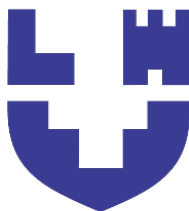


Міністерство освіти і науки України
Луцький національний технічний університет



РЕКОНСТРУКЦІЯ ТА РЕСТАВРАЦІЯ
БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД

Методичні вказівки до практичних занять
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
освітньо-професійної програми «Архітектура та містобудування»
галузі знань 19 Архітектура та будівництво
спеціальності 191 Архітектура та містобудування

Луцьк 2024

УДК 69.059(07)
РЗ6

Голова навчально-методичної ради факультету архітектури, будівництва та дизайну ЛНТУ _____ О. АНДРІЙЧУК

Електронна копія друкованого видання передана для внесення в репозиторій ЛНТУ

Директор бібліотеки _____ Н. ПОЛЩУК

Рекомендовано до видання навчально-методичною радою факультету архітектури, будівництва та дизайну ЛНТУ,
протокол № __ від «__» _____ 2024 р.

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри будівництва та цивільної інженерії ЛНТУ, протокол № __ від «__» _____ 2024 р.

Завідувач кафедри архітектури та дизайну _____ О. ПАСІЧНИК

Укладач: _____ М. НІНІЧУК, к.т.н., доцент кафедри архітектури та дизайну ЛНТУ

Рецензент: _____, Б.А.БОЯРЧУК, к.т.н., доцент кафедри Архітектури та дизайну ЛНТУ

Відповідальна за випуск: _____ О. ПАСІЧНИК, кандидат архітектури, доцент, завідувач кафедри архітектури та дизайну ЛНТУ

РЗ6 Реконструкція та реставрація будівель та споруд [Текст] : методичні вказівки до практичних занять для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньо-професійної програми «Архітектура та містобудування» галузі знань 19 Архітектура та будівництво спеціальності 191 Архітектура та містобудування / уклад. М.В. Нінічук – Луцьк : Луцький НТУ, 2024. – 22 с..

Методичне видання складене відповідно до робочої програми дисципліни «Основи реконструкції та реставрації будівель та споруд» та містить матеріал для проведення практичних занять для студентів спеціальності 191 Архітектура та містобудування.

ЗМІСТ

Вступ.....	4
Тема 1. Загальні положення по реконструкції будівель та споруд.....	5
Тема 2. Обстеження технічного стану будівель та споруд. Види обстежень. Види обміру при обстеженні. Способи і послідовність проведення обмірів зовнішніх і внутрішніх елементів будинків.....	6
Тема 3. Види дефектів різних несучих елементів та методи їх усунення.....	7
Тема 4. Фізичний та моральний знос будівлі.....	9
Тема 5. Етапи створення проектної документації при реконструкції.....	10
Тема 6. Особливості виконання будівельних робіт при реконструкції. Зміна об'ємно-конструктивного рішення. Методи підсилення основних конструктивних елементів будівель та споруд.....	11
Тема 7. Інженерна підготовка реконструкції.....	12
Тема 8. Відомості про ремонт та реставрацію будівель та споруд.....	13
Тема 9. Розробка елементів технологічної карти на реставрацію фасаду.....	15
Тема 10. Технологія виконання реставраційних робіт....	16
Тема 11 Конструктивно- технологічне вирішення реставрації фасаду.....	17
Тема 12. Організація реставраційних робіт.....	18
Література.....	20

ВСТУП

Дисципліна «Реконструкція та реставрація будівель та споруд» є нормативною навчальною дисципліною професійної та практичної підготовки магістрів будівництва.

Метою вивчення дисципліни є: вивчення методики реконструкції різноманітних будівельних конструкцій та основні принципи розрахунку підсилення конструкцій; навчити студентів вибирати найдешевший та найефективніший спосіб відновлення будівельних конструкцій; вивчення сучасних методів та методики реконструкції та ремонту будівель і споруд.

На сучасному етапі перебудови економіки, технічного прогресу й науково-технічної революції на перший план виходить необхідність швидкої перебудови виробництва з використанням нових високих технологій. Відносна зміна технологій та заміна устаткування промислового виробництва проходять у машинобудуванні через 10-12 років, у хімічній промисловості – менше ніж 6-7 років, в електронній – менше ніж через 5 років. Особливо інтенсифікувався процес заміни технологій і устаткування останнім часом, що можна пов'язати з заміною власника, проникненням новітніх технологій із - за кордону, інтенсифікацією (через матеріальну стимуляцію) науково-дослідних робіт в Україні. Зміна технологій та устаткування пов'язана, як правило, зі збільшенням навантажень на конструкції (через використання більш потужного устаткування, ущільнення його тощо); необхідність перепланування приміщень, надбудови будівель і споруд, пропускання комунікацій.

