

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ім. Ю.М. ПОТЕБНИ**  
**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Кафедра промислового та цивільного будівництва**

**Кваліфікаційна робота/проект**

другий магістерський рівень

(рівень вищої освіти)

на тему: **«Проблеми та перспективи розвиток реконструкції**

**промислових будівель»**

Виконав: студент 2 курсу, групи: 8.1922– пцб-з

спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія

(код і назва спеціальності)

освітньої програми промислове і цивільне будівництво

Нехаєва Дар`я Володимирівна

(прізвище та ініціал)

Керівник ст. викладач Пастухова С.В.

Науковий керівник професор, д.т.н Арутюнян І.А.

(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Рецензент доц., к.т.н. Полтавець М.О.

(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Запоріжжя – 2023 року

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні**

Кафедра Промислового та цивільного будівництва  
Рівень вищої освіти другий магістрський рівень  
(другий (магістерський) рівень)  
Спеціальність 192 "Будівництво та цивільна інженерія"  
(шифр і назва)  
Освітньо-професійна програма "Промислове і цивільне будівництво"  
(шифр і назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри ПЦБ  
проф. Арутюнян І.А.  
«   »     20    року

**ЗАВДАННЯ**  
**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ /ПРОЕКТ СТУДЕНТОВІ (СТУДЕНТЦІ)**

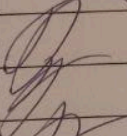
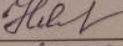
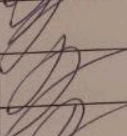
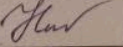
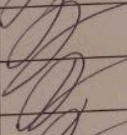
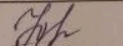
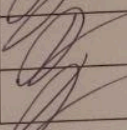
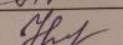
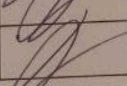
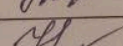
Нехаєва Дар'я Володимирівна  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи (проекту) : Проблеми та перспективи розвитку реконструкції промислових будівель  
керівник роботи Пастухова С.В. ст. викладач  
Науковий керівник Арутюнян І.А., професор, д.т.н  
(прізвище, ім'я по батькові, науковий ступень, вчене звання)

затверджені наказом ЗНУ від "01" 05 2023 року № 637 – с

2. Строк подання студентом роботи 01 грудня 2023 р.
3. Вихідні дані до роботи логістичні рішення удосконалених процесів при організації будівництва автосалону, навчальна, нормативна та періодична література
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. Основні завдання та проблеми реконструкції будівель та споруд. 2. Опис проектів при реконструкції промислових будівель. 3. Особливості реконструкції промислових будівель. 4. Перспективні напрямки у реконструкції будівель та споруд. 5. Модернізація з метою підвищення енергоефективності промислових будівель та споруд.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)      
    листів

## 6. Консультанти розділів роботи

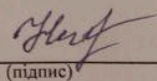
Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1	Арутюнян І.А., д.т.н.. проф.		
Розділ 2	Арутюнян І.А., д.т.н.. проф.		
Розділ 3	Арутюнян І.А., д.т.н.. проф.		
Розділ 4	Арутюнян І.А., д.т.н.. проф.		
Розділ 5	Арутюнян І.А., д.т.н.. проф.		

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

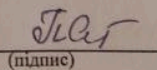
## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Основні завдання та проблеми реконструкції будівель та споруд		
2.	Опис проектів при реконструкції промислових будівель		
3.	Особливості реконструкції промислових будівель		
4.	Перспективні напрямки у реконструкції будівель та споруд		
5.	Модернізація з метою підвищення енергоефективності промислових будівель та споруд		

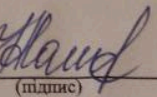
Студент

  
(підпис)Нехаєва Д. В.  
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи/проекту

  
(підпис)Пастухова С.В  
(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль пройдено

  
(підпис)Данкевич Н.О.  
(прізвище та ініціали)

## АНОТАЦІЯ

Нехаєва Дар'я Володимирівна Проблеми та перспективи розвитку реконструкції промислових будівель.

Кваліфікаційна випускна робота для здобуття ступеня вищої освіти магістра за спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія, науковий керівник Арутюнян І.А., Інженерний навчально-науковий інститут Запорізького національного університету, 2023.

Реконструкція будівель та споруд відноситься до особливого виду будівельних робіт, що представляють себе комплекс будівельних робіт та організаційно-технічних заходів, пов'язаних зі зміною основних техніко-економічних показників (висоти, кількості поверхів, площі, обсягу), що проводяться:

– для промислових будівель з метою технічного переозброєння, модернізації виробництва, спрямованих на зміну номенклатури та/або збільшення обсягу продукції, поліпшення умов праці.

Необхідність реконструкції виробничих будівель пов'язана з усуненням морального та фізичного старіння, спричиненого як об'єктивними (природний знос, зміна уявлень про комфортність, науково-технічний прогрес), так і суб'єктивними (низька якість технічної експлуатації, невчасне проведення ремонтів тощо) причинами.

Реконструкція промислових забудови загалом дозволяє вирішувати такі завдання:

– підвищення комфортності проживання за рахунок зміни планування та модернізації інженерного обладнання будівлі;

– підвищення кількості мешканців (збільшення щільності забудови) за допомогою надбудови поверхів, прибудова додаткових обсягів;

У процесі реконструкції вирішуються й інші завдання, пов'язані зі скорочення енергоспоживання у будинках внаслідок:

– утеплення конструкцій, що захищають;

– модернізації систем інженерного обладнання та застосування контрольно-вимірювальних приладів.

Реконструкція існуючих споруд вимагає врахування багатьох факторів, що визначають будівельну діяльність. В основному ці фактори пов'язані:

- проведенням робіт у обмежених умовах будівельного майданчика;
- необхідністю модернізації існуючих або прокладання нових інженерних комунікацій.

Список публікацій магістранта:

1. Нехаєва Д. В., Пастухова С.В., Арутюнян І.А. Проблеми та перспективи розвитку реконструкції промислових будівель. З прийняттям напрямку (або дорожньої карти чи закону) про енергоефективність, з'явилась велика необхідність в реконструкції виробничих будівель.: зб. тез всеукр. наук.-практ. конф., м. Запоріжжя, 17-20 жовт. 2023р. Запоріжжя, 2023. С.

## ABSTRACT

Darya Volodymyrivna Nekhaeva Problems and prospects of the development of reconstruction of industrial buildings.

Qualifying thesis for obtaining a master's degree in higher education, specialty 192 – Construction and civil engineering, academic supervisor Harutyunyan I.A., Engineering Educational and Scientific Institute of Zaporizhzhya National University, 2023.

Reconstruction of buildings and structures refers to a special type of construction works, which are a complex of construction works and organizational and technical measures related to the change of the main technical and economic indicators (height, number of floors, area, volume), which are carried out:

- for industrial buildings for the purpose of technical rearmament, modernization of production aimed at changing the nomenclature and/or increasing the volume of products, improving working conditions.

The need for the reconstruction of industrial buildings is connected with the elimination of moral and physical aging caused by both objective (natural wear and tear, changing ideas about comfort, scientific and technical progress) and subjective (low-quality technical operation, untimely repairs, etc.) reasons

The reconstruction of industrial buildings in general allows solving the following tasks:

- increasing the comfort of living by changing the layout and modernizing the engineering equipment of the building;
- increase in the number of residents (increase in building density) with the help of superstructure of floors, addition of additional volumes;

In the process of reconstruction, other tasks related to reducing energy consumption in buildings are solved as a result of:

- insulation of protective structures;
- modernization of systems of engineering equipment and use of control and measuring devices.

Reconstruction of existing buildings requires taking into account many factors that determine construction activity. These factors are mainly related to:

- carrying out work in the limited conditions of the construction site;
- the need to modernize existing or lay new engineering communications.

List of Master's publications:

1. Нехаєва Д. В., Пастухова С.В., Арутюнян І.А. Проблеми та перспективи розвитку реконструкції промислових будівель. З прийняттям напрямку (або дорожньої карти чи закону) про енергоефективність, з'явилась велика необхідність в реконструкції виробничих будівель.: зб. тез всеукр. наук.-практ. конф., м. Запоріжжя, 18-20 жовт. 2023р. Запоріжжя, 2023. С.

## ЗМІСТ

	стр.
ВСТУП.....	10
1. ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ ТА ПРОБЛЕМИ РЕКОНСТРУКЦІЇ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД.....	12
1.1 Реконструкція промислових будівель та споруд.....	12
1.2 Перспективи реконструкції виробничих будівель.....	19
2 ОПИС ПРОЕКТІВ ПРИ РЕКОНСТРУКЦІЇ ПРОМИСЛОВИХ БУДІВЕЛЬ.....	23
2.1 Етапи які включають до проектів реконструкцій будівель.....	23
3. ОСОБЛИВОСТІ РЕКОНСТРУКЦІЇ ПРОМИСЛОВИХ БУДІВЕЛЬ.....	34
3.1 Цілі та завдання реконструкції та технічного переозброєння промислових підприємств.....	34
3.2 Особливості реконструкції виробничих будівель.....	36
3.3 Типи прольотів, що зводяться під час реконструкції одноповерхових промислових будівель.....	39
3.4 Реконструкція виробничих будівель під житло.....	42
4. ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ У РЕКОНСТРУКЦІЇ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД.....	47
4.1 Основні напрями вдосконалення діяльності виробничих структур.....	47
4.2 Посилення конструкцій нетрадиційними методами (зовнішнє армування).....	48
4.3 Посилення залізобетонних конструкцій обклеюванням вуглеволокном.....	52
4.4 Конструктивні рішення покриттів будівель із підвищеними теплозахисними якостями.....	54
5. МОДЕРНІЗАЦІЯ З МЕТОЮ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ПРОМИСЛОВИХ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД.....	55



5.1 Теоретичні аспекти модернізації виробництва у промисловості....	55
ВИСНОВКИ.....	61
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	62

## ВСТУП

**Актуальність теми:** З прийняттям напрямку (або дорожньої карти чи закону) про енергоефективність, з'явилась велика необхідність в реконструкції виробничих будівель.

Огороджуючі конструкції промислових будівель були побудовані в радянські часи, вони не відповідають сучасним нормам енергетичної ефективності, а також ці будівлі мають великий знос та потребують реконструкції.

Використання енергозберігаючих методів, технологій та матеріалів при новому будівництві та реконструкції можливо вважати одним із пріоритетних напрямків сучасного розвитку будівельної індустрії.

**Метою роботи** є розробка методики техніко-економічної оцінки використання зовнішніх огороджуючих конструкцій виробничих будівель, які підлягають капітальним ремонтам та реконструкції.

### **Задачі дослідження:**

- на основі досвіду реконструкції та капітального ремонту визначити основні тенденції використання огороджуючих конструкцій промислових будівель;
- провести дослідження технічних рішень огороджуючих конструкцій;
- провести економічну оцінку варіантів технічних рішень;
- окреслити перспективні напрямки реконструкції промислових будівель.

**Об'єктом дослідження** є існуючі промислові будівлі, споруди, комплекси будівель, промислові райони які підлягають реконструкції чи реновації.

