

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

до організації самостійної роботи та
проведення практичних занять
з навчальної дисципліни

«ІННОВАЦІЙНІ ПЛАНУВАЛЬНІ ТА КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ
СУЧАСНИХ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД»

*(для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти
зі спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія)*

Харків
ХНУМГ ім. О. М. Бекетова
2022

Методичні рекомендації до організації самостійної роботи та проведення практичних занять з навчальної дисципліни «Інноваційні планувальні та конструктивні рішення сучасних будівель і споруд» (для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти зі спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія) / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. Ю. І. Гайко, Е.А. Шишкін. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2022. – 28 с.

Укладачі: канд. техн. наук, доц. Ю. І. Гайко,
канд. техн. наук, доц. Е. А. Шишкін

Рецензент

О. С. Безлюбченко, кандидат технічних наук, доцент кафедри міського будівництва Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова

Рекомендовано кафедрою міського будівництва, протокол № 13 від 20 травня 2022 р.

Методичні рекомендації складено з метою допомогти студентам будівельних спеціальностей освоїти професійні компетенції та оволодіти практичними навичками щодо проєктування та реконструкції інноваційних планувальних та конструктивних рішень сучасних будівель і споруд.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1 ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ	5
1.1 Загальні відомості.....	5
1.2 Зміст практичних занять.....	6
Практичне заняття 1 Передпроектні дослідження будівлі та території забудови	6
Практичне заняття 2 Вивчення основних інноваційних вимог до проектування будівель з заданою функцією	7
Практичне заняття 3 Пошук концепції просторової і образної реалізації інноваційних проектних рішень.....	9
Практичне заняття 4 Проектування інноваційних об'ємно-планувальних рішень будівлі при реконструкції	11
Практичне заняття 5 Перетворення конструктивної системи в процесі просторової реорганізації будівлі.....	13
Практичне заняття 6 Трансформація фасадних систем будівлі при реконструкції	14
Практичне заняття 7 Обґрунтування заходів і засобів з охорони праці при будівництві та реконструкції будівель	16
Практичне заняття 8 Основні заходи пожежної безпеки під час проектування, будівництва та реконструкції будівель.....	18
2 САМОСТІЙНА РОБОТА.....	21
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	23
ДОДАТКИ.....	24

ВСТУП

Метою викладання навчальної дисципліни «Інноваційні планувальні та конструктивні рішення сучасних будівель і споруд» є отримання студентами знань в галузі будівництва та цивільної інженерії, у поєднанні з дотриманням чинних нормативно-правових документів у сфері архітектури та будівництва, для вирішення складних інженерних задач при проєктуванні та реконструкції інноваційних будівель та споруд.

Основні завдання вивчення дисципліни «Інноваційні планувальні та конструктивні рішення сучасних будівель і споруд»:

- ознайомлення з інноваційними планувальними та конструктивними рішеннями сучасних будівель і споруд;
- розробка інноваційних планувальних методів проєктування будівель і споруд;
- обґрунтування стратегій управління складними процесами в галузі будівництва та цивільної інженерії;
- обґрунтування проєктних рішень;
- вивчення методів реконструкції сучасних будівель і споруд;
- набуття навичок з розрахунку енергоефективності будівель і споруд в умовах комплексної реконструкції;
- ознайомлення з заходами з охорони праці під час проєктування і реконструкції будівель і споруд.

Вивчення цієї дисципліни безпосередньо спирається на наступні навчальні курси: «Організація будівельного виробництва», «Конструкції об'єктів комунального господарства», «Реконструкція міста», «Реконструкція житлових і громадських будинків», та є попередньою дисципліною для наступних дисциплін: «Просторова та планувальна організація територій», «Кваліфікаційна робота».

Результатами навчання за дисципліною має бути таке:

- знати інноваційні архітектурно-планувальні та конструктивні рішення сучасних будівель;
- вміти вирішувати складні інженерні задачі при проєктуванні сучасних будівель і споруд;
- вміти забезпечувати безпеку при управлінні складними процесами в галузі будівництва та цивільної інженерії;
- знати вимоги до заходів із забезпечення безпеки праці під час проєктування і реконструкції будівель і споруд;
- вміти інтегрувати спеціалізовані концептуальні знання в галузі будівництва та цивільної інженерії.

1 ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

1.1 Загальні відомості

Метою цих методичних рекомендацій є допомогти студентам при виконанні практичних занять і самостійної роботи з дисципліни «Інноваційні планувальні та конструктивні рішення сучасних будівель і споруд».

У рекомендаціях у стислій формі викладено послідовність виконання практичних завдань і самостійної роботи, наведено нормативні дані для проєктування, а також рекомендації щодо змісту проєктних рішень.

В процесі виконання практичних завдань студенти набувають практичні навички архітектурно-будівельного проєктування, показують уміння працювати з довідковою та нормативною літературою, демонструють навички самостійного проєктування інноваційних рішень будівництва та реконструкції будівель.

Теми та кількість годин практичних занять наведено у таблиці 1.

Таблиця 1 – Теми та кількість годин практичних занять

Номер заняття	Тема заняття	Кількість годин
<i>Змістовий модуль 1 Планувальні методи проєктування будівель і споруд</i>		
1	Передпроєктні дослідження будівлі та території забудови	4
2	Вивчення основних інноваційних вимог до проєктування будівель з заданою функцією	6
3	Пошук концепції просторової і образної реалізації інноваційних проєктних рішень	4
<i>Змістовий модуль 2 Методи реконструкції будівель і споруд</i>		
4	Проєктування інноваційних об'ємно-планувальних рішень будівлі при реконструкції	4
5	Перетворення конструктивної системи в процесі просторової реорганізації будівлі	4
6	Трансформація фасадних систем будівлі при реконструкції	4
<i>Змістовий модуль 3 Розробка заходів з охорони праці під час проєктування і реконструкції будівель і споруд</i>		
7	Обґрунтування заходів і засобів з охорони праці при будівництві та реконструкції будівель	4
8	Основні заходи пожежної безпеки під час проєктування, будівництва та реконструкції будівель	4
Разом		34

1.2 Зміст практичних занять

Практичне заняття 1 Передпроектні дослідження будівлі та території забудови

Мета: формування вихідних даних про проєктований об'єкт будівництва (або реконструкції) та територію забудови.

Для виконання практичних занять вихідні дані наведено у додатках А і Б.

В умовах будівництва або реконструкції будівлі на визначення функції і об'ємно-планувального рішення будівлі значний вплив мають містобудівні характеристики території забудови. Тому в рамках передпроектного дослідження здійснюються натурні обстеження території забудови, а в умовах реконструкції будівлі ще й натурні обстеження та технічна експертиза самої будівлі.

Дослідження території забудови. Вибір ділянки будівництва і заходи з інженерної підготовки повинні бути спрямовані на забезпечення безпеки проєктованої будівлі, цілісності існуючої забудови та інфраструктури, сприяти її раціональному функціонуванню і розвитку, а також розвитку міської інженерної і транспортної інфраструктури, збереженню історико-культурних, архітектурно-ландшафтних, водних та інших природних об'єктів на ділянці будівництва та на прилеглої території.