Тема1. Загальні положення по реконструкції будівель та споруд. Різновиди реконструкцій. Цілі і задачі

Мета: ознайомитись з основними положення по реконструкції будівель та споруд, видами реконструкцій.

Питання для обговорення:

1. Загальні положення по реконструкції будівель та споруд..
2. Різновиди реконструкцій.
3. Зміст і послідовність виконання робіт при реконструкції.

1. Загальні положення Реконструкція — це перебудова існуючих об'єктів цивільного або промислового призначення, пов'язана зі зміною їхніх техніко-економічних показників (будівельного об'єму, загальної площі, місткості, пропускної здатності) або функціонального призначення. Головні цілі реконструкції:

- **Подолання фізичного зносу:** Відновлення експлуатаційних характеристик конструкцій.

- **Подолання морального зносу:** Приведення планування та інженерного оснащення у відповідність до сучасних стандартів комфорту та енергоефективності.

- **Ущільнення забудови:** Раціональне використання міських територій без розширення меж міста.

2. Різновиди реконструкцій В залежності від глибини втручання та кінцевої мети виділяють:

- **Модернізація:** Оновлення інженерних систем, перепланування приміщень без зміни зовнішнього об'єму будівлі (наприклад, перетворення "комуналок" на окремі квартири).

- **Зміна функціонального призначення (Ревіталізація):** Адаптація будівлі під нову функцію (наприклад, реконструкція заводу під лофт-офіси або арт-простір).

- **Зміна об'ємно-просторових параметрів:**
 - *Надбудова:* Влаштування мансард або додаткових поверхів (вимагає перевірки несучої здатності фундаментів).
 - *Прибудова:* Розширення площі забудови горизонтально.

○ *Вбудова:* Створення нових рівнів у межах існуючого високого простору (наприклад, антресолі в цехах).

3. Зміст і послідовність робіт Алгоритм реконструкції суттєво відрізняється від нового будівництва:

1. **Передпроектний етап (Технічне обстеження):** Критично важливий етап. Інструментальний аналіз ґрунтів, фундаментів та несучих конструкцій. Виявлення дефектів, тріщин, корозії. Складання дефектних актів.

2. **Проектування:** Розробка рішень щодо підсилення існуючих конструкцій ("лікування" будівлі) та інтеграції нових елементів. Розрахунок навантажень з урахуванням спільної роботи старого і нового.

3. **Виконання робіт:** Специфіка включає щадні методи демонтажу, роботу в умовах обмеженого простору та щільної міської забудови, захист існуючих частин будівлі від пошкоджень.

4. *Література:* 1, 2, 3, 4.

Тема2. Обстеження технічного стану будівель та споруд

Мета: ознайомитись з технічним станом будівель при реконструкції.

Питання для обговорення:

1. Структура і склад підготовчих робіт.
2. Передпроектне обстеження об'єкта реконструкції.
3. Методи обстеження та оцінка технічного стану будівлі, що підлягає реконструкції.

1. Структура і склад підготовчих робіт Це етап збору вихідних даних. Робота починається не на будівельному майданчику, а в архівах.

• **Аналіз документації:** Вивчення первинного проекту, паспортів БТІ, звітів про попередні ремонти, архівних фото та геологічних вишукувань.

• **Візуальний огляд:** Попередній виїзд на об'єкт для оцінки доступності конструкцій та безпеки проведення робіт.

• **Складання програми робіт:** Визначення місць розкриття конструкцій (шурфи, зондажі) та вибір необхідного обладнання.

2. Передпроектне обстеження та види обмірів Мета — фіксація фактичної геометрії будівлі, яка часто відрізняється від проектної.

• **Види обмірів:**

- *Схематичні:* Для загального уявлення (точність до кількох см).
- *Архітектурні:* Детальна фіксація планів, фасадів, розрізів (точність до 1 см).
- *Архітектурно-археологічні:* Для пам'яток архітектури (фіксація кожної цеглини, деформацій, декору).