**Предметом дослідження** є організаційно-технологічні параметри реконструкції промислових будівель чи споруд.

**Наукова новизна** полягає в розгляданні процесів реконструкції промислових будівель в контексті сучасності.

**Методи дослідження.** Організаційно-технологічні параметри реконструкції промислових будівель чи споруд.

**Структура і об'єм магістерської роботи.** Робота складається із вступу, чотирьох розділів, висновків, загальних висновків та пропозицій, списку використаних джерел. Основною темою текст викладено на 61 сторінках, з них 10 малюнків, 15 таблиць, та містить списки літератури зі 18 найменування праць вітчизняних та зарубіжних авторів.

# 1 ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ ТА ПРОБЛЕМИ РЕКОНСТРУКЦІЇ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД

## 1.1 Реконструкція промислових будівель та споруд

Споруди (далі об'єкти) в процесі експлуатації зазнають фізичного та морального зносу (в останньому випадку через втрату функціональної якості об'єкта щодо існуючих сучасних норм та вимог). Коли потрібна реконструкція будівель промислового призначення?

Архітектурно-будівельна практика показує економічну неефективність повного зносу таких споруд та заміни їх на новобудову. Виняток можуть становити ситуації, у яких вартість земельних ділянок, що знаходяться під даними об'єктами, має високу ціну. Особливі умови реставрації мають споруди із статусом історичних пам'яток архітектури. Техніко-економічна статистика визначає співвідношення витрат, з одного боку, на повне «оздоровлення» споруди та, з іншого боку, на будівництво нової аналогічної споруди 30:70%.

Реконструкція - це трудомісткий процес, особливо якщо йдеться про історичну забудову, пам'ятки архітектури, складне промислове будівництво, пошкоджені будівлі тощо. Виконання таких завдань потребує професійного підходу, відповідного кадрового та матеріального забезпечення.

Ремонт та реконструкція будівель – відповідальний процес, що вимагає не тільки особливого підходу та професіоналізму, а й використання якісних матеріалів, спеціального обладнання та техніки ( див. рис. 1.1 ).



Рисунок 1.1 – Будівля до та після ремонту та реконструкції

Причини: навіщо потрібна реконструкція

Навіщо потрібна реконструкція пром. будівель? Існують як мінімум 2 причини реконструкції промислових будівель – моральне та фізичне зношування ( див. рис. 1.2 ). Так само, як і будівництво, будь-яка реконструкція починається зі складання проекту, який необхідно узгоджувати як із житловими, так і з комунальними інстанціями.



Рисунок 1.2 – Будинок який реконструюють після морального та фізичного зношування

Реконструкція будівель та капітальний ремонт: визначення та відмінності Багато хто помилково сприймає поняття «реконструкція» та «капітальний ремонт» як синоніми. Але, якщо докладно розібратися, можна

побачити значну різницю. Капітальний ремонт проводиться у будівництві ( див. рис. 1.3 ). в період, коли виникає необхідність відновити характеристики будови до зазначених у проекті нормативів із заміною або відновленням певних об'єктів будівництва. Іншими словами, у ході капітального будівництва не торкаються основних технічно-економічних показників, таких як кількість поверхів, корисна площа, будівельний обсяг, площа забудови, що є в процесі реконструкції.



Рисунок 1.3 – Капітальний ремонт будівництва

#### Вимоги до реконструкції будівель

Підвищення функціональної якості будівлі у більшості практичних ситуацій спричиняє конструктивні зміни, застосування інших будівельних матеріалів.

У складі засобів підвищення якості зазвичай є такі об'ємно-планувальні заходи:

- зміна поверховості об'єкта, включаючи облаштування мансарди та надбудову додаткових функціональних і технічних поверхів;
- добудови до існуючих об'єктів додаткових функціональних та технічних об'єктів;



- знесення або перенесення існуючих внутрішніх стін та перегородок при зміні планувальної схеми реконструкції промислових будівель;
- проектування нових вбудованих приміщень або об'ємно планованих комплексів, у тому числі які виходять за периметр існуючого об'єкта.

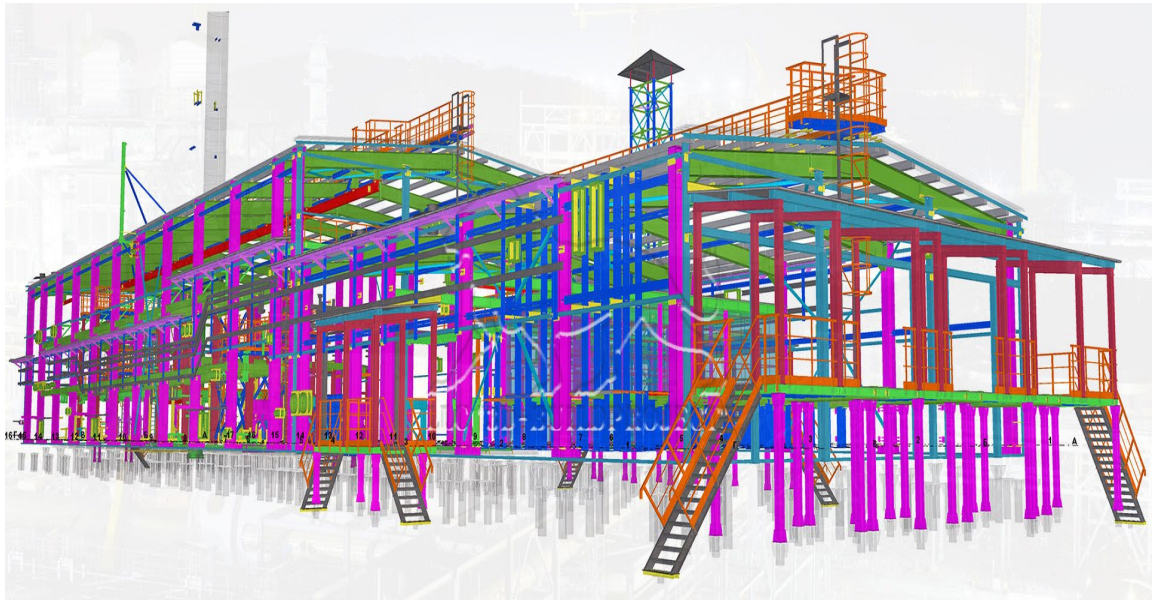


Рисунок 1.4 – Якості будівлі у конструктивні зміни

Однією з типових передумов реконструкції об'єкта є важливі зміни систем інженерного облаштування та забезпечення об'єкта. Подібні зміни в загальному випадку вимагають проектування промислових будівель і часто призводять до конструктивно-матеріальних трансформацій об'єкта. Прикладом може бути необхідність облаштування ліфта та елементів сміттєпроводу в існуючій будівлі, а також конструктивно-планувальне виконання протипожежних вимог.

У цьому ряду перебуває принципова зміна систем опалення об'єктів:

- включення тепло несучих елементів у конструкцію стін;
- облаштування «теплих» підлог;
- повітряно-вентиляційного опалення та інше.

Щодо нових вимог до реконструкції промислових будівель – екологізація, як у частині експлуатації, і у період будівництва, зокрема вибір

технологічних процесів і матеріалів. У загальних випадках екологізація включає нормування побутових та технічних відходів, атмосферних викидів забруднюючих речовин відведення побутової та технологічної стічної води, скидання у водні об'єкти неорганізованого поверхневого стоку талої та дощової води з території об'єкта.

По відношенню до раніше побудованих об'єктів нові екологічні вимоги виступають як суттєві передумови реконструкції окремих, і в основному, функціональних процесів та характеристик. Як наслідок, застосування зазначених вимог може призвести до зміни об'єкта і за об'ємно-планувальними параметрами, і за конструктивним рішенням.

У період будівництва об'єкта екологічні вимоги віднесено до будівництва, як і до будь-якого виробництва.

В даний період вплив будівельних процесів має різні форми:

- утворення мінерального пилу;
- викиди в атмосферу металевого пилу, флюсових присадок, продуктів горіння при зварювальних та інших вогневих роботах;
- випаровування синтетичних та натуральних розчинників, фрагментів лакофарбової суміші;
- відведення з території будівельного майданчика забруднених стічних вод різних видів (господарсько-побутових, технологічних, поверхневих, виробничих, поливомийних).

На стадії проектування об'єкта, відповідного проекту виконання робіт (ППР) відповідно до чинних нормативних, інструктивно-методичних документів потрібно виконати прогноз впливу об'єкта на якість навколишнього середовища за зазначеним напрямом. Це положення визначає необхідність формування відповідного фонду нормативних довідкових, методичних матеріалів під час підготовки фахівців у галузі будівництва.





Рисунок 1.5 – Застосування до зміни об'єкта за об'ємно-планувальними параметрами, та за конструктивним рішенням

### Особливості реконструкції промислових будівель

Реконструкція промислових будівель та споруд суттєво відрізняється від нового будівництва, оскільки має свої особливості у проектуванні, розробці технологічного процесу, специфіки виконання будівельно-монтажних робіт, розрахунку їх вартості. Особливості реконструкції промислових будівель:

- конструктивні, об'ємно-планувальні рішення найчастіше є різнотипними;
- перед проведенням основних робіт може знадобитися демонтаж будівель або окремих частин; будівельні майданчики розгортаються у обмежених умовах;
- етапи реконструкції промислових будівель на різних ділянках можуть суттєво відрізнятися за тривалістю;
- часто виникає потреба поєднувати капітальний ремонт будівлі з виробничою діяльністю підприємства чи установи; всі будівельно-монтажні роботи повинні проводитися з урахуванням особливостей зведених конструкцій (це стосується використовуваних технологій, матеріалів та ін. аспектів).

Переваги реконструкції промислових будівель – масштаб проведення робіт. Вони бувають наступних видів:

1. Корінна реконструкція: повна перебудова споруд з демонтажем,

монтажем. Здійснюється за єдиним проектом, кошторисом. Проводиться у разі коли капітальний ремонт не дасть бажаного результату.

2. Мала реконструкція: перебудовуються чи добудовуються окремі частини будинків. Здійснюється за окремими технічними проектами, кошторисами.