Матеріал передпроектних досліджень території забудови складається з наступних розділів: місце розташування (в плані міста та ситуаційному плані), опис району будівництва або реконструкції (основні параметри, основні підприємства і об'єкти, історична довідка, поточний стан), фотофіксація території забудови та об'єкта реконструкції, опорний план, схема існуючого використання території, схема існуючого функціонального зонування та соціально-побутового обслуговування, схема існуючого транспортного обслуговування та пішохідного руху, обґрунтування зміни функціонального призначення території (при необхідності), оцінка потенціалу реконструкції.

Результатом досліджень є генеральний план території забудови. Генеральний план відображає планувальні зв'язки будівлі з оточенням і пропозиції по благоустрою прилеглої території. Крім того, на генеральному плані відображені результати реконструкції прилеглої території (знесення будівель, нові транспортні та пішохідні шляхи, нові побудовані об'єкти інженерної інфраструктури (наприклад трансформаторні підстанції) та інше).

Технічна експертиза будівель (споруд) при реконструкції проводиться з метою виявлення фактичного технічного стану будівельних конструкцій, визначення дійсної несучої здатності конструктивних елементів з урахуванням

діючих навантажень і даних натурного обстеження (оцінка залишкового ресурсу). Практичним результатом роботи є розробка технічних рішень по усуненню виявлених при обстеженні дефектів і пошкоджень, а також складання рекомендацій щодо подальшої експлуатації об'єкта. Обсяг, склад і характер діагностики залежать від виду та характеристик об'єкту, а також поставлених конкретних завдань.

При дослідженні архітектурно-конструктивної складової будівлі оцінюється її фізичний стан і аналізується просторове, конструктивне, композиційне та образне рішення. При реконструкції на основі натурного обстеження існуючої будівлі (до реконструкції) складаються наступні креслення: поповерхові плани, розрізи (поздовжній і поперечний), фасади.

Практичне заняття 2 Вивчення основних інноваційних вимог до проєктування будівель з заданою функцією

Мета: вивчити вимоги державних будівельних норм (ДБН) та досвід інноваційного проєктування будівель із заданою функцією.

Обґрунтування функції будівлі та викладення вимог ДБН до проєктування будівлі з заданою функцією.

При новому будівництві вибір відповідної функції проєктованої будівлі ґрунтується на техніко-економічній оцінці містобудівної ситуації та найбільш ефективному використанню земельної ділянки. Оцінка містобудівної ситуації включає аналіз: розміщення території забудови в структурі міста, історико-культурних характеристик території, функціонального використання прилеглих територій, транспортно-пішохідних зв'язків і можливостей їх трансформації, архітектурно-просторових характеристик навколишньої забудови, ландшафтних складових середовища.

При реконструкції виокремлюють три різні підходи до рефункціоналізації (зміни функції) будівель: збереження існуючої функції (меморіальний шлях – повна, детальна реставрація, відтворення, збереження первинного вигляду будівлі (актуально для пам'яток архітектури); удосконалення – впровадження нових технологічних і інженерних рішень в існуючу будівлю – реконструкція об'єкта; часткова рефункціоналізація (реконструкція планувальної структури, основним принципом якої є вичленення та збереження найбільш стійких планувальних характеристик; музеєфікація або консервація об'єкта; включення міських об'єктів нового типу в територіально-просторову структуру історичного району; повна рефункціоналізація (наприклад, об'єктів індустріальної архітектури згідно з актуальними соціально-економічними й культурними критеріями; екологічна реабілітація території шляхом санації та

рекультивациі порушених територій, створення нових зелених масивів; повний знос існуючої забудови й використання території для будівництва нового об'єкта.

Вибір напряму рефункціоналізації об'єкта реконструкції визначається низкою чинників: містобудівними й композиційними характеристиками об'єкта; містобудівною, історичною, архітектурною, культурною цінністю; цінністю об'єкта загалом або його частин; первинною функцією; об'ємно-планувальними характеристиками; орієнтацією переважної осі та існуючих віконних отворів по сторонах світу; матеріалами конструктивних елементів будівлі.

У містобудівному аспекті слід звертати увагу на сьогоденне і перспективне використання території, функціональне призначення, масштаб і архітектуру навколишньої забудови, транспортну і пішохідну доступність об'єкта, наявність природних ландшафтних елементів. Використання будівлі після реконструкції може бути орієнтоване на жителів найближчого оточення або мати загальноміське значення. При розгляді потенційних можливостей реконструкції промислової будівлі для житла або цивільних функцій враховуються її просторові параметри, існуюча конструктивна структура і, в меншій мірі, планувальна організація. Слід вибирати таку функцію, щоб типологічні вимоги було можливо найбільш органічно реалізувати в наявному просторі.

Загальна функціонально-планувальна структура будівлі з вибраною функцією, перелік функціональних елементів, принципи розрахунку місткості, пропускної спроможності та площ приміщень, поверховість, висота приміщень, наявність підземних поверхів, визначаються з урахуванням вимог ДБН. За функціональним спрямуванням виділяють такі основні ДБН: громадські будинки та споруди; житлові будинки; висотні будівлі; будинки адміністративного та побутового призначення; спортивні та фізкультурно-оздоровчі споруди; будівлі і споруди підприємств торгівлі; будинки і споруди підприємств харчування (заклади ресторанного господарства); споруди транспорту: автостоянки і гаражі для легкових автомобілів; будинки і споруди закладів охорони здоров'я; будинки і споруди закладів освіти; будинки і споруди культурно-видовищних та дозвіллевих закладів.

Вивчення закордонного та вітчизняного досвіду реалізації проектів за інноваційною функціональною програмою.

Існує необхідність адаптувати світовий та вітчизняний досвід до впровадження в проєктовані рішення. Тому треба ретельно вивчити інноваційні приклади будівництва або реконструкції будівель за вибраною функціональною програмою.

Успішна зарубіжна практика реалізації проектів будівництва або реконструкції будівель базується перш за все, на глибокому науково-методичному аналізі кожної конкретної містобудівної ситуації, що передує перед розробкою і створенням проектів освоєння міських територій. При цьому поняття проект означає не тільки архітектурно-просторові рішення і розробки, а включає комплекс соціально-економічних, організаційно-правових, фінансових, а разом з ними і містобудівельно-планувальних заходів. Реконструкція та будівництво відбувається крупними містобудівними масивами – зонами благоустрою, при чому не тільки окремих будівель, але й нової сучасної інженерно-транспортної інфраструктури, системи культурно-побутового обслуговування з урахуванням зонування території.

Вітчизняний досвід інноваційного будівництва або реконструкції будівель не такий великий і Україна робить лише перші кроки в цій сфері. Реконструкція носить частковий, а не комплексний характер. З метою отримання максимального прибутку девелопери насичують міські території після реконструкції торгово-розважальними та діловими функціями, дуже часто ігнорують історичну значущість окремих об'єктів та екологічне навантаження на міські ландшафти.

Практичне заняття 3 Пошук концепції просторової і образної реалізації інноваційних проектних рішень

Мета: вивчення типових схем та складання плану функціонального зонування внутрішнього простору будівлі із заданою функцією.

