

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23- 05.02/3/192.00.1/Б/ОК9- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 35 / 1

## ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою  
Державного університету  
«Житомирська політехніка»  
протокол від 30 червня 2022 р. № 6

### МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ для проведення практичних занять з навчальної дисципліни «Вступ до фаху»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»  
спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»  
освітньо-професійна програма «Промислове та цивільне будівництво»  
факультет гірничо-екологічний  
кафедра розробки родовищ корисних копалин ім. проф. Бакка М.Т.

Рекомендовано на засіданні кафедри  
розробки родовищ корисних копалин  
ім. проф. Бакка М.Т.  
6 червня 2022 р., протокол № 6

#### Розробники:

к.т.н., доц. кафедри розробки родовищ корисних копалин  
ім. проф. Бакка М.Т. ПРИПОТЕНЬ Юлія  
к.т.н., доц. кафедри розробки родовищ корисних копалин  
ім. проф. Бакка М.Т. БАШИНСЬКИЙ Сергій  
асистент кафедри розробки родовищ корисних копалин  
ім. проф. Бакка М.Т. ПІСКУН Ігор

Житомир  
2022

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23- 05.02/3/192.00.1/Б/ОК9- 2021
	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 35 / 2</i>

УДК 69.

Методичні рекомендації для проведення практичних занять з навчальної дисципліни «Вступ до фаху» для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» освітньо-професійна програма «Промислове та цивільне будівництво».

Укладачі – к.т.н., доц. ПРИПОТЕНЬ Юлія, к.т.н., доц. БАШИНСЬКИЙ Сергій, асистент ПІСКУН Ігор – Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2022. – 35 с.

Рецензенти:

ст. викладач кафедри розробки родовищ корисних копалин ім. проф. Бакка М.Т.  
ОСТАФІЙЧУК Неля  
к.т.н., доц. кафедри маркшейдерії КОТЕНКО Володимир

Відповідальний за випуск: завідувач кафедрою розробки родовищ корисних копалин ім. проф. Бакка М.Т. – к.т.н. БАШИНСЬКИЙ Сергій

Методичні рекомендації розроблені для здобувачів вищої освіти спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» освітнього ступеня «бакалавр» денної та заочної форм навчання і містять детальні вказівки для проведення практичних занять з навчальної дисципліни «Вступ до фаху».

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23- 05.02/3/192.00.1/Б/ОК9- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 35 / 3

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ .....	5
ЗМІСТ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ.....	7
Тема 1. Роль будівництва в суспільстві (4 год.).....	7
Тема 2. Загальні відомості про будівельну справу (4 год.).....	9
Тема 3. Законодавство України у сфері будівництва (4 год.).....	12
Тема 4. Будівельна нормативно-технічна документація (4 год.).....	15
Тема 5. Будівельні матеріали, вироби та конструкції (4 год.).....	20
Тема 6. Будівельні процеси (4 год.).....	26
Тема 7. Етапи будівельних робіт (4 год.).....	28
Тема 8. Особливості зведення та експлуатації будівель та споруд (4 год.).....	31
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	34

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23- 05.02/3/192.00.1/Б/ОК9- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 35 / 4

## ВСТУП

Методичні рекомендації складені у відповідності до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

Мета навчальної дисципліни: надання майбутнім фахівцям на початковому етапі навчання уявлень про сферу інженерної діяльності, ознайомити їх з історією розвитку будівельної справи, основаними видами будівельних об'єктів, процесами їх зведення та нормативно-правовими документами, які регламентують всі види робіт у будівництві.

Завдання викладання дисципліни передбачає надання здобувачам вищої освіти базових знань стосовно питань здійснення технічного керівництва діяльністю будівельних організацій.

За результатами вивчення навчальної дисципліни здобувачі вищої освіти повинні

**знати:**

- основні типи будівель та інженерних споруд;
- етапи ведення будівельних робіт та етапи життєвого циклу будівель та інженерних споруд;
- способи механізації різних етапів будівельного виробництва;
- номенклатуру та основні положення нормативно-правових документів України у галузі будівництва;
- будівельні норми і правила, вимоги з охорони праці, виробничої санітарії та протипожежного захисту.

**вміти:**

- аналізувати перспективи розвитку будівельного виробництва та удосконалення технологій його виконання;
- організувати будівельне виробництво у відповідності до порядку розроблення та впровадження проектів виконання будівельних робіт;
- орієнтуватися у способах удосконалення організації будівельного виробництва, праці та управління, механізації й автоматизації будівельних робіт.