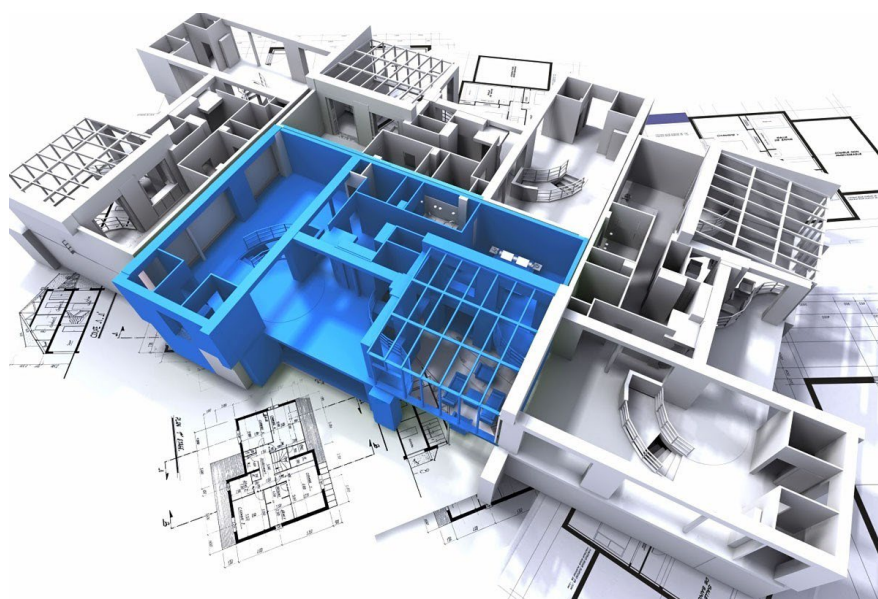


Рисунок 1.6 – Переваги реконструкції промислових будівель – масштаб проведення робіт

Які завдання вирішує реконструкція промислових будівель

Специфіка реконструкції промислових будівель щодо зменшення фізичного зносу об'єкта визначається такими матеріально-конструктивними факторами, що виявляються під час цільового обстеження стану об'єкта:

геометрична трансформація проектних форм та параметрів;

просідання, зниження несучої здатності, дестабілізація основи об'єкта;

зниження фізичних, хімічних характеристик, характеристик міцності конструктивно будівельних матеріалів до критичних станів;

критичний прогин прогонових конструкцій покриттів та перекриттів, поява та розкриття тріщин, ознаки формування пластичних шарнірів у металевих конструкціях;

порушення проектної міцності та герметичності елементів стиків конструкцій зовнішніх стін та основного несучого кістяка об'єкта.

## **1.2 Перспективи реконструкції виробничих будівель**

Найпоширеніша причина реконструкції виробничих будівель - природне зношування, фізичне чи моральне. Під впливом факторів довкілля фасад будівлі поступово руйнується. Це призводить не тільки до втрати первісного вигляду: руйнується теплоізоляція, непридатні для захисту конструкції.

Моральне зношування - проблема, актуальна для тисяч виробничих будівель по всій країні. Технології виробництва, а також обладнання, що застосовується при виробництві, застарівають, виникає необхідність змінювати. Застаріває не лише будівля, а й технологія. Найчастіше потрібно як заміна окремого устаткування, а повне переозброєння виробництва. Проблема в тому, що без повної чи часткової реконструкції будівлі це часто неможливо виконати. Нове обладнання потребує розширення отворів, посилення фундаментів тощо.

Багато промислових будівель перебувають в експлуатації вже понад 40 років при мінімальному обслуговуванні. Керівництво заводів неохоче вкладає кошти на підтримку будівель. Рано чи пізно це призводить до того, що огорожувальні конструкції будівель приходять у непридатний стан.

Можна виділити інші причини, не пов'язані з негативними змінами:

- розширення виробничої бази;
- масштабне переозброєння чи перепрофілювання виробництва.

Своєчасна реконструкція виробничих будівель дозволить підприємствам збільшити обсяги виробництва, підвищити конкурентоспроможність, найчастіше і знизити вартість виробленої

продукції, а отже - впевненіше почуватися на ринку.

Реконструкція виробничих будівель і споруд, як правило, пов'язана з розширенням виробництва, модернізацією технологічних процесів, встановленням нового, більш сучасного обладнання тощо. часу, матеріалів та праці.

До типових завдань, що виникають при реконструкції виробничих підприємств, належать: збільшення прольотів шляхом видалення проміжних опор, збільшення висоти цехів, висоти та прольоту приміщень, несучої здатності перекриттів у зв'язку зі зростанням технологічних навантажень тощо.

При виконанні робіт, пов'язаних з реконструкцією виробничих підприємств, необхідно враховувати обмежені умови їх проведення, насиченість діючим технологічним обладнанням, інженерними мережами та комунікаціями, підвищену вибухо та пожежонебезпечність.

Стисненість робіт при реконструкції вимагає застосування малогабаритних навантажувачів з навісним змінним обладнанням, малих екскаваторів, гідравлічних установок для підймання конструкцій, обладнання для вдавлювання паль, руйнування стін та фундаментів, установок для свердління отворів у залізобетонних конструкціях тощо.

Однією з основних вимог при реконструкції виробничих підприємств є максимальне використання існуючих конструкцій, придатних за своїми міцнісними та деформативними характеристиками до нових умов експлуатації. При цьому слід прагнути максимального зниження додаткових навантажень на основу, фундаменти та існуючі несучі конструкції, застосування конструкції покриття з легких сплавів, легко бетонних елементів, ефективних утеплювачів тощо.

При реконструкції виробничих підприємств мають вирішуватися не лише технологічні питання:

- соціально-економічні питання, пов'язані з удосконаленням праці робітників та службовців, створенням оптимальних умов для

високопродуктивного виробництва;

- слід уникати спорудження додаткових виробничих будівель допоміжного призначення та інженерних споруд;

- забезпечити збільшення виробничої потужності за рахунок усунення диспропорцій у технологічних ланках;

- впровадження маловідходної та безвідходної технології, гнучких виробництв;

- скорочення числа робочих місць, зниження матеріаломісткості виробництва та собівартості продукції, підвищення фондівіддачі тощо.

- повинні бути враховані екологічні вимоги, виключено загазованість та запиленість повітряного середовища, знижено шум, підвищено вимоги щодо пожежо - та вибухо - безпеки виробництва;

Особливістю реконструкції виробничих підприємств із безперервним виробничим циклом є суттєвий вплив технології виробництва на безперервність будівельно-монтажних робіт. У умовах непродуктивні витрати часу збільшуються в 1.5...2 разу проти новим будівництвом. У цьому продуктивність праці будівельників знижується на 20...30 %, в 1,5...2 разу збільшуються простої робітників. Враховуючи це, підготовка будівельного виробництва на кожному етапі реконструкції має бути ретельно продумана та спланована. Проект організації будівництва повинен розроблятися зв'язку з існуючою технологією виробництва, має бути врахований режим роботи підприємства, стислість умов ведення робіт, стислі терміни та підвищена небезпека виконання робіт.

Для виконання окремих видів робіт потрібна зупинка окремих ділянок (цехів). З метою скорочення простою на виробництві, зупинення окремих ділянок допустиме лише за умови підтвердження повного забезпечення будівельно-монтажних робіт відповідними матеріально - технічними ресурсами та механізмами.

При реконструкції виробничих підприємств повинні бути виконані заходи щодо забезпечення міцності та стійкості конструкцій, щ зберігаються

і демонтуються, а також будівель і споруд в цілому, повинна бути забезпечена безпека транспортування будівельних матеріалів і конструкцій, розроблені заходи щодо безпечної спільної роботи кількох спеціалізованих підрозділів та існуючого виробництва. Усе це відбивається у проекті виконання робіт. І допускаються робітники на ділянки лише після запису до журналу спільних робіт.

Роботи з реконструкції в діючих цехах повинні здійснюватися під постійним наглядом інженерно-технічного персоналу як з боку замовника, так і наглядових органів.

## 2 ОПИС ПРОЕКТІВ ПРИ РЕКОНСТРУКЦІЇ ПРОМИСЛОВИХ БУДІВЕЛЬ

### 2.1 Етапи які включають до проектів реконструкцій будівель

Висока кваліфікація та значний досвід фахівців дозволяють проводити реконструкцію.



Рисунок 2.1 – Приклад реконструкції складної промислової будівлі

Проект реконструкції будівлі зазвичай включає наступні ключові етапи:

– Обстеження об'єкта нерухомості. Комплексне технічне обстеження будівлі перед реконструкцією проводиться з використанням методів неруйнівного контролю, лабораторних досліджень та розрахункових алгоритмів.





Рисунок 2.2 – Обстеження об'єкта нерухомості

– Оцінка стану об'єкта, пошкоджень та руйнувань, а також можливості та доцільності відновлення. Для оцінки стану об'єкта та його окремих частин використовуються результати обстеження, які проходять експертний технічний та економічний аналіз. Доцільність відновлення визначається ступенем пошкодження елементів будівлі та порівнянням вартості відновлювальних робіт із ціною зведення нових конструкцій.



Рисунок 2.3 – Оцінка технічного стану споруд та обстеження їх конструкцій

Розробка проекту протиаварійних робіт.

Цей етап включає основні попередні роботи на будівельному майданчику:

– у процесі виконання протиаварійних робіт можуть виконуватися такі действия:



- організація можливості проїзду монтажних механізмів та транспортних засобів, проходів для робітників
- встановлення огорожі за межами будівельного майданчика
- організація будівельного майданчика: виділення місць складування конструкцій та матеріалів, влаштування аварійного та робочого освітлення, туалетів та побутових приміщень
- забезпечення охорони будівельного майданчика
- оснащення будмайданчика первинними засобами пожежогасіння
- встановлення лісів та облаштування помостів
- закріплення аварійних конструкцій, забезпечення міцності та стійкості основних елементів будівлі
- визначення меж небезпечних зон та встановлення огорож навколо них
- прибирання об'єкта від зруйнованих конструкцій після їх обмірів
- призначення відповідальних осіб за виконання будівельних робіт, протипожежну безпеку, електробезпеку та охорону праці на об'єкті
- встановлення інформаційного стенду/паспорта об'єкту
- виконання першочергових протиаварійних заходів відповідно до узгодженої документації

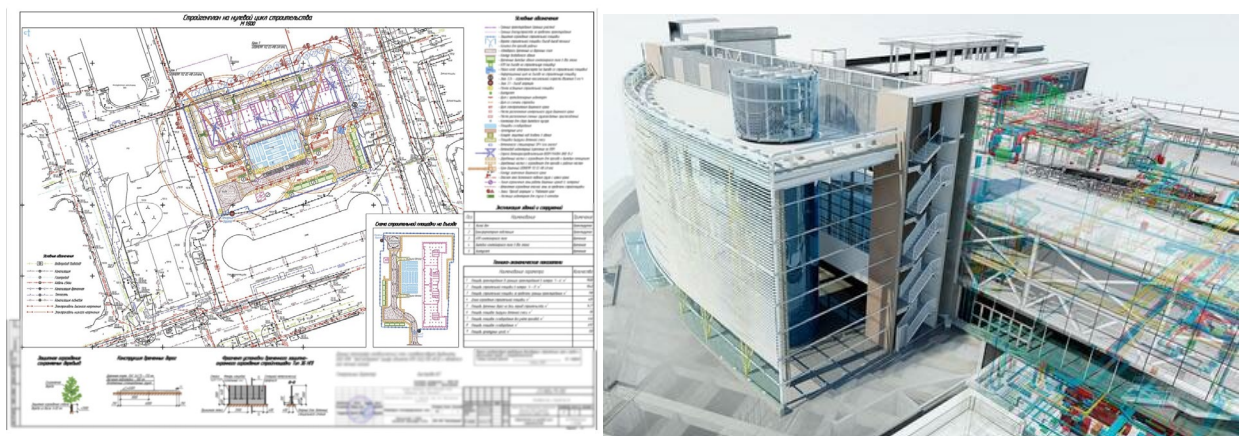


Рисунок 2.4 – Розробка проекту протиаварійних робіт

### Проведення експертизи.

У ході проведення експертизи визначається якість проектних рішень з урахуванням нормативних вимог до міцності, стійкості, надійності та довговічності будівель чи споруд. Також при проведенні експертизи приділяється увага іншим нормативним вимогам до будівництва, таким як інклюзивність, санітарно-епідеміологічний стан, охорона праці, екологія, пожежна та техногенна безпека, енергозбереження тощо. За бажанням замовника може бути проведена експертиза кошторисної документації.