Вивчення типових схем функціонально-планувальної організації будівлі з вибраною функцією. Можливі поєднання просторів усередині будівлі зводяться до шести основних типових схем в залежності від вибраної функції: осередкова, коридорна, анфіладна, зальна, павільйонна та змішана або комбінована.

Осередкова схема складається з частин, у яких функціональні процеси проходять у невеликих рівновеликих просторових осередках (наприклад, дитячі та шкільні будівлі, лікувальні та адміністративні установи). Самостійно функціонуючі осередки можуть мати спільну комунікацію, що пов'язує їх із зовнішнім середовищем.

Коридорна схема складається з порівняно невеликих осередків, що вміщують частини єдиного процесу та зв'язаних загальною лінійною комунікацією-коридором. Осередки можуть розташовуватися з однієї або двох сторін комунікаційного коридору, що їх зв'язує.

Анфіладна схема – це ряд приміщень, розташованих один за одним і об'єднаних між собою наскрізним проходом. Така схема використовується при

єдності функціонального процесу, що вимагає лише незначною мірою підрозділу його частин, що розкриваються одна до одної. Анфіладна схема застосовується у будинках музеїв, виставок, деяких типів магазинів та підприємств служби побуту (салонний тип).

Зальна схема заснована на створенні єдиного простору для функцій, що вимагають великих нерозчленованих площ, які заповнюють відвідувачі. Зальна схема характерна для видовищних, спортивних будівель, критих ринків тощо. Зальна схема зазвичай доповнюється групами другорядних приміщень, що мають коридорну або анфіладну схеми. У таких випадках створюються комбіновані схеми шляхом поєднання та спільного використання перерахованих вище схем (бескоридорна, коридорно-кільцева, анфіладно-кільцева, осередково-зальна). Це, наприклад, клуби, бібліотеки, палаци культури, де змішана схема викликається складністю функціональних процесів.

Павільйонна схема побудована на розподілі приміщень або їх груп в окремих обсягах-павільйонах, пов'язаних між собою єдиним композиційним рішенням (генеральним планом), наприклад павільйонний ринок, що складається з павільйонів «овочі-фрукти», «м'ясо», «молоко»; будинки відпочинку з павільйонами спальних корпусів тощо.

Наведені вище типи схем угруповання просторів усередині будівель є основою при формуванні різних композиційних схем цивільних будівель та комплексів: компактної, протяжної та розчленованої. Компактна композиційна схема включає зальну та комбіновану схеми групування приміщень. Протяжна (лінійна) схема композиції заснована на коридорному та анфіладному угрупованні приміщень. Розчленована композиційна схема формується за принципом павільйонної системи.

Складання планів функціонального зонування внутрішнього простору будівлі. Основне завдання плану функціонального зонування – виявлення зв'язків між приміщеннями (або групами приміщень) за збереження їх чіткого розмежування. При цьому виявляються такі угруповання приміщень, які мають визначальний вплив на організацію внутрішнього простору цивільного будинку. Угруповання внутрішніх просторів також впливає на композиційне рішення будівлі. В одних випадках, коли ядро композиції розташовується по осі симетрії, а другорядні приміщення групуються навколо нього, формується симетрична схема. В інших, коли ядро композиції розташовується позацентрово, а підпорядковані елементи вільно групуються по відношенню до нього, створюється асиметрична схема композиції.

Функцію цивільного будинку можна розділити на «основну» та «супутню». Усі функціональні процеси у цивільному будинку незалежно від його домінуючої функції можна розділити на загальні, специфічні і допоміжні.

Розрізняють такі зони функціонального зонування: горизонтальне функціональне зонування (всі функціональні блоки розташовані в одному рівні і пов'язані між собою горизонтальними комунікаціями); вертикальне функціональне зонування (всі функціональні блоки розташовані в різних рівнях і пов'язані між собою вертикальними комунікаціями); горизонтально-вертикальне функціональне зонування будується на поєднанні двох вище зазначених типів і є найбільш поширеною в реальному проектуванні.

Залежно від характеру функціональних процесів, угруповання приміщень повинно враховувати: по-перше, взаємозв'язки приміщень, що вимагають безпосереднього сполучення приміщень (наприклад, зал і сцена, вестибюль і гардероб тощо), і, по-друге, взаємозв'язки приміщень за допомогою горизонтальних та вертикальних комунікацій (коридори, сходи та ін.). Один і той самий функціональний процес може мати кілька раціональних схем організації внутрішнього простору або об'ємно-планувальних схем. Вибір тієї чи іншої планувальної схеми визначається характером самих функціональних процесів, але завжди структура середовища має відповідати структурі функцій.

Найбільш важливим в творчому відношенні є пошук концепції просторової і образної реалізації нової функціональної програми при реконструкції будівлі під нову функцію. Тут необхідно запропонувати варіант вирішення, який поєднує наступні умови: максимальне використання архітектурного потенціалу промислової будівлі; виявлення нової типологічної приналежності будівлі; забезпечення просторової взаємозв'язку з навколишньою забудовою. Основою концепції може бути образ будівлі, що сформувався в результаті суб'єктивного індивідуального сприйняття об'єкта і його оточення при натурному обстеженні. Концепція будується і на сформованому представленні про місце і час існування промислової будівлі, розвитку його архітектури, що відбиває розвиток міста і виробництва. Іноді основою концепції є виявлення яскравої архітектурної особливості конкретної будівлі або навіть її частини.

Концепція реконструкції опрацьовується шляхом *складання ескізів та схем функціонального зв'язку приміщень і планів функціонального зонування внутрішнього простору будівлі за заданою функціональною програмою.*

Практичне заняття 4 Проектування інноваційних об'ємно-планувальних рішень будівлі при реконструкції

Мета: розробити об'ємно-планувальні рішення будівлі в умовах її реконструкції під вибрану функцію.

Розробка об'ємно-планувальних рішень реконструкції (реновації) будівлі.

Об'ємно-планувальне рішення будівлі, що реконструюється будується на основі прийнятої загальної архітектурно-просторової концепції. У нього входить розробка і деталізація планувальної структури і внутрішнього простору, конструктивної схеми, фасадів і архітектурного образу. Планувальна структура повинна бути взаємопов'язана з сформованим архітектурним простором і конструктивною схемою. Планувальна пропозиція включає забезпечення оптимального розміщення приміщень основного і допоміжного призначення, необхідні горизонтальні і вертикальні зв'язки між ними, формування вхідних вузлів.

Реконструкція будівель припускає вжиття низки архітектурно-будівельних заходів з оптимізації їхньої планувальної та просторової структури: підвищення висоти одноповерхових будівель або збільшення їхньої поверховості; зміна параметрів прольотів, тобто розрідження сітки опор у цих будівлях або навпаки розміщення нової сітки додаткових опор; збільшення здатності стін, колон, балок та інших тримальних конструкцій; перебудова стін і покриттів із метою поліпшення умов аерації та природного освітлення; розширення або об'єднання приміщень; об'єднання декількох будівель в одне з вирівнюванням їх за висотою та з внутрішнім перевлаштуванням.