Міждисциплінарні зв'язки: архітектура будівель і споруд, інженерна геодезія, інженерна геологія, будівельне матеріалознавство, технологія будівельного виробництва, технологія зведення і монтажу будівель і споруд, інженерні мережі, будівельні конструкції.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23- 05.02/3/192.00.1/Б/ОК9- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 35 / 5

## ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

### Тема 1. Роль будівництва в суспільстві

Сутність будівельної справи. Тлумачення основних визначень та ознайомлення з будівельною термінологією. Розвиток будівельної справи та зв'язок будівельного виробництва з іншими галузями промисловості. Вплив будівельного сектору на економіку держави. Основні особливості будівництва.

### Тема 2. Загальні відомості про будівельну справу

Класифікація типів будівництва та будівель за призначенням (промислове будівництво, цивільне будівництво, транспортне будівництво, гідротехнічне будівництво, гідромеліоративне будівництво та ін). Класифікація будівель за поверховістю. Класифікація будівель за конструкцією стін та способом їх зведення. Класифікація будівель за ступенем довговічності та ступенем вогнестійкості. Класифікація будівель за капітальністю.

### Тема 3. Законодавство України у сфері будівництва

Система нормування та стандартизації у будівництві. Мета та основні завдання нормування та стандартизації у будівництві. Суб'єкти нормування та стандартизації у будівництві. Об'єкти нормування та стандартизації у будівництві. Види і позначення нормативних будівельних документів. Визначення понять Державні будівельні норми, Регіональні будівельні норми, Державні стандарти України, Технічні умови України.

### Тема 4. Будівельна нормативно-технічна документація

Визначення поняття проект будівництва. Характеристика та зміст індивідуальних, експериментальних та типових проектів будівництва. Порядок розроблення, затвердження та використання будівельного проекту. Зміст проекту будівництва. Нормативна графічна документація для супроводу будівництва. Сутність, порядок складання та зміст генерального плану, креслення фасаду, горизонтальних (планів) та вертикальних розрізів.

### Тема 5. Будівельні матеріали, вироби та конструкції

Визначення понять будівельні матеріали та будівельні вироби. Класифікація будівельних матеріалів. Фізичні властивості будівельних матеріалів. Гідрофізичні властивості будівельних матеріалів. Теплофізичні властивості будівельних матеріалів. Механічні властивості будівельних матеріалів. Хімічні властивості будівельних матеріалів. Експлуатаційні властивості будівельних матеріалів.

### Тема 6. Будівельні процеси

Визначення поняття «будівельний процес». Характеристика підготовчих будівельних процесів. Характеристика основних будівельних процесів. Характеристика простих та комплексних процесів. Визначення поняття «робоча операція». Характеристика заготівельних, транспортних, монтажних-укладальних та інших процесів. Порядок суміщення процесів з метою пришвидшення ведення будівельного виробництва. Зонування робочого простору на будівництві, визначення понять «робоче місце», «заходка», «захватка».

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23- 05.02/3/192.00.1/Б/ОК9- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 35 / 6

### Тема 7. Етапи будівельних робіт

Характеристика передінвестиційного етапу будівництва та обов'язки інженера-будівельника на даному етапі. Характеристика передпроектного етапу будівництва та обов'язки інженера-будівельника на даному етапі. Характеристика етапу проектування будівництва та обов'язки інженера-будівельника на даному етапі. Характеристика безпосереднього будівельного етапу та обов'язки інженера-будівельника на даному етапі. Характеристика етапу експлуатації будівель і споруд та обов'язки інженера-будівельника на даному етапі. Характеристика етапу ліквідації об'єктів будівництва та обов'язки інженера-будівельника на даному етапі.

### Тема 8. Особливості зведення та експлуатації будівель та споруд

Конструктивні елементи будівель. Характеристика основних конструктивних схем (безкаркасних, каркасних та змішаного типу). Вплив типу ґрунту на вибір конструктивної схеми. Порядок облаштування, конструкція та основні задачі деформаційних швів. Характеристика та порядок виконання деформаційних швів в будівлях (осадочних та температурних).

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23- 05.02/3/192.00.1/Б/ОК9- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 35 / 7

## ЗМІСТ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

### Тема 1. Роль будівництва в суспільстві (4 год.)

*Будівельна справа* – це сукупність процесів зі зведення житлових та цивільних будинків і споруд, промислових, сільськогосподарських, гідротехнічних та інженерних споруд і об'єктів – мости, тунелі, шлюзи, аеродроми, домни, шахти, річкові порти тощо. Зазвичай – всі ці роботи і процеси розглядаються у такому ємному терміні – як будівництво.