• **Послідовність:** "Від загального до окремого". Спочатку вимірюють зовнішній периметр та габарити (фасади), прив'язуючи кути. Потім — внутрішні приміщення (ланцюжковим методом вздовж стін).

• **Важливий нюанс:** Обов'язкове вимірювання діагоналей у приміщеннях (метод триангуляції) для виявлення непаралельності стін та перекосів.

3. Методи обстеження та оцінка стану Визначається фізичний ресурс конструкцій.

• **Візуальний метод:** Виявлення видимих дефектів (тріщин, відшарувань, слідів вологи, грибка). Картографування дефектів.

• **Інструментальний метод:**

- *Неруйнівний контроль:* Ультразвук, склерометрія (молоток Шмідта) для визначення міцності бетону/цегли, тепловізійна зйомка.
- *Руйнівний (частковий):* Відкопування шурфів для огляду фундаментів, відбір кернів (зразків матеріалу) для лабораторних випробувань.

• **Результат:** Будівлі присвоюється категорія технічного стану: від "нормального" (1) до "аварійного" (4). Ця оцінка диктує методи реконструкції — від легкого ремонту до повної заміни конструкцій.

Література: 1, 2, 3, 4, 5, 14.

Тема 3 . Види дефектів різних несучих елементів та методи їх усунення

Мета: ознайомитись із дефектами несучих елементів будівель та споруд оволодіти методами їх усунення.

Питання для обговорення:

1. Класифікація дефектів.
2. Складання карт дефектів.
3. Усунення дефектів різних несучих елементів будівель.

1. Класифікація дефектів Дефекти — це невідповідність конструкції нормативним вимогам. Їх класифікують за трьома основними критеріями:

- **За походженням:** Помилки проектування, дефекти виготовлення/монтажу (низька якість робіт) та експлуатаційні дефекти (фізичний знос, атмосферний вплив).

- **За характером пошкодження:** Механічні (тріщини, прогини, сколи), фізико-хімічні (корозія металу, карбонізація бетону, висолювання цегли) та біологічні (пліснява, гниття деревини).

- **За наслідками (категорією стану):** Незначні, значні (обмежено працездатні) та аварійні (критичні), що загрожують обвалом.

2. Складання карт дефектів

Це основний документ технічного звіту. На кресленнях фасадів, планів або розгорток стін наносяться умовні графічні позначення всіх виявлених пошкоджень з прив'язкою до осей. Карта дефектів дозволяє оцінити масштаб руйнувань, розрахувати обсяги ремонтних матеріалів та слугує "медичною картою" будівлі для розробки проекту реставрації.

3. Усунення дефектів несучих елементів Методи ремонту варіюються від "косметичних" до капітальних:

- **Цегляні стіни:** Тріщини "лікують" ін'єктуванням (нагнітанням клейових розчинів під тиском), зруйновані ділянки перекладають, а простінки підсилюють металевими обоймами.

- **Залізобетон:** Відновлення захисного шару бетону полімерцементними сумішами (ремонтні розчини), очищення арматури від корозії. Сучасний метод — зовнішнє армування вуглецевим волокном (карбоном).

• **Фундаменти:** Влаштування бетонних "сорочок" (розширення перерізу), цементация пустот у тілі фундаменту або підсилення ґрунтової основи мікропалями.

Література: 1, 2, 3, 4, 5, 14

Тема 4. Фізичний та моральний знос будівлі

Мета: оволодіти методами визначення фізичного та морального зносу будівель.

Питання для обговорення:

1. Проведення аналізу стану будівлі.
2. Визначення фізичного зносу будівлі.
3. Визначення морального зносу будівлі.

1. Проведення аналізу стану будівлі Комплексна оцінка об'єкта нерухомості базується на порівнянні його фактичних характеристик із нормативними вимогами. Аналіз включає вивчення технічної документації (рік побудови, капітальні ремонти) та натурні обстеження. Ключовим завданням є встановлення реального терміну експлуатації конструктивних елементів, який часто відрізняється від нормативного через умови утримання та вплив зовнішнього середовища.

2. Визначення фізичного зносу Фізичний знос — це втрата конструкціями первісних техніко-експлуатаційних властивостей (міцності, стійкості, теплоізоляції) внаслідок матеріального старіння.