Зазвичай, разом з оптимізацією планувальної організації, потрібно збільшення загальної площі приміщень. Для цього використовуються такі проєктні прийоми: надбудова окремих частин або усієї будівлі, яка в разі недостатньої несучої здатності каркаса, монтується на самостійні опори; організація у внутрішньому просторі існуючої будівлі додаткових рівнів у вигляді вбудованих етажерок, антресолей і окремих майданчиків; облаштування прибудов до існуючих будівель або вбудований приміщень між ними, які можуть проєктуватися зі зміщенням осей або через вставки.

Складання креслень будівлі після реконструкції: планів поверхів, планів перекриття, плану покрівлі, поперечного та поздовжнього розрізів.

Втілення в життя реконструктивних заходів дає змогу створити умови для розміщення нових функцій, необхідного сучасного інженерного устаткування, створити комфортні умови життєдіяльності.

Процес реконструкції, зазвичай, пов'язаний із повним або частковим внутрішнім переплануванням через зміну об'ємно-планувальних рішень приміщень і розмірами їхніх площ, зміною пожежних або гігієнічних характеристик.

Прийняті рішення реалізуються в кресленнях будівлі після реконструкції: планах поверхів, планах перекриття (покриття), плані покрівлі, поперечному та поздовжньому розрізі.

Практичне заняття 5 Перетворення конструктивної системи в процесі просторової реорганізації будівлі

Мета: визначити методи пристосування конструктивної системи будівлі в умовах нових архітектурно-планувальних рішень при реконструкції.

Сучасні вимоги до конструктивних систем будівель диктують необхідність створення просторово-жорсткої, стійкої і рівноважної структури. Залежно від особливостей конструктивних рішень будівель, що реконструюються і характеру просторових перетворень проводяться різні заходи щодо зміни їх конструктивної системи. Одним з найпоширеніших методів є посилення конструкцій для відновлення втраченої або підвищення несучої здатності.

З-поміж конструктивних заходів при реконструкції будівель і споруд виокремлюють: дослідження й використання резервів здатності несучих конструкцій, на основі теоретичного й експериментального аналізу роботи конструкцій з урахуванням конкретних умов експлуатації; зміну конструктивних і розрахункових схем існуючих будівель і споруд, що призводить до збільшення несучої здатності, практично без додаткових витрат сталі; активне регулювання зусиль в елементах конструкцій; заміну важких конструкцій покрівлі, на легкі типу мембранних панелей або профільованого настилу; поагрегатний метод реконструкції будівель з автономним ремонтом і перевлаштуванням каркаса.

При зростанні навантаження на фундамент у процесі реконструкції будівлі, здійснюють облаштування обойм з розширенням підосви фундаментів або використовують інші інноваційні рішення.

Збільшення здатності несучих конструкцій досягається облаштуванням обойм, сорочок і нарощуванням. Ефективним способом посилення кам'яних конструкцій є укладення кладки в сталеву або залізобетонну обойму.

Для посилення перекриттів застосовують спосіб приварювання до плити знизу арматури й нанесення шару торкрет-бетону завтовшки не менше 2 см. Перекриття зі збірних залізобетонних плоских або ребристих плит по металевих балках посилюють, методом укладки згори шару бетону завтовшки не менше 3 см.

Основним методом посилення балок і ригелів є приварювання елементів до робочої арматури з бетонуванням їх по площі перерізу й облаштуванням захисного шару відносно додатково привареної арматури.

Збільшення прольотів у будівлі зв'язане зі зміною конструкції покриття або перекриття. При цьому висота поверхів може зменшитися від рівня чистої підлоги до низу конструкції перекриття або покриття, що пов'язано з введенням нових конструкцій більшого прольоту й більшої висоти.

Укрупнення сітки колон будівель із несучим каркасом виконується шляхом повної заміни несучих конструкцій перекриття та покриття. У цьому випадку, доцільне збереження колон каркаса по зовнішньому контуру будівлі для кріплення конструкцій навісного фасаду.

На цьому етапі розроблюються схеми підсилення будівельних конструкцій та окремі архітектурні вузли.

Практичне заняття 6 Трансформація фасадних систем будівлі при реконструкції

Мета: розробити проєктні пропозиції щодо трансформації фасадних систем при реконструкції будівлі.

Реконструкція фасадів будівлі з урахуванням вимог енергоефективності.

При реконструкції фасадів важливо знайти і розробити композиційний прийом, що найбільш відповідає обраному образу, забезпечити наступність у розвитку архітектурної композиції і вирішити питання поєднання «старої» і «нової» архітектури при використанні сучасних енергоефективних конструкцій і матеріалів. Енергоефективність – ефективне (раціональне) використання енергетичних ресурсів. Використання меншої кількості енергії для забезпечення того самого рівня енергетичного забезпечення будівель або технологічних процесів на виробництві. Як було зазначено раніше, при реконструкції промислових об'єктів зі зміною функції об'ємно-планувальні та конструктивні рішення потрібно адаптувати під нові нормативні вимоги, властиві цивільним будівлям певного типу відповідно до державних будівельних норм. До цих нових вимог належать і вимоги з енергоефективності будівель і споруд.

При проєктуванні нових будівель, реконструкції та капітальному ремонті існуючих, шари із теплоізоляційних матеріалів потрібно розташовувати з зовнішньої сторони несучої частини стін, використовуючи при цьому конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією згідно з ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель». Не рекомендується застосовувати конструктивні рішення з шарами із теплоізоляційних матеріалів із внутрішньої сторони конструкції через можливе надмірне накопичення вологи в теплоізоляційному шарі, що призводить до незадовільного тепловологісного стану конструкції й приміщення в загалом, а також до зниження теплової надійності оболонки будівлі.

Інноваційні проєктні рішення фасадів будівлі. Складання креслень фасадів після реконструкції. Фасад – це обличчя будівлі, його візитна картка, тому дизайну фасадів при реконструкції будівель потрібно приділити особливу

увагу. У наш час, з розвитком технологій і появою нових будівельних оздоблювальних матеріалів, вирішення фасадів може бути найрізноманітнішим, а пропозиції систем і широкий вибір у межах певної системи відкривають перед дизайнерами й архітекторами широкі творчі можливості.

Величезні розміри та значна протяжність фасадів, велика суцільна площа глухих стін і зашкленних поверхонь, що відповідають єдиному нерозчленованому внутрішньому простору, багато разів повторені торці паралельних прольотів, елементи покриттів, сходові клітки тощо – все це індустріальна структура, котра потребує інноваційних композиційний і дизайнерських рішень.

Розглянемо основні інноваційні рішення сучасних фасадних систем. Для сприйняття елементів плоского фасаду може бути застосована *суперграфіка* – нанесення масштабного, іноді багатокольорового малюнка на великі площини будівлі.

Введення *поліхромії* підвищує різноманітність сучасних будівель і комплексів, пластику їхніх фасадів. За допомогою кольору можна досягти підкреслення окремих функціональних зон або структурних елементів промислової будівлі або споруди.

