягів додаткового інвестування визначено, що розрахунковим періодом будуть перші десять років експлуатації будівель (до 2027 р. включно), а проектні витрати на розробку PIN (Project Identification Note), PDD (Project Design Document), менеджмент супроводу та інші підготовчі роботи до початку фактичного фінансування складуть 180 тис. дол. США. Загалом зниження вартості капітальних вкладень при реалізації проекту на величину вуглецевих інвестицій складе: $(211\,798\text{ т} * \$15 * 10\text{ років}) - \$180\,000 = 31589,7$ дол. США, що в національній валюті становить 859239 грн. (курс USD/UAH = 27,2).

Оцінка ефективності проекту здійснювалася за методикою, що враховує індексацію вартості енергоносіїв. Фінансово-економічний аналіз проекту виконано відповідно до методології UNIDO (United Nations Industrial Development Organization) – Комісії із промислового розвитку при ООН. У розрахунках взято до уваги зростання тарифів на природний газ, електричну і теплову енергію.

Отже, за розрахунками можна стверджувати, що реалізація проекту дозволить скоротити споживання теплової енергії на 80,4 %, що призведе до зниження витрат на опалення на 690067,4 грн/рік за 2018–2019 рр. та 958233,6 грн/рік за 2019–2020 рр. Проведена оцінка ефективності проекту може слугувати основою для надання підприємству, що реалізує такий проект, пільгового банківського кредиту або податкових пільг відповідно до статті 158 Податкового Кодексу України.

Важливим джерелом фінансового забезпечення проектів енергозбереження є заощадження енергоносіїв. Визначити обсяги такої економії можливо на основі розрахунку економічної ефективності проектів. На основі проведених розрахунків ефективності проекту термомодернізації будинків багатоповерхової забудови можна дійти висновку, що обсяги отриманої економії є достатніми (на рівні 80,4 %).

За результатами цих розрахунків має прийматися рішення щодо заходів стимулювання підприємства до енергозбереження. Такі заходи включають: - механізм заохочення та стимулювання заощадження енергоносіїв; - облік витрат ресурсів з урахуванням диференційованих тарифів; - запобігання витокам енергоресурсів.

на різних рівнях управління; споживачам, які розробили і впроваджують енергоефективні заходи та реалізують енергоефективні проекти.

3.4 Питання безпеки праці при виконанні будівельних робіт

Робота будівельників наближається до роботи висококомеханізованих виробничих підприємств. Але у будівельників є свої специфічні особливості, які потребують певного підходу до вирішення проблем безпеки. До цих особливостей відносяться:

- робота просто неба (важко створити нормальні метеорологічні умови на робочих місцях);
- постійне переміщення робочих місць і знарядь праці (треба знову вирішувати питання безпеки праці);
- значні фізичні витрати (підвищена увага до виробничої ситуації, що постійно змінюється);
- робота на висоті, часто без освітлення і в поганих метеорологічних умовах;
- поєднання професій, необхідність використання робочих різних будівельних управлінь.

Ці особливості умов праці будівельників визначають специфіку і роль санітарної гігієни і безпеки праці в будівництві. Всі небезпечні і шкідливі

виробничі чинники, які зустрічаються в будівництві можна об'єднати в єдину систему (небезпечні, як правило, приводять до травм, тобто до порушення цілісності тканин організму; шкідливі - до професійних захворювань і отруєнь, а іноді і до травм):

1) порушення нормальних метеорологічних умов (обмороження, теплові удари);

2) шум (шумове захворювання, глухота);

3) вібрація (вібраційне захворювання, неврози);

4) запиленість (пневмоканіози, сілікатози);

5) загазованість (отруєння, захворювання шкіри);

6) підвищений або понижений барометричний тиск (кесонне захворювання, крововилив);

7) незадовільне освітлення (послаблення зору, вірогідність травматизму);

8) дія променистої енергії високої інтенсивності – інфрачервоне випромінювання, струми високої частоти (захворювання зору);

9) дія іонізуючих випромінювань радіоактивних речовин, ізотопів, рентгенівських променів (захворювання шкіри, рак, екзема, виразки, променево захворювання);

10) систематичне перенапруження окремих груп м'язів при важких ручних роботах (розширення вен, неврити, артрити, грижа);

11) машини, механізми, що рухаються; вироби, конструкції, що пересуваються;

12) обрушення земляних споруд;

13) розташування робочих місць на висоті, падіння предметів з висоти.