Рисунок 2.5 – Основні види будівельних експертиз

Для мінімізації ймовірності виявлення недоліків у проектній документації під час проходження експертизи рекомендується здійснювати проектування реконструкції будівель та споруд досвідченими фахівцями.



Рисунок 2.6 – Проектування реконструкції будівель та споруд досвідченими фахівцями



Отримання дозволу на будівництво. Для швидкого отримання дозволу фахівці спільно із замовником готують всю необхідну документацію та подають заяву на отримання дозволу на виконання будівельних робіт на об'єкті класу відповідальності СС1, СС2 або СС3.



Рисунок 2.7 – Дозвіл на будівництво

Узгодження будівельної документації у державних органах.

На різних етапах роботи над проектом реконструкції може виникати потреба узгодити документи з державними контролюючими органами. Маючи великий досвід підготовки та подання документації до різних держорганів, фахівці мінімізують ризики при узгодженні будівельної документації.



Рисунок 2.8 – Отримання дозволу на будівництво промислових будинків

Розробка технологій реконструкції. Під час розробки проекту реконструкції будівлі використовуються принципи BIM-моделювання та комплекс напрацьованих рішень для ефективного проведення реконструкції будівлі. Для кожного виду конструкцій фахівці підбирають найбільш оптимальну технологію відновлення, яка включає оцінку фізичної можливості та економічної доцільності застосування технології.

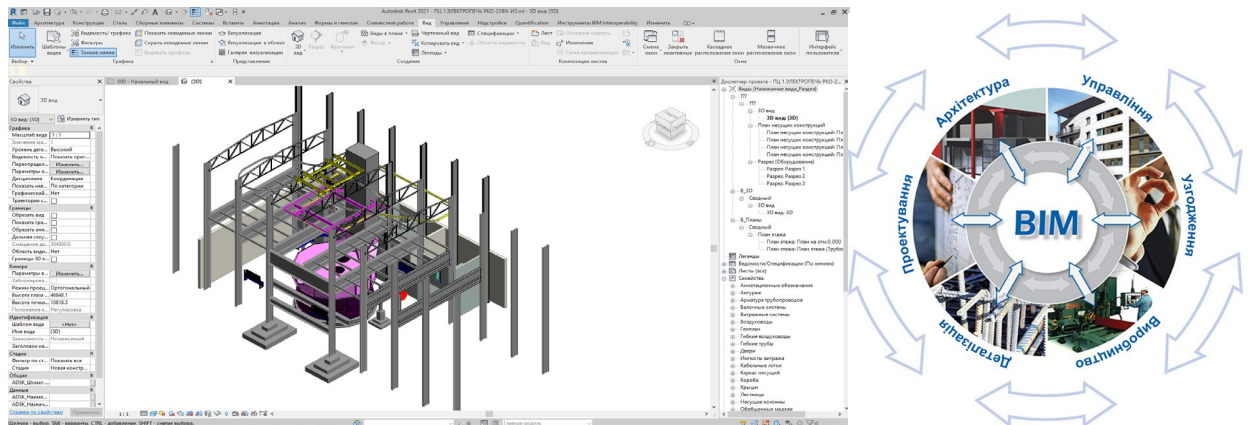


Рисунок 2.9 – Розвиток моделі об'єкта автоматизованого комплексу BIM



Рисунок 2.10 – Застосування моделі на об'єкті

Для зміцнення несучих елементів додатково можуть застосовуватися зварні металоконструкції, залізобетонні елементи або конструкції з

оцинкованої сталі (ЛСТК, профнастили, що несуть).

Для підвищення несучої здатності фундаменту можуть бути використані такі технології:

- ін'єктування будівельних конструкцій;
- вдавлювання паль;
- розширення підшви або влаштування фундаментної плити;
- улаштування буронабивних або буроін'єкційних паль;
- влаштування ґрунтобетонних паль за технологією струминної цементації ґрунтів.

При посиленні, заміні або влаштуванні додаткових міжповерхових перекриттів можуть використовуватися перекриття зниженої висоти або композитні конструкції зі сталі - залізобетону, що дозволяє збільшити висоту поверхів.

За потреби можна організовувати підйом будівель гідравлічними домкратами. Залежно від потреби можна робити підйом усієї будівлі, її окремих частин або поверхів.

При оптимізації вартості вогнезахисту фахівці застосовують метод диференційованого підходу для розрахунку вогнестійкості будівельних конструкцій.


Для збільшення площі будівлі під час реконструкції в історичних чи центральних районах міст можна облаштовувати підземні поверхи під існуючими спорудами зі збільшенням висоти підвалів або надбудову мансард із пристроєм експлуатованих терас.

Складання кошторису.

Кошторис на реконструкцію будівлі характеризується тим, що на відміну від нового будівництва при реконструкції можуть виникати незаплановані роботи, оцінити які на початку проекту було вкрай важко чи неможливо. Досвід фахівців допомагає максимально точно запланувати обсяг необхідних робіт та розмір фінансування відповідно до програми реконструкції та застосовуваних технологій. Професійно складений



кошторис, що включає розрахунок вартості реконструкції будівлі, дозволяє повністю контролювати витрати на будівництво з можливістю поетапно їх переглядати та зіставляти фактично виконані роботи із запланованим.



Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В7, 5 (М100), крупність заповнювача більше 40 мм	м3	7	4702,97 32920,79	4702,97 32920,79
Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В20 (М250), крупність заповнювача більше 40 мм	м3	142,6075	6524,97 930509,66	6524,97 930509,66
Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В10 (М150), крупність заповнювача більше 20 до 40 мм	м3	26,52	5516,97 146310,04	5516,97 146310,04

Рисунок 2.11 – Фінансування відповідно до програми реконструкції

Закупівля необхідних матеріалів та конструкції, а також оренда техніки та обладнання. Зазвичай реконструкція потребує закупівлі великої кількості будівельних матеріалів та конструкцій. Грамотне планування етапів та обсягів робіт дозволяє керівнику проекту заздалегідь замовляти постачання необхідного обладнання та матеріалів, оптимізуючи витрати на логістику. Фірми є ексклюзивним постачальником конструкцій і має довгострокові відносини з багатьма українськими виробниками, що дозволяє знизити вартість реконструкції та гарантує високу якість матеріалів, що застосовуються.



Рисунок 2.12 – Оренда техніки та обладнання



Рисунок 2.13 – Закупівля необхідних матеріалів та конструкції

Виконання робіт з реконструкції будівель та споруд.

Усі роботи на будівельному майданчику виконуються висококваліфікованими, а за потреби – сертифікованими спеціалістами з повним дотриманням будівельних норм та вимог, а також забезпеченням охорони праці та безпеки на будівництві. Наявність власного будівельного департаменту дозволяє гарантувати високий рівень робіт і мінімізувати ризики при проведенні реконструкції.

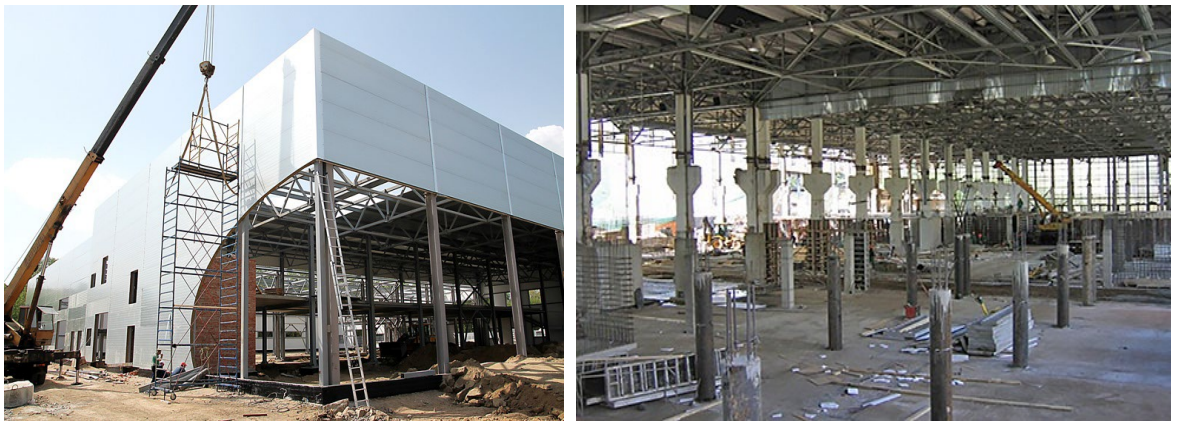


Рисунок 2.14 – Виконання робіт з реконструкції будівель та споруд

Авторський та технічний нагляд.

При виконанні капітального ремонту або реконструкції будівлі обов'язковим є залучення головного інженера проекту та/або головного архітектора проекту до проведення авторського нагляду, а також кваліфікованого інженера з технічного нагляду. Професійні архітектори та

інженери здійснюють контроль за дотриманням проектних рішень та вимог державних стандартів, будівельних норм та правил, а також перевіряють якість та обсяг робіт та зміни технічних рішень, що дозволяє мінімізувати ризики у процесі будівництва.



Рисунок 2.15 – Проведення авторського нагляду та технічного нагляду

При необхідності фахівці можуть розрахувати вартість відновлювальних робіт на пошкодженому об'єкті та надати пакет документів для подання на відшкодування до страхової компанії або шляхом звернення до українського чи міжнародного суду. У цьому випадку кваліфікація фахівців, які проводять обстеження, є ключовим критерієм для повного відшкодування збитків через руйнування об'єкта нерухомості. Висока кваліфікація дозволяє виконувати будівельно-оцінну, товарознавчу та економічну експертизу на об'єктах будь-якої складності.

Ціна розробки проекту та вартість реконструкції будівлі визначається індивідуально, враховуючи такі фактори:

- технічний стан об'єкта нерухомості та інженерних мереж;
- вартість проектних та будівельно-монтажних робіт;
- вартість будівельних матеріалів;
- витрати на логістику, машини та механізми;
- витрати управління проектом.

При реконструкції будівель та споруд застосовує повний комплекс знань у галузі сучасного матеріалознавства, технічних та проектних рішень,



що дозволяє значно скоротити терміни реконструкції, підвищити якість робіт та оптимізувати бюджет.

Відновлення зруйнованих несучих конструкцій провадиться після повного обстеження будівлі, аналізу пошкоджень та розробки проекту реконструкції.



Рисунок 2.16 – Приклад реконструкції виробничої будівлі

При реконструкції частини будівлі, наприклад, реконструкція фасаду чи покрівлі, за бажанням замовника, проектний відділ може розробити технічні рішення, які відповідатимуть новим вимогам власника. Так, можна підвищити енергоефективність будівлі, замінивши старі огороджувальні конструкції енергозберігаючими із сандвіч - панелей або вентиляваних фасадів. Або можна оптимізувати конструктивні рішення для зменшення кошторису на реконструкцію у разі, якщо зруйнована будівля після відновлення матиме зменшену потребу в енергоспоживанні.