Художнє освітлення спрямоване на пошуки виразності образу будівлі, естетики його фасадів у наш час є полем для реалізації найсміливіших дизайнерських ідей. Сучасні можливості світлотехніки перетворилися на мальовничу палітру для медіа-мистецтва, яка захоплює глядача. Актуальним напрямом є синтез традиційної світлотехніки та можливостей програмних систем керування з використанням комп'ютерних технологій.

Архітектура індустріальних будівель неможлива без *дзеркальних скляних поверхонь* фасадів, які дають змогу створити найоригінальніші споруди. Подібні будівлі чудово вписуються не тільки в нові квартали з сучасною забудовою, але й в історичні центри міст із фоновою забудовою будівлями минулих століть. Останніми роками в Європі досить популярними стали *світлопропускні конструкції фасадів і покрівель* зі скла й нержавіючої сталі.

Сучасні технології дають змогу втілювати в реальність практично будь-які архітектурні ідеї зі *світлопрозорими конструкціями* – від простих зовнішніх вітражів до найскладніших у виконанні зенітних ліхтарів або фасадів на всю висоту будівлі з численними відхиленнями від вертикальної площини. Крім самого скла, у фасадних системах сучасних будівель використовують алюмінієві та сталеві-алюмінієві модулі.

Результатом заняття є розроблені проєктні рішення фасадів будівлі після реконструкції.

Практичне заняття 7 Обґрунтування заходів і засобів з охорони праці при будівництві та реконструкції будівель

Мета – розробка заходів і засобів виробничої санітарії та техніки безпеки при будівництві (реконструкції) об'єкта.

Практичне заняття проводиться у два етапи. *Перший етап* – розробка заходів щодо дотримання виробничої санітарії на об'єкті будівництва.

Виконують аналіз умов та знарядь праці на об'єкті, що проєктується. Треба охарактеризувати можливі потенційні небезпеки (устаткування, апарати, пристрої, будівельні машини та механізми, транспортні засоби тощо) та шкідливості (речовини та матеріали, що застосовуються на виробництві, шум, вібрація, випромінювання тощо). Шкідливий виробничий фактор – виробничий фактор, вплив якого може призвести до погіршення стану здоров'я, зниження працездатності працівника.

До *фізичних шкідливостей* на робочому місці будівельника відносять незадовільні параметри мікроклімату, підвищені загазованість та запиленість повітря робочої зони, надмірні рівні шуму та вібрації, недостатня освітленість тощо. До *хімічних шкідливостей* відносяться в основному хімічні речовини, які за характером дії на організм людини поділяються на загальнотоксичні, подразнюючі, сенсibiliзуючі, канцерогенні, мутагенні, та такі, що впливають на репродуктивну функцію. *Біологічні шкідливості* пов'язані з дією на організм робітника-будівельника різних патогенних мікроорганізмів (бактерій, вірусів тощо). *Психофізіологічні шкідливості* виражені у вигляді фізичних і нервово-психічних перенавантажень у процесі праці.

З урахуванням вихідних даних і виявлених конкретних небезпек та шкідливих умов, які супроводжують технологічний процес та обладнання, що застосовується, необхідно визначити їх якісну і кількісну характеристику. Для кожного із виявлених факторів, на основі діючих нормативних документів встановлюється їх гранично допустимі рівні, гранично допустимі концентрації або межі зміни для конкретних умов експлуатації.

Крім того, обґрунтовують *основні заходи і засоби щодо санітарно-гігієнічного обслуговування працюючих на будівельному майданчику*. Однією з найважливіших вимог щодо будівельного майданчика є обладнання його санітарно-побутовими приміщеннями, пунктом харчування, медпунктом, а також правильне їх розміщення згідно з будівельним генеральним планом. Токсичні речовини, наприклад, потрібно зберігати подалі від побутових приміщень і місць відпочинку. Вільні місця поблизу побутових приміщень необхідно озеленювати і влаштовувати на них майданчики відпочинку. Розрахунок необхідної кількості санітарно-побутових приміщень для

побутового містечка на будівельному майданчику виконують згідно із встановленими нормами і з урахуванням кількості працюючих.

Передбачаються також приміщення для обігрівання, тенти і намети для захисту від сонця і атмосферних опадів. Будівельний майданчик необхідно забезпечити також аптечками і засобами надання першої медичної допомоги. Робітники, які працюють на висоті або в малодоступних місцях, забезпечуються флягами, термосами для питної води. Згідно із правилами пожежної безпеки, на території побутового містечка будівельників повинні бути розміщені первинні засоби пожежогасіння: пожежні щити з комплектами інструментів і інвентарем, вогнегасники, ящики з піском і совкові лопати, бочки з водою і відра.

Другий етап практичного заняття – *профілактика виробничого травматизму під час виконання будівельно-монтажних робіт.*

Успішна профілактика виробничого травматизму під час виконання будівельно-монтажних робіт можлива лише за умови ретельного вивчення і аналізу причин його виникнення.

Організаційні причини: відсутність або неякісне проведення навчань з охорони праці робітників-будівельників, відсутність контролю виконання вимог з охорони праці щодо безпечного ведення будівельно-монтажних робіт з боку інженерно-технічних працівників, порушення вимог нормативних документів (інструкцій, норм, стандартів, правил) щодо охорони праці, невиконання необхідних заходів щодо охорони праці, порушення правил експлуатації будівельного устаткування, недостатній технічний нагляд під час ведення небезпечних будівельно-монтажних робіт, використання устаткування (машин, механізмів, інструментів) не за призначенням.

Технічні причини: несправність будівельного устаткування (машин, механізмів, інструментів тощо), недосконалість деяких будівельних технологічних процесів, конструктивні недоліки застарілих зразків будівельної техніки, відсутність або недосконалість захисних загороджень, несправність запобіжних пристроїв (засобів автоматики, сигналізації, блокування), відсутність захисного заземлення або замулення будівельних машин .

Санітарно-гігієнічні причини: наявність на робочих місцях будівельників у повітрі робочої зони значної кількості шкідливих речовин, пилу, других шкідливостей, що може призвести до гострого отруєння або іншого гострого захворювання (виробничої травми, нещасного випадку). До нещасного випадку (виробничої травми) може призвести також недостатнє освітлення будівельного майданчика і робочого місця , незадовільні кліматичні умови.

Психофізіологічні причини: помилкові дії внаслідок втоми робітника-будівельника через надмірну важкість і напруженість роботи, монотонність

праці під час виконання деяких технологічних процесів, необережність працівника, невідповідність психофізіологічних та антропометричних даних працівника використовуваній техніці або виконуваній роботі.

Аналіз виробничого травматизму в будівельній галузі дозволяє виявити причини і визначити закономірності їх виникнення. На основі аналізу розробляються *заходи та засоби щодо профілактики виробничого травматизму в будівництві*.