• **Методи визначення:**

- *За терміном служби:* Розрахунковий метод, що базується на відношенні фактичного віку до нормативного.
- *За технічним станом:* Експертний метод, що визначає відсоток зносу (від 0% до 100%) на основі виявлених дефектів.
- *Вартісний:* Відношення вартості необхідного капітального ремонту до відновної вартості будівлі.

3. Визначення морального зносу Моральний знос — це невідповідність будівлі сучасним вимогам, навіть за умови збереження її фізичної цілісності.

- **Форма I:** Знецінення будівлі через появу нових, дешевших та ефективніших технологій будівництва.

- **Форма II (Функціональна):** Невідповідність об'ємно-планувальних рішень (тісні приміщення, незручне зонування), інженерного оснащення (відсутність вентиляції, ліфтів) або енергоефективності сучасним стандартам комфорту та санітарним нормам. Часто моральний знос настає раніше за фізичний.

Література: 1, 2, 3, 5, 7, 14

Тема 5. Етапи створення проектної документації при реконструкції

Мета: оволодіти методикою розробки проектної документації при реконструкції.

Питання для обговорення:

1. Проведення обмірочних робіт.
2. Оцінка технічного стану будівлі яка підлягає реконструкції.
3. Техніко-економічне обґрунтування вибору методу реконструкції.

1. Проведення обмірочних робіт Це фундамент проектної документації, що фіксує фактичну геометричну схему будівлі, яка часто не співпадає з архівними кресленнями.

- **Методологія:** Застосовується від простих ручних замірів (рулетка, далекомір) до сучасних методів — тахеометричної зйомки та 3D-лазерного сканування.

- **Результат:** Створення "хмари точок" та точної BIM-моделі існуючого стану, що відображає всі деформації, відхилення стін від вертикалі та нерівності перекриттів. Це дозволяє уникнути колізій при проектуванні нових елементів.

2. Оцінка технічного стану Базується на результатах візуального та інструментального обстеження. Інженери та архітектори аналізують фізичний знос несучих конструкцій та інженерних мереж.

- **Звітність:** Результатом є **Технічний висновок**, де будівлі присвоюється категорія технічного стану (1–4). Цей документ є

юридичною підставою для прийняття проектних рішень: що можна залишити, що підсилити, а що необхідно демонтувати.

3. Техніко-економічне обґрунтування (ТЕО) Це етап порівняння варіантів реконструкції (варіантне проектування).

• **Критерії вибору:** Аналізується вартість реалізації різних методів (наприклад, підсилення фундаментів проти їх повної заміни), терміни виконання робіт та очікуваний економічний ефект від експлуатації оновленої будівлі.

• **Мета:** Довести інвестору доцільність вкладення коштів та обрати оптимальний баланс між архітектурною виразністю, функціональністю та бюджетом

Література: 1, 2, 4, 6, 13, 15

Тема 6. Особливості виконання будівельних робіт при реконструкції. Методи підсилення конструкцій.

Мета: вивчити особливості виконання будівельно-монтажних робіт при реконструкції.

Питання для обговорення:

1. Особливості виконання будівельно-монтажних робіт при реконструкції.
2. Технологія проведення підсилення основних конструктивних елементів будівель.
3. Зміна об'ємно-просторового та об'ємно-конструктивного рішення будівель.

1. Особливості виконання робіт Реконструкція суттєво відрізняється від нового будівництва "стисненістю" умов. Роботи часто виконуються в межах існуючої щільної забудови або навіть без повної зупинки експлуатації об'єкта.

• **Специфіка:** Неможливість використання важкої великогабаритної техніки, ручна розборка конструкцій, необхідність захисту суміжних будівель, складні логістичні схеми постачання матеріалів.

• **Безпека:** Першочергове влаштування тимчасових кріплень (розпірок, підпор) перед демонтажем несучих елементів для запобігання обвалу.

2. Зміна об'ємно-конструктивного рішення Включає заходи зі збільшення корисних площ: надбудови (мансарди, додаткові поверхи), прибудови (еркери, ліфтові шахти, нові крила) або поглиблення підвалів. Це призводить до зміни статичної схеми роботи будівлі та збільшення навантажень на існуючі фундаменти та стіни. Критично важливим є забезпечення спільної роботи "старого" і "нового" (влаштування деформаційних швів, шпонок, анкерування).

3. Методи підсилення конструктивних елементів Вибір методу залежить від ступеня дефіциту несучої здатності:

- **Фундаменти:** Розширення підшви (банкети), цементация ґрунтів, влаштування буроін'єкційних паль, що передають навантаження на глибші шари ґрунту.