Умови праці – найважливіша соціально-економічна категорія, показник соціального і технічного прогресу суспільства. Умови праці розподіляються на *сприятливі і несприятливі*. Межа між ними умовна і рухлива. Вона визначається декількома показниками, які встановлюються офіційними документами (стандартами, нормами, правилами).

Не дивлячись на велику кількість визначень, чіткого і загально визнаного формулювання умов праці поки що немає. Одні автори під умовами роботи розуміють зовнішню виробничу обстановку, інші - чинники, які визначають процес відтворення робочої сили, треті - всі умови, які існують і поза роботою, четверті – лише умови які складаються безпосередньо в процесі роботи. На погляд деяких авторів характеристика умов праці об'єднує п'ять груп чинників, які охоплюють всі основні сторони трудового процесу:

1. *Організаційні форми функціонування робочої сили* - правові форми організаційної роботи, організація і обслуговування робочих місць, режим роботи і відпочинку, нормування і оплата праці, система пільг і компенсацій за відхилення від нормальних умов роботи.

2. *Соціально-психологічні умови* – психологічний клімат в колективі, стиль керівництва заохочень, стягнень. 3. *Технічна оснащеність роботи* – рівень механізації, особливості використання техніки, технології.

4. *Санітарно – гігієнічні умови* зовнішнього трудового середовища: мікроклімат, шум, вібрація та ін.

5. *Естетичне положення процесу роботи* – інтер'єри і вимоги до них, естетика конструкцій устаткування, інструментів, оснащення, використання спеціальних властивостей естетичного впливу (функціональна музика, кольори та ін.). На 15-20 % збільшує продуктивність праці.

Усі працівники повинні проходити на підприємстві навчання у формі інструктажів з питань охорони праці, першої допомоги потерпілому, правил поведінки та дій у разі виникнення аварійних ситуацій.

Інструктаж з охорони праці – це усне пояснення положень відповідних нормативних документів, що закінчується вибірковою перевіркою шляхом опитування засвоєних знань і навичок в обсязі викладених питань. За характером і часом проведення інструктажі поділяються на вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий.

Вступний інструктаж проводиться:

- з усіма працівниками, які приймаються на постійну або тимчасову роботу, незалежно від їх освіти, стажу роботи та посади;
- з працівниками інших організацій, які прибули на підприємство і беруть безпосередню участь у виробничому процесі або виконують інші роботи для підприємства;
- з учнями та студентами, які прибули на підприємство для проходження трудового або професійного навчання;
- з екскурсантами у разі екскурсії на підприємство.

Вступний інструктаж проводиться спеціалістом служби охорони праці, або іншим фахівцем, на якого покладено ці обов'язки і який в установленому Типовим положенням порядку пройшов навчання і перевірку знань з питань охорони праці.

Вступний інструктаж проводиться в кабінеті охорони праці або в приміщенні, що спеціально для цього обладнано, з використанням сучасних технічних засобів навчання, навчальних та наочних посібників за програмою, розробленою службою охорони праці з урахуванням особливостей виробництва. Програма та тривалість інструктажу затверджується роботодавцем підприємства.

Запис про проведення вступного інструктажу робиться в журналі реєстрації вступного інструктажу, який зберігається в службі охорони праці або в працівника, що відповідає за проведення вступного інструктажу, а також у наказі про прийняття працівника на роботу.

Первинний інструктаж проводиться до початку роботи безпосередньо на робочому місці з працівником:

- новоприйнятим (постійно чи тимчасово);
- який переводиться з одного структурного підрозділу до іншого;
- який буде виконувати нову для нього роботу;
- відрядженим працівником іншого підприємства, який бере безпосередню участь у виробничому процесі на підприємстві. Первинний інструктаж проводиться індивідуально або з групою осіб одного фаху за

діючими на підприємстві інструкціями з охорони праці відповідно до виконуваних робіт.

Повторний інструктаж проводиться індивідуально з окремим працівником або з групою працівників, які виконують однотипні роботи, за обсягом і змістом переліку питань первинного інструктажу.

Повторний інструктаж проводиться з працівниками на робочому місці в терміни, визначені НПАОП, які діють в галузі, або роботодавцем, з урахуванням конкретних умов праці, але не рідше:

- на роботах з підвищеною небезпекою – 1 раз на 3 місяці;
- для решти робіт – 1 раз на 6 місяців.