*Будівництво* – це галузь матеріального виробництва, продукцією якої є закінчені будівництвом і підготовлені для експлуатації виробничі підприємства, житлові будинки, громадські будинки і споруди та інші об'єкти. Будівництво визначає рівень розвитку суспільства та умови життя людини.

Будівництво є багатофункціональною системою, що охоплює нове будівництво, реконструкцію, ремонт і реставрацію будівель і споруд.

Основне завдання будівництва – створення і поновлення основних фондів народного господарства, що призначаються для розвитку громадського виробництва та вирішення національних проблем. Основні фонди, або засоби праці, складають головну частину національного багатства країни.

На потреби будівництва щорічно витрачаються величезні кошти. У ряді розвинутих країн бюджетні асигнування на будівництво складають до 20-25 відсотків від загального бюджету. В Україні цей показник сьогодні складає 13-15 відсотків. Про добробут людей (громадян країни) свідчать данні про кількість квадратних метрів житлової площі, що припадає на одну людину. Цей показник у різних країнах різний. Так, в Норвегії він складає 140 м<sup>2</sup>/люд, США – 50 м<sup>2</sup>/люд, а в Україні – 17 м<sup>2</sup>/люд.

Будівельним комплексом називають самостійну галузь народного господарства, яка служить базою економічного і науково-технічного розвитку всіх його галузей, і об'єднує виробництво будівельних матеріалів і будівельне виробництво. Будівництво тісно пов'язане з промисловістю, транспортом, сільським господарством, наукою, обороною і невиробничою сферами.

Тісний зв'язок будівництва з іншими галузями промисловості демонструють такі цифри: будівництво споживає 15% всієї промислової продукції, в тому числі 60% кабельних виробів, 90% будівельних матеріалів, 50% продукції лісової та деревообробної промисловості. Загалом, майже 70 галузей промисловості постачають ресурси, необхідні для забезпечення будівельного виробництва.

Будівництво, в свою чергу, забезпечує інтенсивний розвиток промисловості. Для того, щоб виробляти електроенергію, виготовляти машинобудівну продукцію – верстати, машини, обладнання, літаки чи виплавляти метал, або добувати кам'яне вугілля чи нафту, необхідно збудувати електростанції, машинобудівні заводи і підприємства, спорудити домни, побудувати шахти, обладнати засоби для видобутку нафти.

Тісно пов'язаним будівництвом є і з транспортною промисловістю. Будівельні матеріали, конструкції, устаткування, будівельна техніка – все це доставляється на будівельні майданчики за допомогою різних видів транспорту: автомобільного, залізничного, річкового, авіаційного тощо. Разом з тим, перевезення будівельних вантажів становить четверту частину всього вантажного обігу транспорту. В свою чергу, будівництво забезпечує транспортну галузь шляхом спорудження і постійної підтримки залізних і автомобільних шляхів, мостів, тунелів, аеропортів, естакад та ін.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23- 05.02/3/192.00.1/Б/ОК9- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 35 / 8

Тісний зв'язок будівництво має і з сільським господарством, за рахунок спорудження приміщень різного призначення: підприємств та заводів по переробці сільськогосподарської продукції, складських приміщень та ін.

Велику роль відіграє будівництво і у розвитку фундаментальної і практичної науки, середньої і вищої освіти: спорудження нових шкіл, корпусів навчальних закладів, обчислювальних та інформаційних центрів, конструкторських бюро та інших об'єктів. У свою чергу досягнення фундаментальної і практичної науки і техніки, ефективно впливає на розвиток будівництва. Наукові досягнення і розробки дають змогу створити автоматичні технологічні лінії, нові ефективні будівельні матеріали, високопродуктивні будівельні машини і механізми, нові технології і форми організації праці будівельників.

Спорудження сучасного високоякісного і комфортного житла слід віднести до основних призначень будівництва і будівельного виробництва. Що стосується не виробничої сфери, то і тут вклад будівельного виробництва є суттєвим. Нові мікрорайони в багатьох містах зі своїми школами і дитячими закладами, підприємствами торгівлі, культурно-побутовими центрами, комфортабельні житлові будинки, упорядковані вулиці і сквери – це все справа рук будівельників.

Однією з найважливіших галузей матеріального виробництва є капітальне будівництво. До сфери його діяльності відносяться спорудження нових будівель і споруд, а також реконструкція і розширення діючих підприємств.

Будівництво має ряд специфічних особливостей.

*Перша особливість* – закінчена продукція будівельного виробництва у вигляді будинків чи споруд є територіально закріпленою, нерухомою, масивною, великогабаритною. Для виготовлення будівельної продукції матеріали, напівфабрикати, вироби, конструкції звозять на місце будівництва іноді з великої відстані.