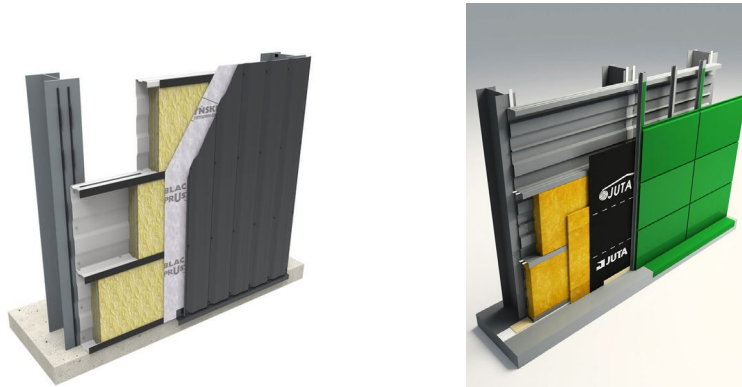


Рисунок 2.17 – Огороджувальні конструкції із сандвіч - панелей або вентиляваних фасадів

### **3. ОСОБЛИВОСТІ РЕКОНСТРУКЦІЇ ПРОМИСЛОВИХ БУДІВЕЛЬ**

#### **3.1 Цілі та завдання реконструкції та технічного переозброєння промислових підприємств**

Необхідність інтенсифікації та диверсифікації виробництва з метою збільшення обсягів виробництва конкурентоспроможної продукції при одночасному зниженні витрат на її виробництво змушує власників (приватних та державних) постійно дбати про оновлення своїх основних фондів. це вимагає внесення таких якісних змін до матеріально-технічної бази, які дозволяють повніше використовувати виробничі потужності, всі види сировини та енергетичних ресурсів, полегшити працю працівників. у цьому полягає основне завдання переозброєння і реконструкції виробництва.

При сучасних темпах розвитку промисловості як у нас у країні, так і за кордоном зміни видів продукції та оснащеності промислових підприємств відбуваються у відносно короткі проміжки часу, при цьому будівлі та споруди залишаються, як правило, незмінними.

Відносні зміни технологій та заміна обладнання промислового виробництва відбуваються у машинобудуванні через 10-15 років, у хімічній промисловості – менше 6-8 років, в електронній – через 4-5 років. фізична довговічність промислових будівель та споруд знаходиться в межах 50-100 років.

Зважаючи на нижні межі довговічності будівель, слід зазначити, що за час їх експлуатації зміна основної технології відбувається від 3 до 5 разів і більше. при комплексній реконструкції виробництва, що полягає у заміні старої техніки більш досконалу, використанні нових технологій з урахуванням комплексної механізації і автоматизації процесів, зокрема комп'ютерних технологій, застосування сучасних матеріалів, неминуче

виникає у реконструкції існуючих будинків та споруд, де розташовується виробництво.

З метою упорядкування планування, проектування, фінансування, обліку та організації будівельного виробництва в умовах технічного переозброєння та реконструкції встановлено такі поняття, як розширення, реконструкція та технічне переозброєння підприємств.

Розширення діючих підприємств – це будівництво додаткових та нових виробництв, розширення існуючих цехів та об'єктів основного, підсобного та обслуговуючого призначення на території або прилеглих до неї майданчиках з метою створення додаткових або нових виробничих площ, а також будівництво філій та виробництв, що входять до складу цих підприємств, які після введення в експлуатацію не будуть перебувати на самостійному балансі.

Реконструкція діючих підприємств – це перебудова існуючих цехів та об'єктів основного, підсобного та обслуговуючого призначення, як правило, без розширення наявних будівель та споруд основного призначення, пов'язана з удосконаленням та підвищенням техніко-економічного рівня на основі досягнень науково-технічного прогресу та здійснюється за комплексним проектом на реконструкцію підприємства з метою збільшення виробничих потужностей, поліпшення якості та зміни номенклатури продукції, в основному без збільшення чисельності працюючих за одночасного поліпшення умов їх праці та охорони навколишнього середовища.

При реконструкції діючих підприємств можуть здійснюватися розширення окремих будівель та споруд основного, підсобного та обслуговуючого призначення у випадках, коли нове високопродуктивне та більш досконале за технічними показниками обладнання не може бути розміщене у існуючих будівлях; будівництво нових та розширення існуючих цехів та об'єктів підсобного та обслуговуючого призначення з метою ліквідації диспропорцій; будівництво нових будівель та споруд замість

ліквідованих на території діючих підприємств, подальша експлуатація яких за технічними та економічними умовами недоцільна.

Технічне переозброєння діючих підприємств – це комплекс заходів щодо підвищення техніко-економічного рівня окремих виробництв, цехів та ділянок на основі впровадження передової техніки та технології, механізації та автоматизації, модернізації та заміни застарілого та фізично зношеного обладнання новим більш продуктивним, а також щодо вдосконалення загальнозаводського господарства та допоміжних служб.

Мета технічного переозброєння діючих підприємств – всіляка інтенсифікація виробництва, збільшення виробничих потужностей випуску продукції та покращення її якості при забезпеченні зростання продуктивності праці та скорочення робочих місць, зниження матеріаломісткості та собівартості продукції, економії матеріальних та паливно-енергетичних ресурсів, покращення інших техніко-економічних показників підприємства . частка будівельно-монтажних робіт має перевищувати 10% капітальних вкладень, передбачених технічне переозброєння. реконструкція та технічне переозброєння обходяться дешевше та терміни введення потужностей значно скорочуються. загальні витрати при реконструкції на одиницю приросту виробничої потужності в середньому приблизно на 30% нижче, ніж за нового будівництва.

### **3. 2 Особливості реконструкції виробничих будівель**

При реконструкції виробничих будівель вирішуються такі основні завдання:

– приведення об'ємно-планувальної структури будівлі у відповідність до потреб модернізованого або знову розміщуваного виробництва, а в у разі зміни функціонального призначення будівлі – з вимогами цехів або служб,

що знову розташовуються;

- підвищення експлуатаційних якостей існуючих несучих та огорожувальних конструкцій відповідно до нових вимог виробництва;
- зміна основних будівельних параметрів будівлі (конфігурації, плану, висот приміщень, сітки колон), пов'язане з розвитком виробництва, а також з умовами проведення реконструктивних будівельних робіт, у тому числі без зупинки технологічного процесу;
- модернізація інженерних систем для забезпечення потреб модернізованого виробництва та створення необхідних нормами умов праці працюючих;
- вдосконалення архітектурно-мистецьких якостей будівлі та її інтер'єрів з урахуванням сучасних вимог до загальної композиції підприємства та промислової естетики.

Процес технічного переозброєння та реконструкції виробництв у більшості випадків супроводжується заміною технологічного обладнання, зміною співвідношення різних ділянок та відділень та пов'язаним з цим більшим або меншим переплануванням приміщень. необхідність часткового або повного перепланування може визначатися зміною санітарних або пожежних характеристик виробів, що реконструюються або знову розміщуються. підвищення культури виробництва також потребує суттєвої реорганізації внутрішнього простору. у всіх випадках вона повинна проводитися з урахуванням необхідності створення чіткого композиційного рішення інтер'єру, чіткого зонування площ цехів на зони виробничих та допоміжних приміщень.

Основними факторами, що впливають на формування архітектурних рішень при реконструкції підприємств, є:

- широке впровадження нових технологічно процесів та обладнання, що підвищують продуктивність праці та потребують підтримки постійних мікрокліматичних умов у цехах;

- підвищення вимог до інженерного забезпечення виробництв та пов'язане з цим збільшення річних витрат електричної та теплової енергії, а також води;

- комплексна механізація та автоматизація виробничих процесів, створення систем автоматизованого управління виробництвом, що викликають суттєві зміни у планувальній структурі будівель та відповідно функціональних зон;

- перехід до нових форм територіальної організації виробництва, що викликає необхідність зміни структури підприємств, що склалася.

Характер робіт в умовах діючого виробництва викликає суттєву відмінність реконструкції від нового будівництва в галузі проектних розв'язання задніх та технологічних процесів їх зведення, що пов'язано з низкою факторів, не властивих зведенню нових об'єктів.

Умови виконання робіт значно ускладнюються через підвищену стисненість та необхідність суміщення будівельно-монтажних робіт з основною діяльністю підприємства. об'ємно-планувальні та конструктивні рішення реконструйованих будівель обмежують можливість використання оптимальних комплектів будівельних машин та потокової організації будівельно-монтажних робіт. це призводить до підвищеної трудомісткості виконання робіт, непродуктивних витрат робочого часу, низької ефективності використання будівельних машин і, як наслідок, суттєвих економічних втрат, які у ряді випадків не компенсуються чинними поправними коефіцієнтами до кошторисних норм. особливо помітно ці негативні наслідки виявляються при демонтажі та монтажі будівельних конструкцій.

При реконструкції виникає необхідність виконання комплексу робіт, які не притаманні новому будівництву – демонтаж конструкцій, їх посилення: заміна окремих конструктивних елементів, розбирання споруд. особливістю демонтажних робіт і робіт з посилення конструкцій є те, що їм практично завжди супроводжує комплекс робіт із забезпечення стійкості

частин будівель, що зберігаються, і конструкцій, що посилюються. ці роботи, як правило, виконуються в умовах діючого цеху, що ускладнює їх механізацію. при цьому основним засобом монтажу є найпростіші монтажні пристрої – лебідки, талі, поліспасти, домкрати, монтажні балки, що призводить до значних непродуктивних витрат праці при організації робочих місць та підвищених витрат праці в процесі виконання робіт.

До особливого виду належать роботи із зміни геометричних параметрів цеху без демонтажу існуючих конструкцій; зміна кроку колон, прольотів, вибіркова заміна окремих конструктивних елементів. обмеженість висотних та планових габаритів будівлі в більшості випадків виключає можливість застосування монтажних кранів, а технологічно спеціалізованих комплексів машин та пристроїв для виконання цих видів робіт нині недостатньо.

### **3.3 Типи прольотів, що зводяться під час реконструкції одноповерхових промислових будівель**

Цехи, що реконструюються, розташовані в безпосередній близькості від діючих цехів і технологічно взаємопов'язані з ними системами інженерного забезпечення. стисненість міських територій створює великі незручності для монтажних робіт.

У зв'язку з обмеженою доступністю до прольотів, що реконструюються, іноді доводиться транспортувати будівельні конструкції через прольоти з діючим виробництвом.

Особливості об'ємно-планувальних рішень при реконструкції викликані необхідністю і характером поєднання прольотів, що прибудовуються або реконструюються, з існуючими прольотами цеху.

За характером поєднання з існуючими прольотами, що реконструюються, можуть бути наступні:

Прольоти, що прилаштовуються - влаштовуються з метою збільшення виробничої площі реконструйованих прольотів шляхом їх подовження або розширення.



Рисунок 3.1 – Приладка до основної будівлі

Вбудовані прольоти – влаштовуються з метою заміни морально чи фізично застарілих (фронтальні, торцеві, кутові, замкнуті).



Рисунок 3.2 – Вбудовані будинки до основної будівлі

Сполучні прольоти – влаштовуються з метою блокування існуючих цехів.