Позаплановий інструктаж проводиться з працівниками на робочому місці або в кабінеті охорони праці:

- у разі введення в дію нових або переглянутих НПАОП, внесення змін та доповнень до них;
- у разі зміни технологічного процесу, заміни або модернізації устаткування, приладів та інструментів, вихідної сировини, матеріалів та інших факторів, що впливають на стан охорони праці;
- у разі порушень працівниками вимог НПАОП, що можуть призвести або призвели до травм, аварій, пожеж тощо;
- у разі перерви в роботі виконавця робіт більш ніж на 30 календарних днів – для робіт з підвищеною небезпекою, а для решти робіт – понад 60 днів.

З учнями, студентами, курсантами та слухачами позаплановий інструктаж проводиться при порушеннях ними вимог НПАОП, що можуть призвести або призвели до травм, аварій, пожеж тощо. Позаплановий інструктаж проводиться індивідуально з окремим працівником або з групою працівників одного фаху. Обсяг і зміст позапланового інструктажу визначаються в кожному окремому випадку залежно від причин і обставин, що спричинили потребу його проведення.

Цільовий інструктаж проводиться з працівниками:

- при ліквідації аварії або стихійного лиха;

– при проведенні робіт, на які оформлюються наряд-допуск, наказ або розпорядження.

Цільовий інструктаж проводиться індивідуально з окремим працівником або з групою працівників. Обсяг і зміст цільового інструктажу визначаються в залежності від виду робіт, що ними виконуватимуться.

Первинний, повторний, позаплановий і цільовий інструктажі проводить безпосередній керівник робіт (начальник виробництва, цеху, дільниці, майстер), завершуються вони перевіркою знань у вигляді усного опитування або за допомогою технічних засобів, а також перевіркою набутих навичок безпечних методів праці. Знання перевіряє особа, яка проводила інструктаж.

При незадовільних результатах перевірки знань, умінь і навичок щодо безпечного виконання робіт після *первинного, повторного чи позапланового* інструктажів для працівника протягом 10 днів додатково проводяться інструктаж і повторна перевірка знань. При незадовільних результатах перевірки знань після цільового інструктажу допуск до виконання робіт не надається. Повторна перевірка знань при цьому не дозволяється. Працівники, які суміщають професії (в тому числі працівники комплексних бригад), проходять інструктажі як з їх основних професій, так і з професій за сумісництвом. Про проведення *первинного, повторного, позапланового та цільового інструктажу* та про допуск до роботи особою, якою проводився інструктаж, вноситься запис до журналу реєстрації інструктажів з питань охорони праці на робочому місці. При цьому обов'язкові підписи як того, кого інструктували, так і того, хто інструктував. Сторінки журналу реєстрації інструктажів повинні бути пронумеровані, журнали прошнуровані і скріплені печаткою.

У разі виконання робіт, що потребують оформлення наряду-допуску, цільовий інструктаж реєструється в цьому наряді-допуску, а в журналі реєстрації інструктажів – не обов'язково. Перелік професій та посад працівників, які звільняються від первинного, повторного та позапланового

інструктажів, затверджується роботодавцем. До цього переліку можуть бути зараховані працівники, участь у виробничому процесі.

ВИСНОВКИ

Формування системного підходу у впровадженні технологій енергозбереження у сфері будівництва та архітектури визначає шлях вирішення питань економічної, екологічної та соціальної сфер життєдіяльності людини. Застосування такого механізму саме на стадії проектування будівельних об'єктів дозволить якісно оцінити можливість покращення умов проживання людей, зменшити негативний вплив на навколишнє середовище, оптимізувати використання як скінчених, відновлювальних, так і альтернативних джерел енергії, надасть можливість повторного використання будівельних матеріалів та інших природних ресурсів.

Проаналізовані актуальні проблеми реалізації ремонтно-будівельного виробництва при реконструкції об'єктів будівництва. Задля цього розглянуто перспективне значення ремонтно-будівельних процесів при реконструкції будівель та особливості процесів реконструкції в будівельному виробництві. Структуровані та розглянуті основні технології ремонту конструкцій будівель і споруд.

Проведено аналітичне дослідження та обґрунтування перспективних напрямів організації будівництва в умовах ремонту та реконструкції. Виявлена специфіка організації реконструкції будівель та споруд та організаційно-технологічні особливості процесу реконструкції. Запропоновані методи відновлення вихідних функцій об'єктів з наданням нових експлуатаційних якостей та властивостей.