*Друга особливість* – вартість будівельної продукції одна із найвищих і може сягати десятків і навіть тисяч мільйонів гривень (залежно від капітальності будівлі).

*Третя особливість* – тривалість строків спорудження будинків і споруд. Кожен споруджений будинок має свої строки будівництва, які іноді сягають декількох років.

*Четверта особливість* – строк служби будівель і споруд становить від 50 до 150 років. Особливо тривалий строк служби мають інженерні споруди, такі як: греблі, мости, тунелі – до кількох сотень років.

*П'ята особливість* – розосередженість будівництва. Після здачі одного об'єкта робітники з засобами виробництва переходять на інший іноді географічно віддалений від першого.

*Шоста особливість* – робоче місце будівельника переміщується в просторі і часто знаходиться під впливом природної агресії. Будівельники навіть у період спорудження одного об'єкта переміщуються з поверху на поверх, з одного приміщення в інше. Робітники-будівельники часто закріплені за виконанням певного виду робіт і в міру їх виконання переміщуються з засобами праці в просторі.

Підсумовуючи, слід підкреслити, що будівництво відіграє важливу роль в житті суспільства. Воно служить матеріальною основою розвитку народного господарства, підвищення матеріального і культурного рівня народу, а також, вирішенням житлових проблем.

**Додаткові матеріали по темі заняття**

<http://learn.ztu.edu.ua/mod/folder/view.php?id=126000>





Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23- 05.02/3/192.00.1/Б/ОК9- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 35 / 9

## Тема 2. Загальні відомості про будівельну справу (4 год.)

У залежності від *призначення* об'єктів, що будуються, розрізняють такі види будівництва:

- промислове будівництво (спорудження заводів, фабрик);
- цивільне будівництво, у т. ч. житлове будівництво (зведення громадських будівель, житлових будинків);
- транспортне будівництво (прокладання доріг, будівництво мостів та тунелів);
- гідротехнічне будівництво (спорудження дамб, гребель, каналів, берегоукріплювальних споруд і пристроїв, водосховищ);
- гідромеліоративне будівництво (системи зрошування, осушення).

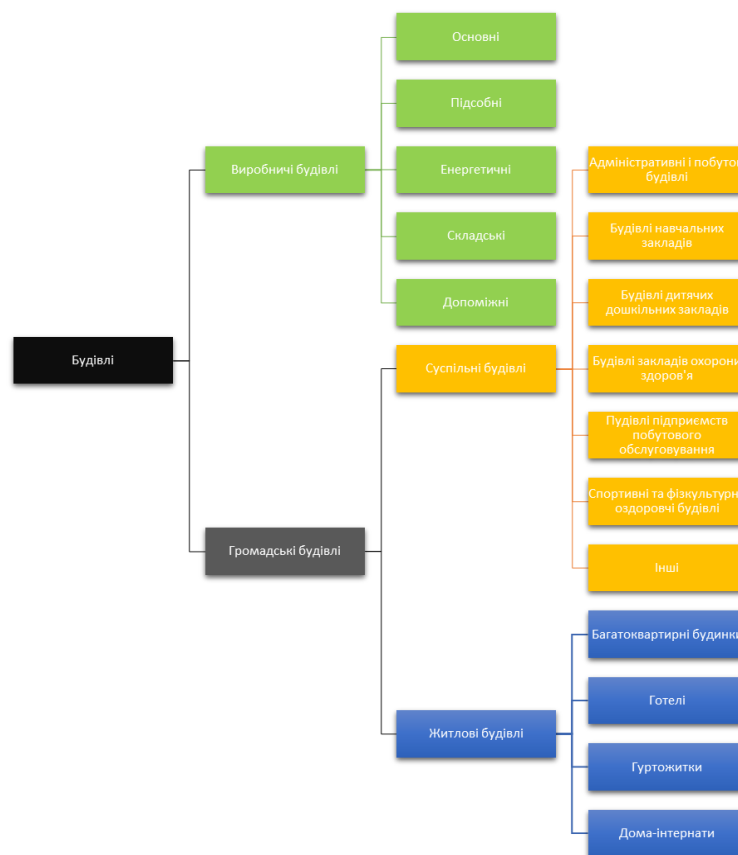


Рис.2.1. Класифікація будівель та споруд за призначенням

За *поверховістю* будівлі бувають:

- малоповерхові до 9 м (до 3 поверхів);
- багатоповерхові від 9 м до 26,5 м (до 9 поверхів);
- підвищеної поверховості від 26,5 м до 47 м (до 16 поверхів);
- висотні більше 47 м (як правило, понад 16 поверхів).