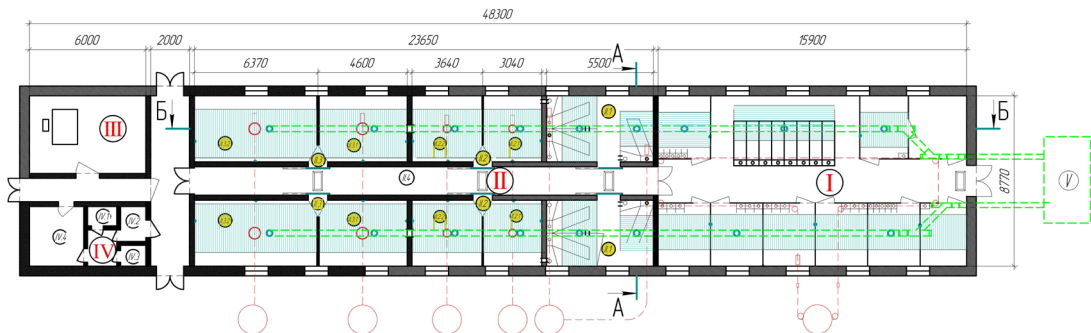


Рисунок 3.3 – Блокуванні цеха



Об'ємні прольоти – прольоти, розміри яких у плані повністю перебивають існуючі параметри цеху, що підлягають повному або частковому розбиранню внаслідок морального чи фізичного зношування конструкцій.

За рівнем внутрішньої обмеженості площі реконструйованого прольоту існуючими штучними спорудами прольотів можуть бути вільними, обмежено доступними та недоступними.

Вільними є прольоти, що не мають на своїй площі штучних споруд, а також прольоти, внутрішня стисненість яких не накладає жодних обмежень на організацію монтажного процесу (транспортування, складання конструкцій тощо).

До обмежено доступних віднесені прольоти, внутрішня стислість яких накладає ряд обмежень на організацію монтажного процесу і вимагає додаткових витрат на забезпечення переміщення монтажних кранів усередині прольоту, що реконструюється.

До недоступних належать прольоти, всередині яких організація монтажного процесу технічно неможлива або економічно недоцільна.

Примикання знову прольотів, що зводяться до існуючих здійснюється за чотирма схемами.

Вибір тієї чи іншої схеми примикання визначається низкою факторів:

- розмірами прольотів та наявністю вільної площі;
- можливістю сприйняття існуючими конструкціями додаткові навантажень від зведених прольотів;
- доцільністю посилення існуючих колон та фундаментів під них;
- можливістю обмеження роботи цеху, що реконструюється, на час виконання монтажних робіт.

За схемою роблять примикання шляхом посилення існуючих колон прольоту, що зберігається у цьому випадку потрібне посилення або заміна існуючих фундаментів.

За схемою передбачається встановлення додаткових колон

безпосередньо у вже існуючих. при цьому потрібне посилення та повна заміна існуючих фундаментів. недолік – складніший спосіб монтажу колон та демонтажу стінових панелей.

За схемою (проліт-вставка) найбільш сприятливі умови для проведення монтажних робіт і забезпечення безперебійної роботи цеху, що реконструюється ширина прольоту 3 – 6 м., перекриття прольоту можна виконати двома варіантами; застосування в основному прольоті консольних кроквяних ферм або використання дрібнорозмірних балок для перекриття прольоту – вставки.

Ефективність сполучення за схемою г (проліт-вставка) залежить від технологічних вимог: ширини прольоту, кількості поверхів, навантаження на міжповерхові перекриття та ін.

### **3.4 Реконструкція виробничих будівель під житло**

На ринку житлової нерухомості України з'являється новий продукт: елітні квартири, створені з колишніх виробничих корпусів – так звані **лофти**.

Лофти з'явилися у Нью-Йорку на початку минулого сторіччя. тоді американський ринок переживав приблизно ті самі процеси, що й український сьогодні: через високу вартість землі у центрі міста промислові підприємства почали виводити на околиці, а спорожнілі будівлі фабрик та заводів – здавати в оренду до середини ХХ століття лофти досягли піку популярності та остаточно закріпили за собою статус елітного житла про це свідчить просте перерахування імен їхніх власником відомий концептуальний художник Енді Уорхолл, який влаштувався в колишній кондитерській фабриці в Лондоні, та популярний лондонський дизайнер Девід Гілл, який облаштував квартиру в будинку .



Рисунок 3.4 а, б – Виробничі будівлі під житло

Класичний лофт є величезним житловим приміщенням з високими – 10-20 м – стелями, великопрогоновими конструкціями та панорамним склінням. зазвичай в лофтах ізолюються тільки спальня та санвузли, як виняток можуть зводитися внутрішні перегородки, але не більше ніж на дві третини висоти приміщення. у лофті все нагадує про його промислове минуле: необроблені стіни, відкриті металеві балки, несучі конструкції та елементи інженерних комунікацій.



Рисунок 3.5 – Класичний лофт з величезним житловим приміщенням, та високими стелями

В Україні налічується 52 промислових зон, які займають приблизно

20% території. згідно з результатами обстеження 24 промислових конгломератів, проведеного департаментом містобудування міста, на їхньому місці може бути збудовано 1,7 млн. кв. м об'єктів різного призначення, у тому числі житла. однак не будь – який промисловий майданчик придатний для створення лофтів на більшості підприємств екологічна ситуація абсолютно неприйнятна для житла до того ж їхнє оточення далеке від вимог до видових характеристик дорогої нерухомості. наприклад, у проекті щодо виведення промислових зон довелося відмовитися від планів будівництва житла на користь торгово – офісного центру через те, що територія заводу виявилася сильно забрудненою.

Необхідність рекультивациі ґрунтів, благоустрою території та формування єдиного архітектурного середовища робить створення лофтів на базі виробничих підприємств більш витратним у порівнянні з офісами та іншими об'єктами комерційної нерухомості собівартість реконструкції промислового об'єкта в житловий комплекс із квартирами лофтами на 15 – 20% вище, ніж в офісного проекту. тим не менш, у лофтів є всі шанси зайняти свою нішу на ринку у Києві можна знайти достатньо індустріальних будівель, що підходять для реконструкції під житло. якщо промислових зон розташована у престижному районі центрального адміністративного округу, створення лофтів може бути економічно виправданим. така нерухомість знайде свого покупця, а інвестор отримає набагато більший прибуток, ніж у разі будівництва на цьому місці офісного центру.

Економіка проекту багато в чому залежить від конкретного об'ємно-планувальних характеристик об'єкта вимоги до житлових приміщень за чинними нормативами, природно, вищі, але іноді для надання необхідних споживчих властивостей елементарному офісу доведеться провести повну реконструкцію будівлі, а для житлового приміщення буде достатньо капітальних робіт з ремонту інженерії.

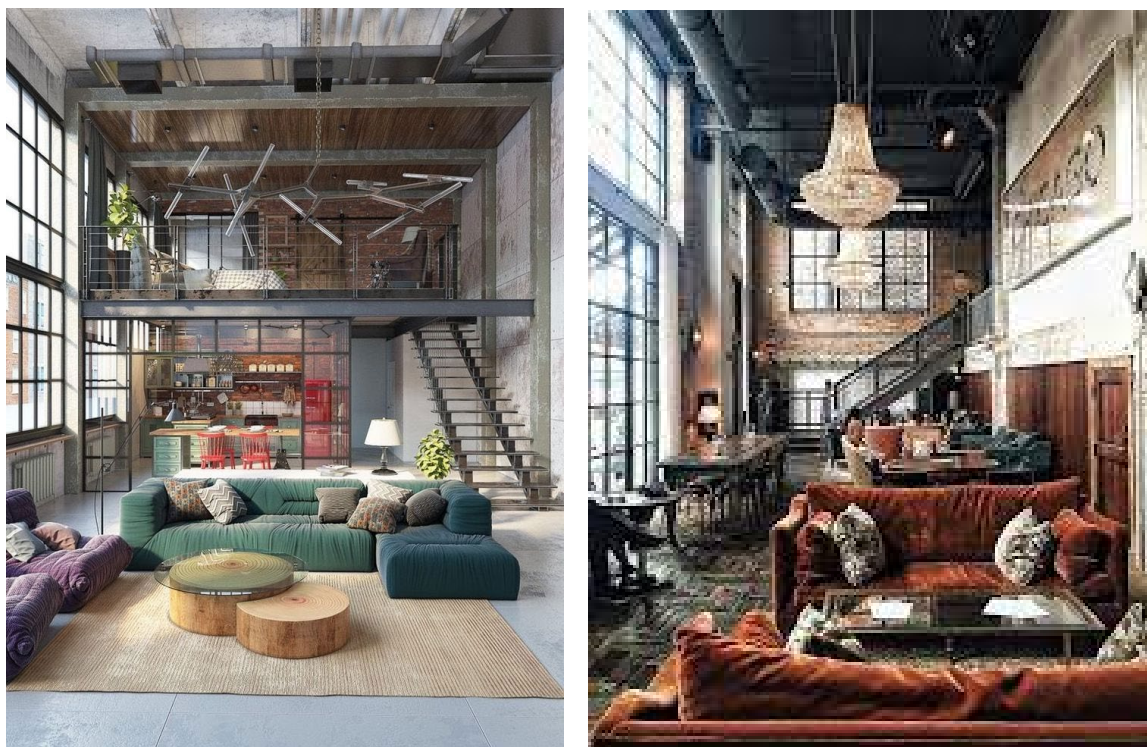


Рисунок 3.6 – Реконструкції промислового об'єкта в житловий комплекс із квартирами ЛОФТАМИ

При реалізації «пілотного» проекту лофта у будівлі колишнього човнового сараю на території фабрики витрати на будівельні роботи були незначними: зміцнили дах, поклали нову підлогу, звели одну перегородку, відреставрували балки. набагато дорожче коштували інженерія та інтер'єр житлового приміщення.

Загалом на території під житлову нерухомість буде реконструйовано 8 будівель лофти займуть 30% загальної площі забудови або приблизно 50 тис. кв. м.

Крім квартири - лофти, на думку експертів, можуть з'явитися у невеликих фабричних будівлях кінця XIX – початку XX століть, у яких не було шкідливих виробництв. перспективними з точки зору обладнання лофтів вважаються промислових зон району 60-річчя жовтня, деякі території на проспекті.





Рисунок 3.7 – Будівлі кінця XIX - початку XX століть, в яких не було шкідливих виробництв

## **4. ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ У РЕКОНСТРУКЦІЇ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД**

### **4.1 Основні напрями вдосконалення діяльності виробничих структур**

Основні напрями вдосконалення діяльності наукових, проектних та виробничих структур різних форм власності, що працюють у даній сфері, включають розробку та застосування:

- нових, удосконалених приладів діагностики технічного стану конструктивних елементів будівель;
- сучасних будівельних машин;
- технологій ремонтно-будівельних робіт, заснованих на застосуванні нових конструктивних рішень, конструкцій та найсучасніших високоякісних матеріалів.

Аналіз умов проведення ремонтно-будівельних робіт при реконструкції будівель, оцінка найбільш поширених існуючих технологій, засобів механізації та технологічності застосовуваних конструкцій та матеріалів дозволяють визначити напрями підвищення ефективності реконструктивних заходів, зокрема:

- 1) розробка та впровадження прогресивних проектних рішень, що забезпечують більш раціональну організацію робітників місць та безпека ведення робіт;
- 2) підвищення ефективності використання існуючих будівельних машин та механізмів;
- 3) виготовлення та впровадження у практику нових спеціалізованих малогабаритних та мобільних засобів механізації для роботи в обмежених



умовах ремонтно-будівельних робіт, а також маніпуляторів для багатофункціонального застосування при реконструкції;

4) вивчення та впровадження у вітчизняну практику кращих світових досягнень у галузі професійної будівельної діяльності.