- **Стіни та колони:** Влаштування обойм (сталевих кутиків, залізобетонних "сорочок" або штукатурних армованих шарів), що працюють на ефекті "обтиснення" ядра перерізу.

- **Перекриття:** Встановлення додаткових розвантажувальних балок, шпренгельних затяжок або наклеювання вуглепластикових стрічок (карбону) в розтягнутій зоні.

Література: 1, 2, 3, 4, 12, 13, 14, 17, 18, 19, 20, 21

Тема 7. Інженерна підготовка реконструкції

Мета: навчитись робити підбір раціональних методів інженерної підготовки реконструкції.

Питання для обговорення:

1. Вибір раціональних організаційно-технологічних рішень і ефективних комплектів машин та механізмів.
2. Вибір раціональної технології будівельно-монтажних робіт в
3. Формування раціонального комплекту машин і механізмів та їх складу.

умов

1. Вибір організаційно-технологічних рішень Інженерна підготовка при реконструкції ускладнюється фактором "стесненості" (обмеженості простору). При розробці ПВР (Проекту виконання робіт) пріоритет надається рішенням, що мінімізують

зони складування та радіуси небезпечних зон. Раціональним вважається вибір "щадних" технологій (ненаприклад, алмазне різання замість ударного демонтажу), які не порушують цілісність конструкцій, що зберігаються, та не створюють критичних динамічних навантажень.

2. Технологія робіт в умовах діючого підприємства

Найскладніший вид реконструкції, що вимагає суворого зонування.

- **Безпека:** Встановлення пило- та газозахисних екранів, тимчасових перегородок для ізоляції технологічних процесів підприємства від будівельної зони.

- **Графік:** Роботи часто виконуються "з коліс" (без складування) або у "вікна" (зупинка виробництва, нічні зміни, вихідні).

- **Логістика:** Використання існуючих внутрішньоцехових шляхів без блокування виробничого потоку.

3. Формування комплекту машин

Стандартна великогабаритна техніка часто непридатна через габарити проїздів та навантаження на перекриття. Раціональний комплект базується на засобах малої механізації:

- **Земляні та демонтажні роботи:** Міні-екскаватори, навантажувачі типу Bobcat, роботи-руйнівники.

- **Внутрішні роботи:** Електрична спецтехніка (відсутність вихлопних газів).

- **Підйом вантажів:** Замість баштових кранів використовуються щоглові підйомники, телескопічні навантажувачі та лебідки, що кріпляться до існуючих конструкцій.

Література: 1, 2, 3, 4, 14, 17,18,19

Тема 8. Відомості про ремонт та реставрацію будівель та споруд

Мета: ознайомитись з основними положення по ремонту та реставрації будівель та споруд.

Питання для обговорення:

1. Загальні положення по реставрації та капремонту будівель та споруд.
2. Різновиди реставрацій та капремонтів.

3. Зміст і послідовність виконання робіт при реставрації та ремонту.

1. Загальні положення Існує принципова відмінність між ремонтом та реставрацією.

• **Капітальний ремонт:** Комплекс робіт, спрямованих на відновлення справності та фізичного ресурсу звичайної будівлі. Допускається заміна конструкцій на сучасні аналоги.

• **Реставрація:** Науково обґрунтовані заходи щодо укріплення та відновлення пам'яток архітектури. Головна мета — збереження автентичності та історичної інформації. Керується принципами "не нашкодь" та "оборотності втручань" (Венеціанська хартія).

2. Різновиди втручань

• Види реставрації:

○ *Консервація:* "Заморожування" стану пам'ятки для зупинки руйнувань (тимчасові покрівлі, хімічне укріплення).

○ *Фрагментарна реставрація:* Відновлення втрачених деталей (ліпнини, карнизів).

○ *Цілісна реставрація:* Повернення об'єкту вигляду на певний історичний період (стилістична єдність).

○ *Пристосування:* Адаптація пам'ятки під сучасну функцію без шкоди для її історичної цінності.

• Види капремонтів:

○ *Комплексний:* Охоплює всю будівлю цілком.

○ *Вибірковий:* Ремонт окремих елементів (лише дах, або лише інженерні мережі).