*Висотою поверху* є відстань по вертикалі від рівня підлоги поверху, розташованого нижче, до рівня підлоги поверху, розташованого вище, а у верхніх поверхах й одноповерхових будинках – до верхньої відмітки горищного перекриття.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23- 05.02/3/192.00.1/Б/ОК9- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 35 / 10

Висота поверху в одноповерхових промислових будинках – відстань від рівня чистої підлоги до низу конструкції перекриття (несучої конструкції). Розміри висот поверхів для суспільних і промислових будинків складають такий модульований ряд: 2,8 / 3,3 / 3,6 / 4,2 / 5,4 / 6,0 / 7,2 / 8,4 / 9,6 / 10,8 / 12,6 / 14,4 / 16,2 / 18,0 м.

Вибір висоти поверху визначається призначенням будівлі, наприклад, для шкіл і лікарень – 3,3 м, для торговельних залів – 4,2 м і т. п.

Внутрішній простір будинків найчастіше розчленовано на окремі приміщення – частина внутрішнього об'єму будівлі, обгородженого з усіх боків. Сукупність всіх таких приміщень, підлоги яких розташовані на одному рівні, утворюють поверх будівлі.

Окремі поверхи мають певну назву:

- *підвал* – поверх, повністю або більшою своєю частиною розташований нижче рівня землі (називають так само "підвальний поверх");

- *напівпідвальний*, або *цокольний* – поверх, рівень підлоги якого нижче від рівня тротуару або вимощення (землі) не більше, ніж на половину висоти приміщення;

- *надземний* – поверх (перший, другий, третій і т. п.), розташований вище рівня землі;

- *горищний (або горище)* – поверх, розташований між дахом і перекриттям над останнім поверхом будівлі;

- *мансардний (або мансарда)* – поверх, розташований усередині горищного простору, утвореного скатним дахом, і призначений для розміщення житлових або підсобних опалювальних приміщень; площа горизонтальної частини стелі таких приміщень повинна бути не менше 50 % площі підлоги, а висота стін до низу похилої частини стелі – не менше 1,6 м);

- *технічний* – поверх, призначений для розміщення інженерного устаткування та прокладки комунікацій. Може бути розташований у нижній (технічний підвал), верхній (технічне горище) або в середній частині будівлі. У виробничих будинках необхідність і місце розміщення технічного поверху встановлюються виходячи з вимог технологічного процесу, який відбувається в будівлі.

За *конструкцією стін*, будівлі поділяють на:

- *дрібноелементні* (із цегли, керамічного каменю, дрібних блоків й ін.);

- *великоелементні* (з великих блоків, панелей, об'ємних блоків).

За *способом зведення*:

- *повнозбірні*, які монтують з конструкцій і деталей заводського виготовлення;

- *неіндустріальні*, що викладають із дрібноелементних виробів (цегли, керамічного каменю, блоків);

- *монолітні та збірно-монолітні*.

За *ступенем довговічності* (тобто за здатністю конструктивних елементів зберігати необхідні експлуатаційні якості) виділяють чотири ступені:

- *I* – з терміном служби більше 100 років;

- *II* – з терміном служби від 50 до 100 років;

- *III* – з терміном служби від 20 до 50 років;

- *IV* – з терміном служби до 20 років (тимчасові будівлі).

За *ступенем вогнестійкості* (тобто за можливістю частин будівлі зберігати при пожежі функції несучих елементів):

- *I-III* – з кам'яними конструкціями,

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23- 05.02/3/192.00.1/Б/ОК9- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 35 / 11

- IV – з дерев'яними оштукатуреними конструкціями,
- V – з дерев'яними неоштукатуреними.

За *капітальністю* будівлі та інженерні споруди поділяються на чотири класи залежно від міцності конструкцій, зовнішньої і внутрішньої обробки, зовнішнього архітектурно-художнього оформлення та внутрішнього благоустрою, а так само експлуатаційних вимог до них. Капітальність визначається ступенем вогнестійкості та ступенем довговічності в заданих

умовах експлуатації, відповідно:

*I клас* – великі суспільні будівлі (музеї, театри), урядові заклади, житлові будівлі висотою більш 9 поверхів, великі електростанції й т. д.;

*II клас* – суспільні будівлі масового будівництва в містах – школи, лікарні, дитячі установи, адміністративні будівлі, підприємства торгівлі й харчування, житлові будівлі висотою від 6 до 9 поверхів, великі виробничі будівлі;

*III клас* – житлові будинки не більше 6 поверхів, суспільні будівлі невеликої місткості в сільських населених пунктах;

*IV клас* – малоповерхові житлові будинки (3 поверхи), тимчасові суспільні будівлі, виробничі будівлі, розраховані на можливість їхньої експлуатації протягом короткого часу.