Для запобігання виробничого травматизму при різних видах будівельних робіт повинні бути передбачені: перевірка технологічності монтажу конструкцій та можливості застосування необхідних засобів механізації; розробка безпечних методів монтажу конструкцій, які забезпечують жорсткість і стійкість при монтажу, а також стійкість кожного елемента конструкції; методи підйому конструкцій, що запобігають виникненню небезпечних розтягуючих напружень у процесі їх підйому; застосування необхідних пристосувань для безпечного виконання робіт (кондукторів, траверс, стропів, та іншої такелажної оснастки), розробка нових захисних пристроїв і пристосувань, що усувають небезпеку ураження працюючих електричним струмом; заходи щодо безпечного виконання робіт із застосуванням токсичних матеріалів; заходи щодо безпечного виконання робіт в зимовий період та ін.

Практичне заняття 8 Основні заходи пожежної безпеки під час проєктування, будівництва та реконструкції будівель

Мета – розробити основні заходи пожежної безпеки для проєктованого об'єкта.

Забезпечення пожежної безпеки під час проєктування, будівництва та реконструкції будівель ґрунтується на заходах обмеження поширення пожежі між будинками, заходах обмеження поширення пожежі в будинках, забезпеченні безпечної евакуації людей із приміщень під час пожежі.

Обґрунтування заходів обмеження поширення пожежі між будинками.

Виробничі, житлові, інші будівлі та споруди, устаткування, транспортні засоби, що вводяться в дію після завершення будівництва або реконструкції, технічного переоснащення, технологічні процеси та продукція повинні відповідати вимогам нормативних актів з пожежної безпеки. Забороняється будівництво, реконструкція, технічне переоснащення об'єктів виробничого та іншого призначення, впровадження нових технологій, випуск пожежонебезпечної продукції без попередньої експертизи (перевірки) проектної та іншої документації на відповідність нормативним актам з пожежної безпеки.

Обмеження поширення пожежі між будинками досягається: розміщенням вибухопожежонебезпечних та пожежонебезпечних виробничих і складських будинків, зовнішніх установок, складів горючих рідин, горючих газів з урахуванням переважаючого напрямку вітру, а також рельєфу місцевості; встановленням протипожежних відстаней між будинками, зовнішніми установками, а також відкритими майданчиками для зберігання пожежонебезпечних речовин і матеріалів; зниженням пожежної небезпечності будівельних матеріалів, що використовуються в зовнішніх огорожувальних конструкціях, у тому числі облицювання, оздоблення, опорядження фасадів будинків, а також у покриттях; застосуванням конструктивних рішень, спрямованих на створення перешкоди поширенню пожежі між будинками, наприклад: влаштування протипожежних стін, обмеження площі віконних та інших прорізів у зовнішніх стінах, використання вогнестійкого скління віконних прорізів, протипожежних завіс (екранів) тощо.

Визначення заходів обмеження поширення пожежі в будинках.

Обмеження поширення пожежі в будинках досягається: застосуванням конструктивних та об'ємно-планувальних рішень, спрямованих на створення перешкод поширенню небезпечних чинників пожежі приміщеннями, між приміщеннями, поверхами, протипожежними відсіками та секціями; зменшенням пожежної небезпеки будівельних матеріалів (у тому числі облицювань), конструкцій, елементів систем електропроводки, що застосовуються у приміщеннях і на шляхах евакуації; зменшенням вибухопожежної та пожежної небезпеки технологічного процесу, використанням засобів, що перешкоджають розливанню та розтіканню горючих рідин під час пожежі; застосуванням систем протипожежного захисту (автоматичних систем пожежогасіння, систем протидимного захисту), а також інших інженерно-технічних рішень, спрямованих на обмеження поширення небезпечних чинників пожежі. До протипожежних перешкод відносять протипожежні стіни, перегородки, перекриття. Для заповнення прорізів у протипожежних перешкодах застосовують протипожежні: двері, ворота, вікна, люки, клапани, завіси (екрани). Для захисту прорізів також використовують протипожежні тамбур-шлюзи.

Забезпечення евакуації людей із приміщень під час пожежі.

Для забезпечення безпечної евакуації людей повинні передбачатися заходи, спрямовані на: створення умов для своєчасної та безперешкодної евакуації людей у разі виникнення пожежі; захист людей на шляхах евакуації від дії небезпечних чинників пожежі. Зазначені заходи забезпечуються комплексом об'ємно-планувальних, конструктивних та інженерно-технічних рішень, які слід приймати з урахуванням призначення, категорії за

вибухопожежною та пожежною небезпекою, ступеня вогнестійкості та умовної висоти (поверховості) будинку, кількості людей, які евакуюються.

Евакуація людей у разі пожежі повинна передбачатися по шляхах евакуації через евакуаційні виходи, евакуаційні сходи та сходові клітки.

Евакуаційні виходи. Виходи відносяться до евакуаційних, якщо вони ведуть із приміщень: а) першого поверху – назовні безпосередньо або через коридор, вестибюль (фойє, хол), сходову клітку, сходи; б) будь-якого надземного поверху, крім першого: через коридор, хол, вестибюль (фойє), покрівлю до сходової клітки або сходів; безпосередньо до сходової клітки (сходів); в) цокольного, підвального, підземного поверхів – назовні безпосередньо, через сходи, сходову клітку, які мають вихід назовні безпосередньо, або через коридор, який веде до таких сходів, сходової клітки. Допускається вихід назовні із зазначених сходів, сходової клітки влаштовувати через тамбур, який відокремлений від поверху суцільною протипожежною перегородкою 1-го типу; г) у сусіднє приміщення на тому ж поверсі, яке забезпечено виходами, зазначеними вище. До евакуаційного виходу також відноситься вихід, що веде з експлуатованого виду покрівлі до сходової клітки або сходів.

Евакуаційні шляхи не повинні включати ділянки, що ведуть: а) через ліфтові холи й тамбури перед ліфтами у будинках із сходовими клітками умовною висотою понад 26,5 м; б) через приміщення, виходи з яких повинні бути закриті відповідно до умов експлуатації; в) транзитом через сходові клітки, коли площадка сходової клітки є частиною коридора; г) покрівлею будинку, за винятком експлуатованого виду покрівлі, або спеціально обладнаної ділянки покрівлі; д) через протипожежні завіси (екрани).

Гранично-допустима відстань по шляхах евакуації від найвіддаленішої точки підлоги приміщення (для приміщень виробничого призначення – найвіддаленішого робочого місця) до найближчого евакуаційного виходу в коридор, на сходи, сходову клітку або безпосередньо назовні повинна обмежуватися та прийматися з урахуванням призначення, категорії за вибухопожежною та пожежною небезпекою цього приміщення, ступеня вогнестійкості будинку, кількості людей, які евакуюються, геометричних параметрів приміщень та евакуаційних шляхів, розташування технологічного та іншого обладнання. Ця відстань вимірюється по осі евакуаційного шляху та встановлюється нормами з проектування будинків відповідного призначення.

2 САМОСТІЙНА РОБОТА

Самостійна робота складається з роботи над підручниками, навчальними посібниками, монографіями та конспектами лекцій по темах курсу, передбачених робочою програмою та супроводжується консультаціями викладачів по теоретичним і практичним питанням.