Застосування способів посилення існуючих фундаментів з пересадкою їх на набивні та буронабивні палі дозволить різко скоротити обсяги трудомістких земляних робіт. Апробовані та потребують впровадження технології приготування та укладання бетонних сумішей з властивостями, що дозволяють скорочувати терміни твердіння бетонів без збільшення витрати в'язучого та зниження міцності монолітної конструкції.

Доцільно розширення сфери застосування ефективної інвентарної дрібнощитової опалубки та малогабаритних плит-оболонок незнімної залізобетонної та азбестоцементної опалубок, що дозволяють значно скоротити трудовитрати на опалубні роботи в обмежених та особливо обмежених умовах реконструкції.

Важливим завданням є постійне підвищення технологічності застосовуваних конструкцій, тобто. створення конструкцій, що володіють сукупністю властивостей, що дозволяють швидко, надійно і зручно з'єднувати їх зі старими конструктивними елементами будівель, що зберігаються.

## **4.2 Посилення конструкцій нетрадиційними методами (зовнішнє армування)**

Перспективним напрямом у ремонті та посиленні кам'яних конструкцій є застосування нових технологій та матеріалів. До них, зокрема, відносяться композити у вигляді ламелей, матів та сіток, що виготовляються з вуглеводневих, арамідних та скловолокон, міцність яких найчастіше

перевищує міцність сталі. Отже, вони використовуються для посилення не тільки кам'яних, але залізобетонних і навіть металевих конструкцій як поверхнєве армування. З'єднання таких матеріалів з конструкцією, що посилюється зазвичай здійснюється за допомогою епоксидного клею. Комерційна назва такої системи посилення за кордоном відома як FRP (Fibre Reinforced Polymers).

Ця система, однак, має цілий набір недоліків:

- для забезпечення надійного зчеплення матеріалу посилення з конструкцією її поверхня повинна бути сухою та вирівняною;
- роботи з посилення необхідно здійснювати за позитивних температур і нормальної вологості повітря з метою затвердіння клею, низька живучість якого потребує швидкості приклеювання;
- клейова сполука має низьку вогнестійкість, оскільки деструкція епоксидного клею починається при температурі 50–100 0С;
- внаслідок органічного походження епоксидних клеїв сполуки з їх допомогою мають низьку довговічність через їх будову;
- технологія приклеювання на епоксидному клеї є шкідливою для здоров'я;
- посилення має виконуватися висококваліфікованими робітниками та спеціалізованими фірмами.

Зазначених недоліків вдається уникнути, якщо замість клею використати спеціальні штукатурні розчини з неорганічних мінеральних матеріалів з модифікованими полімерними добавками. Склад штукатурного шару армованого двома сітками з вуглеволокон.

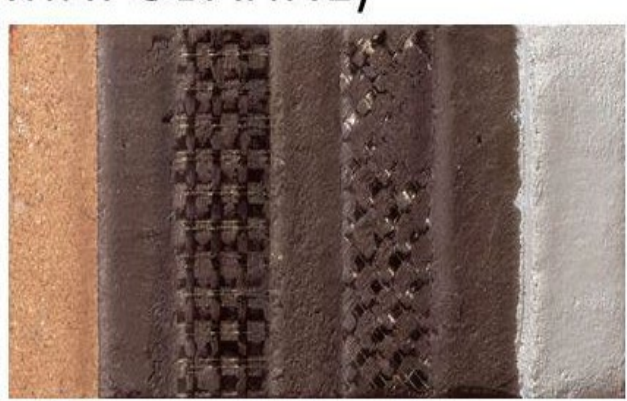
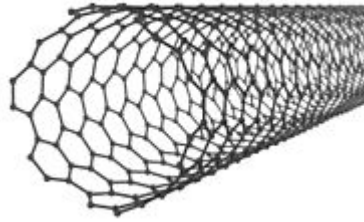


Рисунок 4.1 – Склад штукатурного шару армованого двома сітками з вуглеволокон.



Рисунок 4.2 – Посилення експлуатованої цегляної димової труби, пошкодженої вертикальними тріщинами

### **4.3 Посилення залізобетонних конструкцій обклеюванням вуглеволоконном**

Нетрадиційний спосіб посилення будівельних конструкцій з'явився завдяки такому високотехнологічному винаходу, як штучне вуглецеве волокно (вуглеволокно).

Вуголовно - високоміцний, високомодульний, лінійно пружний матеріал. Він застосовується у вигляді полотен (wraps), а також стрічок або ламінатів (laminats). Посилення вуглепластиком відносять до зовнішнього армування, оскільки матеріали кріпляться на конструкції за допомогою монтажного клею (епоксидного, епоксиполіуретанового або полімерцементного). Вони ефективно реагують на збільшення деформацій конструкції, у них виникають великі збільшення зусиль. Насамперед, ця властивість зумовила застосування вуглецевого волокна для посилення залізобетонних конструкцій. Оскільки граничне подовження цього матеріалу значно більше, ніж у бетону, у більшості випадків робочі зусилля у вуглеволокні значно менші за граничні і руйнування посиленого вуглеволокном зразка як правило відбувається по контактному шару між елементом зовнішнього армування і бетоном. Винятком є робота поперечних бандажів колон із вуглеволокна.

Швидкість та легкість монтажу елементів зовнішнього армування з вуглеволокна є основною перевагою нетрадиційного способу. З іншого боку, зовнішнє армування не спотворює естетичний вигляд конструкції, у своїй процес посилення стає значно простіше, ніж традиційні технології. Нетрадиційний спосіб є найбільш виправданим за необхідності посилення унікальних чи дорогих конструкцій, наприклад, пам'яток архітектури, транспортних та гідротехнічних споруд, реконструкція яких іншими способами скрутна чи неможлива взагалі. Така технологія на сьогоднішній момент є найбільш практичним способом підвищення експлуатаційних характеристик будь-яких елементів будівлі чи споруди.

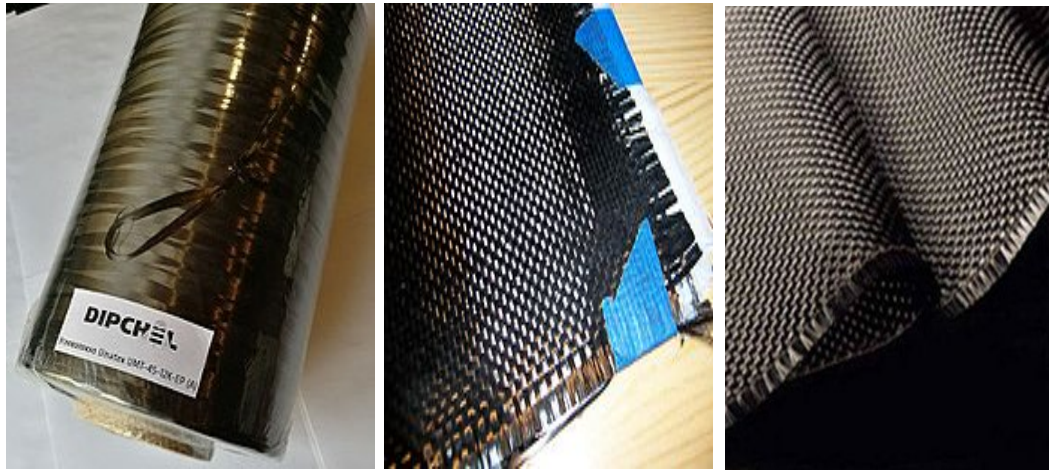


Рисунок 4.3 – Вуглеволокно



Рисунок 4.3.1 – Посилення залізобетонних конструкцій обклеюванням вуглеволокном

Приклад посилення збірних залізобетонних конструкцій композитними матеріалами, ремонт ребристих плит у промисловій будівлі

Проблема: корозія арматури, відшарування захисного шару бетону.

Рішення: ремонт ребристих плит полімерцементними складами; відновлення несучої здатності шляхом монтажу вуглеволокна SIGRATEx.



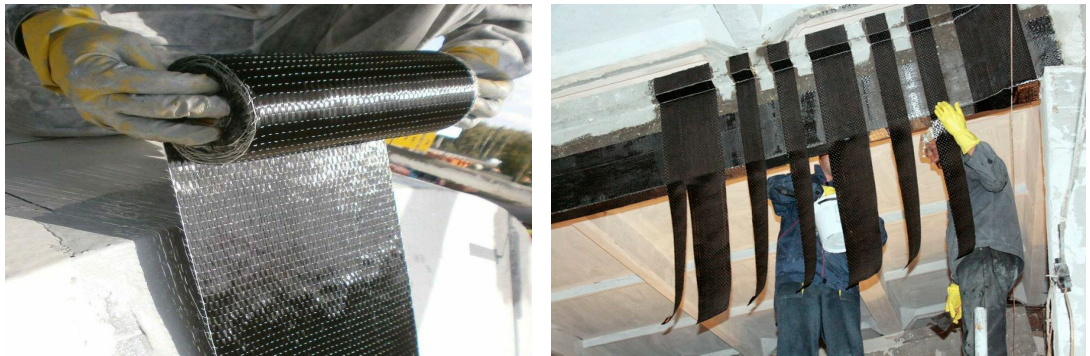
Рисунок 4.4 – Ремонтовані плити вуглеволокном SIGRATEx.





Рисунок 4.5 – 1. Нанесення антикорозійного складу на арматуру;

2. Відновлення захисного шару бетону полімерцементним складом;



3. Монтаж вуглеволокна на плити ребра.

Перспективним напрямом є створення та використання:

- змінних робочих органів різних розмірних груп;
- мобільних та самопідйомних лісів різної конструкції; мобільних засобів прибирання матеріалів та будівельного сміття;
- надійних засобів пилоподавлення на робочих місцях, а також індивідуальних засобів захисту від пилу та шкідливих виділень при розбиранні будівель та окремих конструкцій;
- руйнування будівель та споруд за допомогою мікробибухів (з використанням засобів локалізації вибуху та інвентарних укриттів).



#### 4.4 Конструктивні рішення покриттів будівель із підвищеними теплозахисними якостями

Для теплоізоляції скатних дахів можуть застосовуватись легкі теплоізоляційні гідрофобізовані плити.

Конструкції теплової ізоляції плоских покриттів передбачають два типи вирішення шарів теплоізоляції одношарове або двошарове.

Додаткове зовнішнє утеплення є ефективним способом підвищення теплового захисту будівель. У сучасній практиці зовнішнього утеплення стін широке застосування отримали конструкції навісних вентиляованих фасадів (НВФ) з вентиляованим зазором та захисно-декоративним облицюванням з листових або плитних матеріалів.



Рисунок 4.6 – Підвищення теплового захисту огорожуючих конструкцій будівлі



Рисунок 4.6.1 – Підвищення теплового захисту перекриття та кровлі

## 5. МОДЕРНІЗАЦІЯ З МЕТОЮ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ПРОМИСЛОВИХ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД

### 5.1 Теоретичні аспекти модернізації виробництва у промисловості

Модернізація традиційно розглядається як процес удосконалення, оновлення об'єкта, приведення його у відповідність до нових вимог і норм, технічних умов, показників якості. У науковій літературі трапляються різні концепції модернізації: соціально-економічна, інноваційна, економічна (виробнича).