3. Зміст і послідовність робіт Процес реставрації є складнішим за ремонт:

1. **Дослідницький етап (тільки для реставрації):** Історико-архівні та бібліографічні дослідження, хіміко-технологічний аналіз матеріалів (склад розчинів, фарб).

2. **Проектний етап:** Для ремонту — дефектний акт і кошторис. Для реставрації — проект реставрації та пристосування.

3. **Виробничий етап:** При реставрації використовуються аутентичні матеріали та технології (вапно

замість цементу, ручна обробка каменю), тоді як ремонт дозволяє використання сучасних індустріальних методів.

Література: 1, 2, 3, 8, 14.

Тема 9. Розробка елементів технологічної карти на реставрацію фасаду

Мета: оволодіти методами виконання технологічних карт при реставрації фасадів.

Питання для обговорення:

1. Елементи технологічних карт при реставрації.
2. Реставрація фасадів .
3. Графічне оформлення технологічних карт при реставрації.

1. Елементи технологічних карт (ТК) На відміну від нового будівництва, ТК у реставрації — це документ підвищеної деталізації. Він жорстко регламентує не лише послідовність операцій, а й **рецептури матеріалів**. Основні розділи карти:

- *Область застосування:* Конкретний елемент (наприклад, "реставрація цегляної кладки цоколя").

- *Технологія процесу:* Покроковий опис: від розчистки до гідрофобізації.

- *Матеріальні ресурси:* Специфікація сумішей (вапняні розчини, докомпоновки, пігменти) із зазначенням хімічного складу.

2. Реставрація фасадів Ключовий принцип — збереження автентичності. Основні етапи, що описуються в ТК:

- **Очищення:** Видалення бруду, кіптяви, пізніх нашарувань фарби (механічне, хімічне змивання або мікропіскоструменеве).

- **Консолідація:** Зміцнення деструктованої поверхні спеціальними просоченнями.

- **Докомпонування:** Відновлення втрачених об'ємів (сколів цегли, профілів карнизів) матеріалами, ідентичними до історичних за фізичними властивостями.

3. Графічне оформлення

Графічна частина технологічної карти виконується у вигляді **картограм**. На фасадному кресленні за допомогою умовних

позначень (штриховок, кольорової заливки) наносяться межі технологічних захваток та види робіт (зони розчищення, зони ін'єктування тріщин, місця відновлення ліпнини). Обов'язковою є прив'язка технологічних схем (розрізів стіни з шарами матеріалів) до конкретних ділянок фасаду.

Література: 1, 2, 3, 8.

Тема 10. Технологія виконання реставраційних робіт

Мета: оволодіти методикою технологічного виконання реставраційних робіт.

Питання для обговорення:

1. Перспективи розвитку реставрації будівель та споруд.
2. Особливості використання будівельно-монтажних робіт в умовах реставрації.
3. Вибір методів реставрації будівель та споруд.
4. Техніка безпеки при монтажно-демонтажних реставраційних роботах.

1. Особливості БМР в умовах реставрації Технологія реставрації кардинально відрізняється від нового будівництва переважанням **ручної кваліфікованої праці** та обмеженим використанням механізації. Будівельно-монтажні роботи (БМР) носять локальний, "хірургічний" характер.

• *Специфіка:* Робота ведеться з матеріалами різного віку та фізичних властивостей. Технологічні процеси часто перериваються для лабораторних досліджень або коригування проектних рішень по ходу відкриття нових фактів про пам'ятку.

2. Вибір методів реставрації Метод обирається на основі цінності об'єкта та ступеня його руйнування:

• **Консервація:** "М'яке" втручання для зупинки руйнувань (гідрофобізація, біоцидна обробка).

• **Анастилоз:** Інженерний метод збирання зруйнованої пам'ятки з окремих автентичних фрагментів (блоків, колон) на їх історичному місці.

• **Фрагментарне відновлення:** Заповнення втрат (наприклад, випадіння цегли) аналогічним матеріалом.

- **Розкриття:** Видалення пізніх малоцінних нашарувань (штукатурок, прибудов) для виявлення первісного вигляду.

3. Техніка безпеки при монтажі-демонтажі Робота з аварійними історичними будівлями несе приховані загрози.

- *Ризики:* Раптове обвалення старих перекриттів та склепінь, наявність шкідливих біологічних (спори грибків) та хімічних речовин у старих конструкціях.