Таблиця 2 – Змістові модулі та кількість годин самостійної роботи

Змістові модулі	Кількість годин
Змістовий модуль 1 Планувальні методи проєктування будівель і споруд	25
Змістовий модуль 2 Методи реконструкції будівель і споруд	12
Змістовий модуль 3 Розробка заходів з охорони праці під час проєктування і реконструкції будівель і споруд	17
Підсумковий контроль	15
Разом	69

Таблиця 3 – Теми та питання для вивчення теоретичного матеріалу

Тема	Зміст (план)
1	2
<i>Змістовий модуль 1 Планувальні методи проєктування будівель і споруд</i>	
Тема 1 Інноваційні архітектурно-планувальні та конструктивні рішення сучасних будівель	1. Нові архітектурні концепції будівель і споруд. 2. Архітектурне середовище поліфункціональних громадських споруд. 3. Енергоефективна архітектура. 4. Новаторські напрями світової архітектури
Тема 2 Інтерактивні будівлі у міському середовищі	1. Будівлі та споруди як об'єкти інтерактивної архітектури. 2. Закордонний досвід формування інтерактивних архітектурних об'єктів. 3. Прийоми трансформації інтерактивних будівель у міському середовищі. 4. Медіа-архітектура як перспективний напрям формування інтерактивних будівель. 5. Концепція формування інтерактивних будівель у міському середовищі
Тема 3 Формування інноваційних сучасних будівель і споруд	1. Історичні особливості формування інноваційних будівель і споруд в міському середовищі. 2. Архітектурні стилі як засіб формування інноваційних будівель і споруд. 3. Формування інноваційних сучасних архітектурних об'єктів. 4. Ефективність створення інноваційних будівель і споруд в міському середовищі

Продовження таблиці 3

1	2
<i>Змістовий модуль 2 Методи реконструкції будівель і споруд</i>	
Тема 4 Принципи реконструкції будівель і споруд	1. Техніко-економічне обґрунтування при виборі варіанту реконструкції. 2. Методи трансформації будинків. 3. Планувальні та конструктивні особливості будинків, методи модернізації. 4. Реконструкція будинків. 5. Функціональна комфортність будинків. 6. Стратегія модернізації будинків
Тема 5 Питання енергоефективності в умовах комплексної реконструкції	1. Нормативні вимоги до показників енергоефективності будівель та їх сертифікації. 2. Термомодернізація будівель. 3. Будівлі з нульовим енергетичним балансом. 4. Енергозбереження цивільних об'єктів. 5. Структура енергетичних втрат будівлі. 6. Енергомодернізація інженерного обладнання
Тема 6 Реновація промислової забудови та її адаптація до сучасного міського середовища	1. Терміни, завдання та принципи реновації. 2. Основні напрямки рефункціоналізації будівель. 3. Зарубіжний і вітчизняний досвід реновації забудови та її адаптації до сучасного міського середовища. 4. Редевелопмент: поняття, проблеми та перспективи. 5. Основні напрями реконструкції міських територій.
<i>Змістовий модуль 3 Розробка заходів з охорони праці під час проєктування і реконструкції будівель і споруд</i>	
Тема 7 Організація управління охороною праці під час проєктування і реконструкції будівель і споруд	1. Терміни та визначення понять. 2. Структура системи управління охороною праці у будівельній організації. 3. Склад і зміст основних проєктних рішень із безпеки праці в проєктно-технологічній документації у будівництві. 4. Організація будівельних майданчиків, робочих ділянок і робочих місць. 5. Межі небезпечних зон. 6. Акт про відповідність виконаних підготовчих робіт вимогам безпеки праці і готовності об'єкта до початку реконструкції об'єкта
Тема 8 Класи наслідків (відповідальності) та категорії складності об'єктів будівництва	1. Загальні положення визначення класу наслідків (відповідальності) об'єктів будівництва. 2. Особливості визначення класу наслідків (відповідальності) об'єктів будівництва. 3. Категорії складності об'єктів будівництва. 4. Нормативно-правові акти, що використовуються при визначенні класу наслідків об'єктів будівництва

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Інноваційні прийоми формування інтерактивних будівель і споруд у міському середовищі : монографія [Електронний ресурс] / М. А. Вотінов, О. В. Смірнова ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 112 с. – Електронні текстові дані. – Режим доступу: <https://eprints.kname.edu.ua/55319/>. (дата звернення: 06.06.2022). – Назва з екрана.

2. Крижановская Н. Я. Генезис формирования инновационных зданий и сооружений в городской среде : монографія [Електронний ресурс] / Н. Я. Крижановская, О. В. Смирнова ; Харьков. нац. ун-т гор. хоз-ва им. А. Н. Бекетова. – Харьков : ХНУГХ им. А. Н. Бекетова, 2016. – 189 с. – Електронні текстові дані. – Режим доступу: <https://core.ac.uk/download/pdf/83143679.pdf>. (дата звернення: 10.06.2022). – Назва з екрана.

3. Проблеми та перспективи розвитку житлової забудови в умовах комплексної реконструкції міста : монографія / [Ю. І. Гайко, Т. В. Жидкова, Т. М. Апатенко та ін.; за заг. ред. Ю. І. Гайка, Т. В. Жидкової] ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 246 с.

4. Проектування міських територій : підручник : у 2 ч. Ч.1 / [за ред. В. Т. Семенова, І. Е. Линник] ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 449 с. (Серія «Міське будівництво та господарство»).

5. Реконструкція цивільних та промислових будівель і споруд : підручник [за ред. Е. А. Шишкіна, О. В. Завального] ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. – 409 с. (Серія «Міське будівництво та господарство»).

6. Реновація промислової забудови та її адаптація до сучасного міського середовища : монографія / [Ю. І. Гайко, Є. Ю. Гнатченко, О. В. Завальний, Е. А. Шишкін; за заг. ред. Ю. І. Гайка, Е. А. Шишкіна] ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2020. – 353 с.

ДОДАТОК А

Таблиця А.1 – Варіанти індивідуальних завдань на практичні заняття

Група	Варіант	Параметри будівлі				Функція
		проліт, м	позначка низу ферм, м	крок колон, м	довжина будівлі, м	
1	2	3	4	5	6	7
Реконструкція промислової будівлі зі зміною функції						
1	1	18	8,4	6	66	житловий будинок галерейного типу
	2	18	9,6	6	72	спортивно-тренувальний центр
	3	18	10,8	6	78	торговий центр з підприємствами громадського харчування
	4	24	8,4	6	84	кіно-концертний комплекс
	5	24	9,6	6	90	готель
	6	24	10,8	6	96	центр сучасного мистецтва
	7	30	8,4	6	102	багатофункціональний комплекс
	8	30	9,6	6	108	фізкультурно-оздоровчий комплекс
	9	30	10,8	6	114	житловий будинок коридорного типу
	10	30	8,4	12	96	кінно-спортивний манеж
	11	30	9,6	12	108	музейний комплекс
	12	30	10,8	12	120	культурно-розважальний центр
	13	24	10,8	12	84	офісно-складський комплекс
	14	18	12,6	6	66	спортивно- демонстраційний комплекс
	15	18	14,4	6	72	бізнес-центр
	16	18	16,2	6	78	багатоповерховий паркінг для легкових автомобілів
	17	18	18	6	84	аквапарк
	18	24	12,6	6	90	критий ринок
	19	24	14,4	6	102	арт-кластер
	20	24	12,6	12	96	школа мистецтв для молоді
	21	24	14,4	12	72	критий скейт-парк
	22	24	16,2	12	84	житловий будинок секційного типу
	23	18	12,6	12	120	санаторний комплекс
	24	18	14,4	12	108	торговий центр
	25	18	16,2	12	96	будинок-інтернат для людей похилого віку