Клас будівлі за капітальністю повинен забезпечуватися застосуванням конструкцій відповідних ступенів вогнестійкості й довговічності, наприклад:

- житлові будинки I класу проєктують не нижче I ступеня вогнестійкості з конструкціями не нижче I ступеня довговічності;
- будинки II класу – не нижче II ступеня довговічності;
- будинки III класу – не нижче III ступеня за вогнестійкістю й II за довговічністю;
- у будинках IV класу ступінь вогнестійкості не нормується, а довговічність не нижче III.

Виходячи із цього прикладу, легко усвідомити послідовну схему вибору матеріалів і конструкцій. Після встановлення класу будівлі за капітальністю, виявляють відповідні мінімально необхідні вимоги за ступенями вогнестійкості й довговічності. За ДБН В.1.1-7-2002 "Пожежна безпека об'єктів будівництва" установлюють необхідні вимоги до основних конструктивних елементів будівлі. Необхідний ступінь довговічності конструкцій забезпечується підбором будівельних матеріалів належної стійкості (морозо-, волого-, біостійкості й ін.).

#### Додаткові матеріали по темі заняття

<http://learn.ztu.edu.ua/mod/folder/view.php?id=126001&forceview=1>



Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23- 05.02/3/192.00.1/Б/ОК9- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 35 / 12

### Тема 3. Законодавство України у сфері будівництва (4 год.)

*Система нормування та стандартизації у будівництві (ДБН А.1.1-1:2009)*

*Мета та основні завдання нормування та стандартизації у будівництві*

Метою нормування та стандартизації у сфері будівництва, містобудування, архітектури та промисловості будівельних матеріалів є встановлення положень, що забезпечують:

- реалізацію єдиної політики у сфері нормування та стандартизації і створення єдиної системи документів;
- безпеку об'єкта нормування та/або стандартизації щодо життя чи здоров'я людей, а також збереження майна і охорони довкілля;
- раціональне використання національних ресурсів;
- усунення технічних бар'єрів у торгівлі;
- підвищення рівня конкурентоспроможності вітчизняних продукції, процесів та послуг.

Мета нормування та стандартизації досягається через розроблення, впровадження та застосування документів системи. Основні завдання нормування та стандартизації у сфері будівництва, містобудування, архітектури та промисловості будівельних матеріалів полягають у тому, щоб забезпечити:

- надійність та безпеку об'єктів будівництва;
- дотримання вимог, що встановлюють якісні й безпечні умови праці, побуту та відпочинку у спорудах, які проектуються;
- дотримання вимог щодо якості будівельної продукції, процесів або послуг на основі впровадження досягнень науки, техніки, нових технологій та потреб споживачів;
- впровадження нових технологій у системи проектування, інженерних вишукувань;
- дотримання вимог щодо раціонального використання природних, енергетичних, трудових ресурсів;
- дотримання вимог щодо охорони довкілля; дотримання вимог безпеки, комфорту, охорони здоров'я та праці при експлуатації, ремонті, реставрації та реконструкції споруд;
- реалізацію заходів щодо упорядкування документів, що розробляються, з відповідними міжнародними і регіональними нормами та стандартами;
- захист прав споживачів;
- розроблення організаційно-методичних, загальнотехнічних правил і норм, економічних нормативів;
- розроблення кошторисних норм і правил.

*Суб'єкти нормування та стандартизації у будівництві*

Суб'єктами нормування є: центральний орган виконавчої влади з питань будівництва і архітектури, міністерства, інші центральні органи виконавчої влади, до повноважень яких належать питання з нормування у будівництві.

Суб'єктами стандартизації у будівництві є:

- технічні комітети зі стандартизації;
- базові організації з науково-технічної діяльності у сферах будівництва, промисловості будівельних матеріалів, архітектури і містобудування центрального органу виконавчої влади з питань будівництва та архітектури;

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23- 05.02/3/192.00.1/Б/ОК9- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 35 / 13

- інші суб'єкти, що займаються стандартизацією у будівництві і мають для цього відповідний науково-технічний потенціал.

Повноваження та функції суб'єктів нормування та стандартизації встановлюються чинним законодавством, положеннями та статутними документами цих суб'єктів.

### *Об'єкти нормування та стандартизації у будівництві*

Найважливішими об'єктами нормування та стандартизації у будівництві є продукція, процеси та послуги, в тому числі: об'єкти містобудування, об'єкти архітектури, матеріали та їх складники, вироби, правила, системи, процедури, функції, методи, методика, послуги, органи та персонал.