- *Вимоги:* Категорична заборона ударних методів демонтажу. Першочергове встановлення розвантажувальних систем (тимчасових опор, кружал, стяжок) до початку будь-яких втручань у несучу систему.

Література: 1, 2, 8.

Тема 11. Конструктивно-технологічне вирішення реставрації фасаду

Мета: оволодіти методикою конструктивно-технологічного вирішення реставрації фасадів.

Питання для обговорення:

1. Вибір методів реставрації фасадів будинків.
2. Методи визначення економічної ефективності проведення реставрації фасадів.
3. Ознайомлення із методикою конструктивно-технологічного вирішення реставрації.

1. Вибір методів реставрації Вибір технології базується на хіміко-технологічних дослідженнях матеріалів фасаду та ступені їх пошкодження.

- **Критерій сумісності:** Нові матеріали повинні мати фізико-механічні властивості (міцність, пористість, коефіцієнт температурного розширення), наближені до автентичних.

- **Спектр методів:** Від консервативних (гідрофобізація, біоцидна обробка, укріплення силікатами) до відновлювальних (докомпонування втрат спеціальними сумішами, вичинка цегли, перекладка аварійних ділянок).

2. Економічна ефективність В реставрації поняття ефективності відрізняється від нового будівництва. Вона

визначається не мінімізацією витрат, а **максимізацією довговічності**.

- **Аналіз вартості життєвого циклу:** Використання дешевих сучасних матеріалів (наприклад, цементних штукатурок на вапняній кладці) дає миттєву економію, але призводить до швидкого руйнування пам'ятки.

- **Капіталізація:** Якісна реставрація підвищує ринкову та культурну вартість об'єкта, його туристичну привабливість.

3. Методика конструктивно-технологічного вирішення
Розробка проекту передбачає створення детальних вузлів спряження "старого" і "нового".

- **Паропроникність:** Реставраційний "пиріг" (штукатурка, шпаклівка, фарба) повинен дозволяти стіні "дихати", виводячи вологу назовні.

- **Кріплення декору:** Відновлення важких елементів (карнизів, сандриків) вимагає розрахунку анкерних систем з нержавіючої сталі, які інтегруються в існуючу кладку без її руйнування.

- **Захист:** Організація водовідведення (відливи, крапельники) є частиною конструктивного рішення для захисту фасаду.

Література: 1, 2, 8

Тема 12. Організація реставраційних робіт

Мета: оволодіти методами організації реставраційних робіт.

Питання для обговорення:

1. Організація будівельних робіт при проведенні реставрації.
2. Виконання проекту організації робіт при реставрації.
3. Техніко-економічне обґрунтування вибору методу організації будівельних робіт при реконструкції.

1. Організація будівельних робіт Організація реставрації докорінно відрізняється від нового будівництва пріоритетом збереження пам'ятки над швидкістю робіт. Процес часто не є потоковим, а дискретним (поетапним), що зумовлено необхідністю технологічних перерв для лабораторних досліджень та фіксації відкриттів. Критичною вимогою є влаштування **захисних**

конструкцій (тимчасових покрівель, захисних кожухів для декору) ще до початку основних демонтажних робіт. Організація майданчика повинна виключати вібраційні навантаження на фундаменти.

2. Виконання Проекту організації робіт (ПОР) ПОР (або ПОБ) у реставрації розробляється з підвищеною деталізацією. Особлива увага приділяється проектуванню засобів підмоцуння. Часто використовуються індивідуальні **самонесучі риштування**, які не кріпляться анкерами в історичну кладку, щоб не пошкодити фасад.

Будгенплан передбачає розміщення тимчасових реставраційних майстерень безпосередньо на території об'єкта для роботи з демонтованими елементами (ліпниною, столяркою).

3. Техніко-економічне обґрунтування Вибір методу організації базується не на мінімізації вартості, а на мінімізації ризиків для пам'ятки. ТЕО враховує специфічні коефіцієнти підвищеної трудомісткості (робота в стеснених умовах, художня складність, ручна праця). Економічно ефективним вважається варіант, що забезпечує максимальну довговічність реставраційного втручання, навіть якщо він вимагає більших часових затрат порівняно зі звичайним ремонтом.

Література: 1, 2, 8.