Продовження таблиці А.1

1	2	3	4	5	6	7
Реконструкція промислової будівлі зі зміною функції						
2	1	24	16,2	6	120	житловий будинок галерейного типу
	2	24	18	6	72	спортивно-тренувальний центр
	3	18	8,4	6	66	торговий центр з підприємствами громадського харчування
	4	18	9,6	6	78	кіно-концертний комплекс
	5	18	10,8	6	90	готель
	6	24	8,4	6	96	центр сучасного мистецтва
	7	24	9,6	6	102	багатофункціональний комплекс
	8	24	10,8	6	108	фізкультурно-оздоровчий комплекс
	9	30	8,4	6	114	житловий будинок коридорного типу
	10	30	9,6	6	66	кінно-спортивний манеж
	11	30	10,8	6	66	музейний комплекс
	12	30	10,8	12	84	культурно-розважальний центр
	13	30	12,6	12	96	офісно-складський комплекс
	14	30	14,4	12	108	спортивно-демонстраційний комплекс
	15	24	10,8	12	120	бізнес-центр
	16	18	8,4	6	66	багатоповерховий паркінг для легкових автомобілів
	17	18	12,6	6	72	аквапарк
	18	18	9,6	6	78	критий ринок
	19	18	16,2	6	84	арт-кластер
	20	18	18	6	90	школа мистецтв для молоді
	21	24	12,6	6	102	критий скейт-парк
	22	24	14,4	6	66	житловий будинок секційного типу
	23	24	10,8	12	108	санаторний комплекс
	24	24	14,4	12	102	багатопрофільний торговий центр
	25	24	10,8	12	96	будинок-інтернат для людей похилого віку та інвалідів

Закінчення таблиці А.1

1	2	3	4	5	6	7
<i>Реконструкція промислової будівлі зі зміною функції</i>						
3	1	24	10,8	6	78	житловий будинок галерейного типу
	2	24	12,6	6	108	спортивно-тренувальний центр
	3	18	8,4	6	78	торговий центр з підприємствами громадського харчування
	4	18	9,6	6	84	кіно-концертний комплекс
	5	18	10,8	6	90	готель
	6	24	8,4	6	96	центр сучасного мистецтва
	7	24	9,6	6	102	багатофункціональний комплекс
	8	24	10,8	6	108	фізкультурно-оздоровчий комплекс
	9	30	8,4	6	114	житловий будинок коридорного типу
	10	30	9,6	6	66	кінно-спортивний манеж
	11	30	10,8	6	72	музейний комплекс
	12	30	8,4	12	84	культурно-розважальний центр
	13	30	9,6	12	96	офісно-складський комплекс
	14	30	10,8	12	108	спортивно-демонстраційний комплекс
	15	24	9,6	12	120	бізнес-центр
	16	18	12,6	6	72	багатоповерховий паркінг для легкових автомобілів
	17	18	14,4	6	78	аквапарк
	18	18	8,4	6	84	критий ринок
	19	18	16,2	6	90	арт-кластер
	20	24	12,6	6	102	школа мистецтв для молоді
	21	24	14,4	6	66	критий скейт-парк
	22	24	12,6	12	72	житловий будинок секційного типу
	23	24	14,4	12	84	санаторний комплекс
	24	24	16,2	12	96	багатопрофільний торговий центр
	25	18	12,6	12	108	будинок-інтернат для людей похилого віку та інвалідів

ДОДАТОК Б

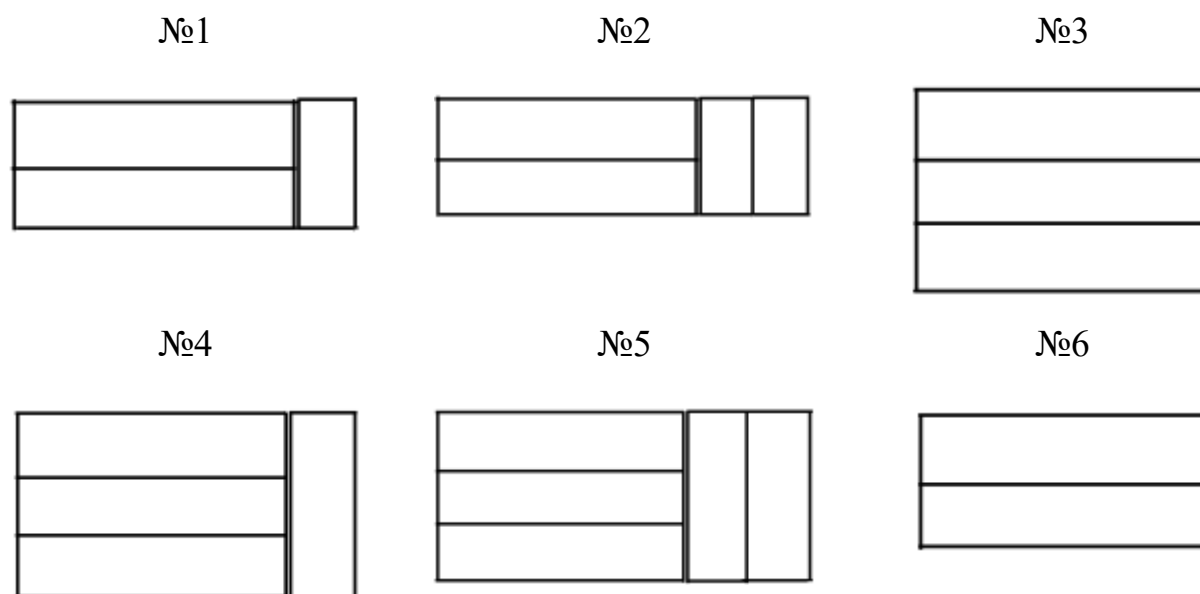


Рисунок Б.1 – Варіанти схем промислових будівель

Виробничо-практичне видання

Методичні рекомендації
до організації самостійної роботи та
проведення практичних занять
з навчальної дисципліни

**«ІННОВАЦІЙНІ ПЛАНУВАЛЬНІ ТА КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ
СУЧАСНИХ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД»**

*(для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти
зі спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія)*

Укладачі: **ГАЙКО** Юрій Іванович,
ШИШКІН Едуард Анатолійович

Відповідальний за випуск *О. В Завальний*
За авторською редакцією
Комп'ютерне верстання

План 2022, поз. 104М

Підп. до друку 04.07.2022. Формат 60 × 84/16.
Електронне видання. Ум. друк. арк. 1,6

Видавець і виготовлювач:
Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова,
вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, 61002.
Електронна адреса: office@kname.edu.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:
ДК № 5328 від 11.04.2017.