Досліджені концептуальні основи реалізації ремонтно-будівельного виробництва з використанням енергозберігаючих технологій, актуальність впровадження яких надала можливість використання ефективних напрямів енергозберігаючих матеріалів в будівництві. Проведено практичне дослідження з використання енергозберігаючих технологій при виконанні ремонтно-будівельних робіт при капітальному ремонті будівлі дитячого навчального закладу у м. Запоріжжя. Результати розрахунків показали економію енергоносіїв до 80%, та період окупності проекту склав 3 роки.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- 1 Атаев С.С. Индустриальная технология строительства из монолитного бетона. Москва, Стройиздат, 1989. 214 с.
- 2 Амоша А.И., Федоренко В.Г., Белопольский Н.Г., Турченко Д.К. Экономические подходы к эффективному использованию энергетических ресурсов. *Економіка та держава*. 2008. № 1. С. 4–7.
- 3 Бадьин Г.М., Заренко В.А. Справочник строителя-технолога. Санкт-Петербург, 2005. 128 с.
- 4 Беляков Ю.И., Снежко Л.П. Реконструкция промышленных предприятий. Киев: Вища школа, 1988. 256 с.
- 5 Бойко Н.О., Коротчин В.Ф. Обґрунтування ефективного впливу енергозберігаючих технологій на економічну безпеку підприємств. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2012. № 39. С. 7–10.
- 6 Габриель И., Ладенер Х. Реконструкция зданий по стандартам энергоэффективного дома: Санкт-Петербург, 2011. 480 с.
- 7 Губій М.М., Ахмеднабієв Р.М. Проектування ремонту й підсилення будівель та споруд із застосуванням сучасних матеріалів і технологій: навч. посібник Харків: Тимченко, 2007. 192 с.
- 8 ДБН А.2.2-3-2004 Державні будівельні норми. Проектування «Склад, порядок розроблення, погодження та затвердження проектною документації для будівництва [чинний від 2004-07-01]. Київ: Держбуд України, 2004 36 с.
- 9 ДБН В.2.2-15:2019. Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення [Чинний від 2019-12-01]. Видання офіційне. Київ: ДП «Укрархбудінформ», 2019. 43 с.
- 10 ДБН А.3.1-5-2016. Державні будівельні норми. Управління, організація і технологія. Організація будівельного виробництва: [чинний від 2017-01-01]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2017. 67 с.

- 11 ДБН А.3.2-2-2009 Державні будівельні норми. Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві: [чинний від 2012-01-04]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2012. 94 с.
- 12 ДБН В.2.2-9:2009 Державні будівельні норми. Громадські будівлі та споруди: [Чинний від 01.07.2010]. Київ: Міністерство національного розвитку та будівництва України, 2009р. 49с.
- 13 Діак І. В. Енергозбереження: реалії сьогодення. *Дзеркало тижня*. 2008. № 21(700). С. 9.
- 14 Дзядикевич Ю.В., Буряк М.В., Розум Р.І. Методи оцінки ефективності інвестицій в енергозбереження . *Інноваційна економіка*. 2011. №2. С. 119 - 122.
- 15 Жван В.Д. Технологія будівельного виробництва в житлово-комунальному господарстві : навч. посібник . Харків. нац. акад. міськ. госп-ва. Харків : ХНАМГ, 2010. 316 с.
- 16 Закон України «Про енергозбереження» - Верховна Рада України [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурса.: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/74/94-%D0%B2%D1%80>
- 17 Исаханов Г.В. Основы научных исследований в строительстве: Уч. пособие. Київ: Вища школа, 1985. 140 с.
- 18 Кащенко Т.О., Сьомка С.В., Бородкіна І.М. Енергозбереження в архітектурі індивідуальних житлових будинків. Київ : КНУБА, 2010. 44с.
- 19 Каменные конструкции и их возведения. Справочник строителя./ Воробьёв С. А., Камейко В. А. и др. Москва: Стройиздат, 1989. 240 с.
- 20 Карапузов Є. К., Соха В.Г., Остапченко Т.Є. Матеріали і технології в сучасному будівництві: Підручник Київ : Вища школа, 2004. 416 с.
- 21 Кокин А.Д., Вершинина О.С. и др. Отделочные работы в строительстве. Справочник строителя. Москва: Стройиздат, 1987., 213 с.