### *Види і позначення нормативних будівельних документів*

Залежно від об'єкта нормування та стандартизації, положень, які містить документ, та процедур надання йому чинності у сфері будівництва, містобудування, архітектури та промисловості будівельних матеріалів розрізняють такі документи:

- будівельні норми: державні та галузеві будівельні норми;
- нормативні документи: стандарти, стандарти-настанови, технічні умови та технічні свідоцтва.

За рівнями суб'єктів нормування та стандартизації у сфері будівництва, містобудування, архітектури та промисловості будівельних матеріалів розрізняють документи: національні; галузеві; підприємств, організацій, товариств, спілок.

Відповідно, встановлено такі індекси документів у будівництві:

ДБН – державні будівельні норми;

ГБН – галузеві будівельні норми;

ВБН – відомчі будівельні норми;

ДСТУ Б – національний стандарт у сфері будівництва;

ДСТУ-Н Б – настанова, яку прийнято як стандарт;

ТУУ – технічні умови, які не є стандартом;

СОУ – стандарт організації;

ТС – технічне свідоцтво.

Будівельні норми повинні містити обов'язкові вимоги технічного характеру, що мають пряме відношення до об'єкта нормування. Положення будівельних норм повинні спрямовуватися на створення безпечного і зручного в експлуатації середовища існування людини. Будівельні норми не містять правових норм, проте можуть містити рекомендовані вимоги.

У системі будівельного законодавства велику роль відіграють техніко-економічні норми, що містяться в будівельних нормах, правилах (державних, відомчих, регіональних), стандартах (державних, відомчих) та технічних умовах.

*Державні будівельні норми (ДБН)* – розробляються на продукцію, процеси і послуги в галузі містобудування (*вишукування, проектування, зведення, реконструкції, планування і забудови населених пунктів і територій*), а також у галузі організації, технології, управління й економіки будівництва, затверджуються Мінрегіонбудом України.

*Відомчі будівельні норми (ВБН)* – розробляються зацікавленими відомствами за погодженням з Мінрегіонбудом України, у разі відсутності ДБН, а також необхідності

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23- 05.02/3/192.00.1/Б/ОК9- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 35 / 14

встановлення вимог, що перевищують, або доповнюють вимоги ДБН, з урахуванням специфіки діяльності організацій та підприємств цього відомства.

*Регіональні будівельні норми (РБН)* – містять регіональні правила забудови населених пунктів і територій, розробляються місцевими державними адміністраціями за погодженням з Мінрегіонбудом України.

*Державні стандарти (ДСТ)* – встановлюють організаційно-методичні та загально-технічні вимоги до об'єктів інвестування, в тому числі будівництва і промисловості продукції будівельного призначення, забезпечуючи їх розробку, виробництво (виготовлення) та експлуатацію (використання), затверджуються відповідним господарським міністерством, відомством, а у сфері будівництва - Мінрегіонбудом України.

*Технічні умови (ТУ)* – встановлюють вимоги до конкретних видів промислової продукції будівельного та іншого призначення, її використання, пакування, маркування, приймання, контролю та випробування, транспортування та зберігання, затверджуються заінтересованими організаціями за погодженням з Мінрегіонбудом України.

Значну роль в системі стандартизації відіграють і *рекомендаційні акти*, що орієнтують учасників відносин на оптимальну і бажану для суспільства поведінку у сфері капітального будівництва. Прикладом таких актів є, зокрема, Положення про підрядні контракти в будівництві України, затверджене науково-технічною радою Мінбудархітектури України, що містить положення щодо порядку укладання, змісту та виконання таких договорів.

#### Додаткові матеріали по темі заняття

<http://learn.ztu.edu.ua/mod/folder/view.php?id=126002&forceview=1>



Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23- 05.02/3/192.00.1/Б/ОК9- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 35 / 15

#### Тема 4. Будівельна нормативно-технічна документація (4 год.)

Проектування споруд будь-якого класу – від житлової будівлі до великого промислового підприємства, або цілого комплексу будівель – відбувається за звичною відпрацьованою системою, що складається з певної послідовності виконуваних робіт.

Для будівництва житлових, суспільних і промислових будівель застосовують кілька різновидів проектів: *типові, індивідуальні, експериментальні*.

*Типові проекти* складаються для житлових будівель, шкіл, дитячих садків, поліклінік, виробництв зі стабільним виробничим процесом та ін. До цих проектів висуваються високі вимоги архітектурно-художньої виразності, технічного рівня рішень, економічності. При цьому допускається можливість внесення змін архітектурного рішення фасаду й технічного рішення з метою адаптації проекту до місця будівництва.