Рисунок 5.1 – Модернізація промислових будівель та споруд

Модернізація постає як системне явище, що охоплює перетворення у сфері виробництва та у сфері праці. Розширення економічного потенціалу підприємства здійснюється одночасно з розвитком трудового потенціалу організації та підвищенням її соціальної значущості.

Підприємство розглядається як окремий елемент сучасного соціально-економічного середовища, яке перетворюється відповідно до загальних тенденцій розвитку економіки та соціальної сфери в національному масштабі. Подібний підхід практично реалізується на великих підприємствах.

При цьому модернізація виробництва та управління розглядається як допоміжна мета, а головною метою є створення умов для стабільного розвитку підприємства, галузі, економіки в цілому. Важливу роль відіграє державна політика щодо стимулювання економічних та соціальних інновацій.

Інноваційна модель заснована на ідеї про регулярне впровадження інновацій на всі боки виробничої та економічної діяльності сучасного промислового підприємства.

У світовій економічній літературі «інновація» інтерпретується як перетворення потенційного науково-технічного прогресу на реальний, що втілюється у нових продуктах та технологіях.

Термін «інновація» почав активно використовуватися в Росії як самостійно, так і для позначення ряду споріднених понять: «інноваційна діяльність», «інноваційний процес», «інноваційне рішення» тощо. Для уточнення поняття «інновації» познайомимося з різними поглядами її суть.

У літературі налічуються сотні визначень. Наприклад, за ознакою змісту чи внутрішньої структури виділяють інновації технічні, економічні, організаційні, управлінські та інші.

Інновація – це такий суспільно-технічний, економічний процес, який через практичне використання ідей та винаходів призводить до створення кращих за своїми властивостями виробів, технологій, і якщо вона орієнтується на економічну вигоду, прибуток, поява інновації на ринку може привести додатковий дохід. .

Інновацію як нову науково-організаційну комбінацію виробничих факторів, вмотивовану підприємницьким духом. У внутрішній логіці нововведень – новий момент динамізації економічного розвитку.

В даний час стосовно технологічних інновацій діють поняття, що знайшли відображення в Міжнародних стандартах у статистиці науки, техніки та інновацій.



Рисунок 5.2 – Інновація комбінації виробничих факторів

Відповідно до цих стандартів інновація – це кінцевий результат інноваційної діяльності, який одержав втілення у вигляді нового чи вдосконаленого продукту, впровадженого над ринком, нового чи вдосконаленого технологічного процесу, що у практичній діяльності, чи новому підході до соціальних послуг.

Таким чином, інновація є наслідком інноваційної діяльності підприємства, під якою, у свою чергу, розуміється система заходів щодо використання науково-технічного потенціалу з метою отримання нового чи покращеного продукту чи послуги, нового способу їх виробництва для задоволення як індивідуального попиту, так і потреб. суспільства в нововведеннях загалом.

Виробниче підприємство безперервно вводить новації у всі сфери діяльності. До цього його змушують об'єктивні зовнішні світові процеси: розвиток науки і техніки, загальне розширене відтворення та конкуренція. Безперервне зростання масштабів світового виробництва неминуче веде до зростання питомих витрат за виготовлення продукції.

Розрізняють два типи технологічних інновацій: продуктові та процесні. Використання нового продукту визначається як радикальна продуктова інновація. Такі нововведення ґрунтуються на принципово нових технологіях

або на поєднанні існуючих технологій у новому їх застосуванні. Удосконалення продукту – інкрементальна продуктова інновація – пов'язане з існуючим продуктом, коли змінюються його якісні чи вартісні характеристики.

Процесна інновація – це освоєння нових чи значно вдосконалених способів виробництва та технологій, зміни в обладнанні чи організації виробництва.

Принципово нові види продукції, технології та послуг мають пріоритетність, абсолютну новизну і є оригінальними зразками, на підставі яких тиражуванням отримують нововведення-імітації, копії.

Інтерес до інновацій, розробок та досліджень виник з часу створення сучасної промислової корпорації. Особливою увагою дослідники завжди мали проблеми технології, технологічного прориву, науково-технічного прогресу.

В епоху інтенсивної науково-технічної революції інновації є головною рушійною силою динамічного розвитку виробництва та суспільства. Поняття інновація, нововведення, нововведення, інноваційний процес, інноваційна діяльність, інвестиції та багато інших міцно увійшли у повсякденне життя та діяльність підприємств та організацій різних організаційно-правових форм.

При цьому найважливішою ознакою інновації в умовах ринкового господарювання має бути новизна споживчих властивостей. Технічна ж новизна може грати другорядну роль. Таким чином, поняття інновації поширюється на новий продукт чи послугу, спосіб їх виробництва, новацію в організаційній, науково-дослідній та інших сферах, будь-яке вдосконалення.

Підприємства завдяки модернізації вийдуть на новий, більш високий рівень якості продукції і, як наслідок, підвищать свою конкурентоспроможність. Невід'ємна умова якісного результату модернізації виробництва – включення до програми змін усіх циклів виробництва.



Модернізація передбачає широкий спектр заходів від оцінки та діагностики до впровадження складних систем автоматизації та технологічних пакетів, а тому модернізація всього виробничого ланцюжка економічно доцільна.

Модернізація виробництва має особливе значення у процесі зміни технологічних циклів, сприяючи переходу до нових ефективніших технологічних процесів.



Рисунок 5.3 – Модернізація виробництва

Модернізація сприяє збільшенню потенціалу розвитку підприємства. Під потенціалом підприємства розуміються наявні та потенційні можливості виробництва, обсяг та стан факторів виробництва, забезпеченість його визначальними видами ресурсів.

Ефективність заходів щодо модернізації та реструктуризації промислових підприємств визначається з одного боку наявним виробничо-економічним потенціалом, а з іншого – вмінням управлінського апарату використовувати готівкові ресурси.

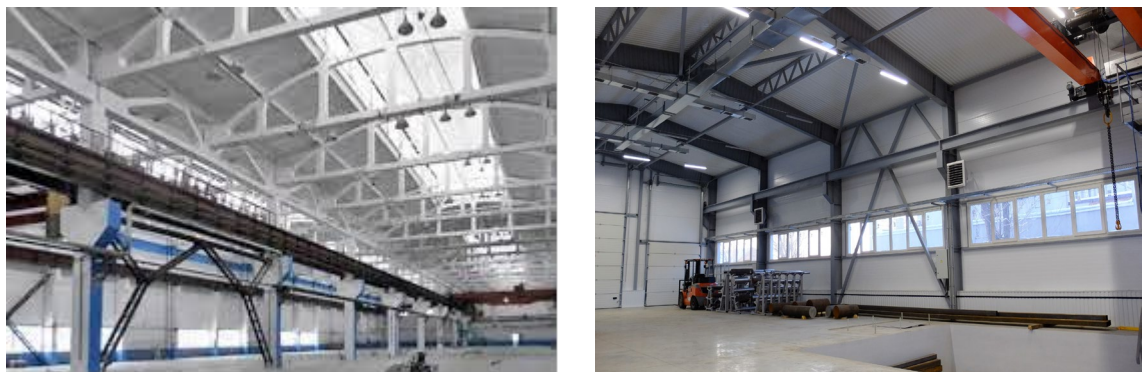


Рисунок 5.4 – Модернізація виробництва на промисловому підприємстві



Модернізація виробництва на промисловому підприємстві є процесом удосконалення наявного виробничо-економічного потенціалу підприємства на основі впровадження інновацій (освоєння нових виробничих технологій).

Модернізація та реструктуризація промислових підприємств здійснюється в рамках загального процесу інтенсифікації економічної діяльності, сприяючи якісному покращенню виробничої бази підприємств та підвищенню ефективності управлінської діяльності.



Рисунок 5.5 – Модернізація промислових підприємств



Рисунок 5.5.1 – Реструктуризація промислових підприємств

## ВИСНОВКИ

Промисловий об'єкт будь-якого рівня є складну систему, що розвивається в просторі і часі. Її складовими є не тільки різноманітні за типологією та функціональному призначенню будівлі та споруди, а також технологічне, інженерне, транспортне обладнання та комунікації, елементи ландшафтної архітектури та дизайну. Суперечності, виникаючі внаслідок нерівномірності розвитку окремих структур промислового об'єкта, що дозволяються в процесі реконструкції. Різні форми реконструкції, що використовуються в сучасній проектній практиці (технічне переозброєння, реновація, адаптація та ін.) дозволяють диференційовано підійти до ліквідації головних проблем конкретного промислового об'єкта та забезпечити його оптимальне функціонування в контексті сучасне місто.

При реконструкції промислової зони міста, промислового району, підприємства потрібне рішення цілого комплексу техніко-економічних, містобудівних, соціальних, екологічних, архітектурно-будівельних та архітектурно-естетичних завдань. Грамотний вибір пріоритетів, напрями та прийомів реконструкції забезпечує не тільки оптимізацію сьогоденного функціонування промислового об'єкта, а й створює умови для його подальшого розвитку, стабільного зростання економіки країни.

Процес проектування архітектурної реконструкції передбачає творчий та індивідуальний підхід до кожного об'єкту, у якому повною мірою можна врахувати його специфіку. Викладені у навчальному посібнику принципи та прийоми реконструкції промислових об'єктів різного рівня є єдино можливими. Необхідний подальший пошук нових прийомів та засобів, спрямованих на оновлення архітектури сформованих промислових підприємств та їх комплексів, які мають бути гідною складовою сучасного міста.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Архітектура будівель і споруд. Книга 4. Технічна експлуатація та реконструкція будівель: Підручник-довідник / Плоский В. О., Гетун Г. В., Мартинов В. Л. та ін. – Кам'янець-Подільський : Рута, 2018. – 750 с.
2. Технічне обстеження та нагляд за безпечною експлуатацією будівель та інженерних споруд / О. М. Малишев, В. Д. Віроцький, О. О. Нілов, та ін. За ред. О. М. Малишева і Державного підприємства «Головний навчально-методичний центр» України. – Київ.: Відлуння, 2007. – 708 с.
3. Основи реконструкції будівель і споруд : навч. посіб. / І. Г. Іваник, С. І. Віхоть, Р.С. Пожар та ін. ; за ред. І. Г. Іваника. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2013. – 272 с.
4. Клименко Є. В. Технічна експлуатація та реконструкція будівель і споруд. Навчальний посібник – Київ, «Центр навчальної літератури», 2004. – 280 с.
5. ДБН В.3.2-2-2009 Житлові будинки. Реконструкція та капітальний ремонт.
6. ДБН В.3.1-1-2002 Ремонт і підсилення несучих і огорожувальних будівельних конструкцій і основ промислових будинків та споруд.
7. ДСТУ Б В.3.1.-2:2016 Ремонт і підсилення несучих і огорожувальних будівельних конструкцій та основ промислових будинків і споруд.
8. ДБН В.3.2-1-2004 Реставраційні, консерваційні та ремонтні роботи на об'єктах культурної спадщини/