ЛІТЕРАТУРА

1. Реконструкція та реставрація будівель та споруд: конспект лекцій для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми «Архітектура та містобудування» галузі знань 19 Архітектура та будівництво спеціальності 191 Архітектура та містобудування/ Нінічук М.В. – Луцьк: Луцький НТУ, 2024. – 97с.
2. Вадим Куцевич, Тамара Марусик, Ірина Коротун, Віктор Дивак, Катерина Герич Теоретичні і практичні основи реставрації : підручник. Чернівці : Чернівець. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2024, 224 с.:
3. Клименко Є.В. Технічна експлуатація та реконструкція будівель і споруд: Навч. посібник.К.: ЦВЛ, 2004.
4. Реконструкція та ремонт будівель і споруд: навч. Посіб./ В.В. Дарієнко та ін, - Кропивницький: ЦНТУ , 2023. 159 с.
5. Реконструкція житлових і громадських будинків: конспект лекцій з курсу:" (для студентів 4 курсу напрямком 6.060101 – «Будівництво»,спеціальності - "Міське будівництвота господарство") Укл.: Жидкова Т.В.. - Харків: ХНАМГ, 2008. – 29 с.
6. Клименко Є.В. Технічна експлуатація та реконструкція будівель і споруд: Навчальний посібник. - К: «Центр навчальної літератури», 2004. - 304 с.
7. Реконструкція будівель і споруд : підручник / С. В. Клімов [та ін.] ; за заг. ред. С. В. Клімова. — Київ : Центр учбової літератури, 2019. — 360 с.
8. Рибчинський О. В. Реставрація та охорона пам'яток архітектури та містобудування : навч. посіб. / О. В. Рибчинський. — Львів : Вид-во Львівської політехніки, 2020. — 184 с.
9. Ярмоленко М.Г. Технологія будівельного виробництва. – К.: Вища школа, 2005. – 342с.
10. Тонкачєєв Г. М. Організація і технологія відновлення будівель та споруд : підручник / Г. М. Тонкачєєв, В. Д. Карпюк.

— Одеса : ОДАБА, 2018. — 329 с.

11. Молодід О. С. Технологія реконструкції будівель і споруд : навч. посіб. / О. С. Молодід. — 2-ге вид., перероб. і доп. — Київ : Ліра-К, 2021. — 252 с.

12. ДБН А.3.1-5-2016 Організація будівельного виробництва.

13. ДБН А.2.2-3-2014. Склад, порядок розробки, узгодження і затвердження проектної документації для будівництва.

14. ДСТУ –Н-Б.1.2.-18:2016 Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану. К.: ДП «УкрНДНЦ», 2017.

15. Посібник з розроблення проектів організації будівництва та проектів виконання робіт (до ДБН А.3.1-5-2009).

16. ДБН А.3.2-2-2009. Охорона праці і промислова безпека у будівництві.

17. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування. – К. : Мінбуд України, 2006. – 60 с.

18. ДБН В.2.1-10:2018. Основи та фундаменти будівель і споруд. Основні положення Київ : Мінрегіон України, 2018. – 36 с

19. ДБН В.2.6-98:2009. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення : [чинні від 2011-06-01]. – Вид. офіц., зі зміною № 1. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. – 71 с. – (Державні будівельні норми України)

20. ДБН В.2.6-198:2014. Конструкції будинків і споруд. Сталеві конструкції. Норми проектування : [чинні від 2015-01-01]. – Вид. офіц., зі зміною № 1. – Київ : Мінрегіон України, 2014. – 199 с. – (Державні будівельні норми України).

21. ДБН В.2.6-162:2010. Конструкції будинків і споруд. Кам'яні та армокам'яні конструкції. Основні положення : [чинні від 2011-09-01]. – Вид. офіц., зі зміною № 1. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. – 107 с. – (Державні будівельні норми України).

Р36 Реконструкція та реставрація будівель та споруд [Текст] : методичні вказівки до виконання самостійної роботи для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньо-професійної програми «Архітектура та містобудування» галузі знань 19 Архітектура та будівництво спеціальності 191 Архітектура та містобудування / уклад. М.В. Нінічук – Луцьк : Луцький НТУ, 2024. – 22 с..

Комп'ютерний набір та верстка:
Редактор:

М.В.Нінічук
М.В.Нінічук

Підп. до друку « » _____ 2024 р. Формат 60x84/16. Папір офс.

Гарн. Таймс. Ум. друк. арк. 4,5.

Тираж 50 прим.

Відділ іміджу та промоції

Луцького національного технічного університету
43018, м. Луцьк, вул. Львівська, 75