- 22 Клименко Є. В. Технічна експлуатація та реконструкція будівель і споруд: Навчальний посібник Київ : «Центр навчальної літератури», 2004. 304 с.
- 23 Король В.П. Архітектурне проектування житла: Навчальний посібник. Київ: ФЕНІКС, 2006. с.208
- 24 Ковальчук Ю.Г., Крамаренко Е.Р., Омельчук В.П. Енергозберігаючий будинок – теплий, комфортний і дешевий. *Будівництво України*. 2001. № 1.С. 26–27.
- 25 Коссов В.В., Лившиц В.Н., Шахназаров А.Г. Методические рекомендации по оценке инвестиционных проектов. 2-я редакция. Москва: Экономика, 2000. 421 с.
- 26 Методи та інструменти оцінювання [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурса.: <http://energefficiency.in.ua/stati/energoeffektivnost-i-energoberezhenie>
- 27 Нагорний М.В. Енергоефективні енергозберігаючі конструкції малоповерхових житлових будинків . Харків, 2001.
- 28 Організація будівництва / С.А. Ушацький, Ю.П. Шейко, Г.М. Тригер та ін.; за ред. С.А. Ушацького. Київ: Кондор, 2007. 521 с.
- 29 Технологія і організація ремонтно-будівельних робіт / Л.О. Пальченко та ін. Харків: Основа, 1992., 186 с.
- 30 Панченко В.О. Технологія зведення, ремонту і реконструкції спеціальних споруд: підр.. Харків: ХНАМГ, 2007.
- 31 Порывай Г.А. Технологическая эксплуатация зданий. Москва: Стройздат, 1990. 368 с.
- 32 Прокопитин А.П. Капитальный ремонт зданий. Справочник инженера-сметчика. Т2. Москва: Стройиздат, 1991. 362 с.
- 33 Податковий кодекс України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2755%D0%B2-17/paran4#n4>. 12.

- 34 Ратушняк Г.С., Джеджула В.В., Анохіна К.В. Енергозберігаючі джерела теплопостачання: Навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2010. 170 с.
- 35 Савйовський В.В., Болотских О.Н. Ремонт и реконструкция гражданских зданий / В.В. Савйовский, Харків: Ватерпас, 1999. 210 с.
- 36 Строительное производство. Организация и технология работ. . Онуфриев И.А., Аблязов Л.П. и др. Москва: Стройиздат, 1989. 258 с.
- 37 Саницький М. А., Позняк О. Р., Маруща У. Д. Енергозберігаючі технології в будівництві: Навчальний посібник к. Друге видання, виправлене. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2013. 236 с.
- 38 Справочник по технологии капитального ремонта жилых и общественных зданий / Кушнарюк Г.Ю. и др. Киев: Будівельник, 1989. 256 с.
- 39 Сердюк В.Р., Франишина С.Ю. Енергозбереження в будівництві — вимога сьогодення. *Вісник Вінницького політехнічного інституту*. 2009. № 4 стор 17-21
- 40 Технология строительного производства / Литвинов О.О., Беляков Ю.И., Батура Г.М. и др: Учебник. Киев: Вища школа, 1985. 542 с.
- 41 Технологія будівельного виробництва: Підручник / В.К. Черненко, М.Г. Ярмоленко, Г.М. Батура та ін.; за ред. В.К. Черненка, М.Г. Ярмоленка. Київ: Вища школа, 2002. 430 с.
- 42 Травин В.И. Капитальный ремонт и реконструкция жилых и общественных зданий: уч. пособие. Ростов-на-Дону: Феникс, 2002. 220 с.
- 43 Технология строительного производства: учебник / Бадьин Г.М., Мещеряков А.В. и др. Ленинград: Стройиздат, 1987. 186 с.
- 44 Технология возведения зданий и сооружений / Тимченко В.И., Лapidус А.А., Терентьев О.М. и др. Москва: Высшая школа, 2001. 248 с.

- 45 Технічна експлуатація, реконструкція і модернізація будівель : навч. посібник / А. І. Гавриляк, І. Б. Базарник. Р. І. Кінаш. та ін. Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2006. 540 с.
- 46 Типова методика «Загальні вимоги до організації та проведення енергетичного аудиту». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://naer.gov.ua/normativno-pravovi-akti>.
- 47 Хамзин С.К., Карасёв А.К. Технология строительных работ: пособие по курсовому и дипломному проектированию. Москва: Высшая школа, 1989. 340 с.
- 48 Филимонов П.И. Технология и организация ремонтно-строительных работ . Москва : Высшая школа, 1988. 479 с.
- 49 Фокин Г.С., Кондращенко Е.В. Строительные материалы: справочник. Харків. АЛЕФ Инфо Трейд, 2008. 425 с.
- 50 Шаповал С.В., Баранова А.А. Конспект лекцій з курсу «Сучасні будівельні матеріали і технології» (для студентів 5 курсу денної форми навчання спеціальності 191 – Архітектура та містобудування). Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. Харків :ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. 97 с.
- 51 Экономическая эффективность энергосбережения в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха: учебн. пособие / А.И Еремкин, Т.И. Королева, Г.В. Данилин и др. Москва: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2008. 184 с