*Індивідуальні проекти* розробляють для всіх типів будівель. Це залежить від бажання замовника проекту. При проектуванні за індивідуальним проектом будівлі або споруди варто враховувати архітектурно-художні особливості навколишньої забудови і ландшафту.

*Експериментальні проекти* використовують для перевірки в експлуатаційних умовах можливості й доцільності введення в масове будівництво нових типів будівель, нових прийомів архітектурно-планувальних і конструктивних рішень. Також ці проекти можуть застосовуватись для апробації нових методів виробництва будівельних робіт й організації будівництва.

Розроблення проекту як документу (проектно-кошторисна документація) поділяється на стадії. У відповідності до ДБН А.2.2-3-2004, проектування в нашій країні може здійснюватися для технічно нескладних об'єктів, а також об'єктів з використанням проектів масового й повторного застосування I та II категорій складності:

- в одну стадію – робочий проект (РП);
- у дві стадії (для об'єктів цивільного призначення) – ескізний проект (ЕП), а для об'єктів виробничого призначення – техніко-економічний розрахунок (ТЕР) і для обох – робоча документація (Р).

Для об'єктів III категорії складності проектування здійснюється у дві стадії:

- проект (П);
- робоча документація (Р).

Для об'єктів IV й V категорії складності, технічно складних щодо містобудівних, архітектурних, художніх й екологічних вимог, інженерного забезпечення, впровадження нових будівельних технологій, конструкцій і матеріалів, проектування виконується в три стадії.

Для об'єктів цивільного призначення виконується ЕП, а для об'єктів виробничого призначення: техніко-економічне обґрунтування (ТЕО), проект П та робоча документація Р.

При одностадійному проектуванні робочий проект містить такі частини:

- 1) загальна пояснювальна записка;
- 2) основні креслення: ситуаційний план і генеральний план ділянки, плани, фасади, розрізи (при індивідуальному проектуванні), каталожні аркуші типових проектів, схеми трас основних інженерних комунікацій;
- 3) організація будівництва;
- 4) кошторисна документація;
- 5) робоча документація (робочі креслення).

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23- 05.02/3/192.00.1/Б/ОК9- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 35 / 16

Категорії складності об'єктів визначаються відповідно до таблиці в додатку П документу ДБН А.2.2-3-2004.

У процесі проектування будівлі має бути вирішений цілий ряд різних взаємно зв'язаних завдань, щоб будівля виявилася зручною для користування, міцною, гарною, відповідала вимогам гігієни й санітарії і її можна було побудувати швидко й дешево.

Всі ці питання повинні бути вирішені комплексно, тобто при одночасному розробленні й ув'язуванні планів будівлі і його розрізів з фасадами й розміщенням об'єкта на генеральному плані ділянки. Зазначені документи належать до основних креслень проекту.

При проектуванні будівель і споруд проектувальниками виконуються такі розділи проекту:

- генеральний план суспільних будівель й їхній благоустрій;
- архітектурно-планувальні рішення;
- технологічні рішення;
- конструктивні рішення;
- водопостачання й каналізація;
- опалення, вентиляція й кондиціонування будівель і споруд;
- електропостачання (електроосвітлення, силове електрообладнання) житлових будівель;
- слабкострумові системи (телефон, радіо, телебачення, пожежно-охоронна сигналізація);
- протипожежні заходи;
- проект організації будівництва (будгенплан);
- рішення з внутрішньо-майданчикових і позаплощадкових інженерних мереж;
- інженерно-технічні заходи щодо цивільної оборони та надзвичайних ситуацій;
- енергоефективність;
- охорона навколишнього середовища.

Розроблення проекту починається зі складання ескізу, що являє собою графічне зображення в декількох варіантах первісного композиційного задуму з урахуванням вимог, зазначених у завданні на проектування. У процесі роботи над ескізом намічають і варіанти рішення генерального плану, визначають найбільш удале розташування будівлі на ділянці з урахуванням припустимої орієнтації фасадів за сторонами світу й вирішують питання зв'язку будівлі з навколишнім ансамблем.

Наступним етапом проектування є робота над технічним проектом, що містить у собі такі проектні матеріали: плани поверхів, розрізи й фасади, виконувані в масштабі 1:100 або 1:200, генеральний план ділянки в масштабі 1:500 або 1:1000, пояснювальну записку й кошторис.

Останнім етапом проектування є складання робочих креслень. До складу робочих креслень входять генеральний план (М 1:500), плани поверхів (М 1:100), розріз (М 1:50 або 1:100), фасади (М 1:100), плани фундаментів (М 1:100) і їхнього перетину (М 1:50), плани перекриттів (М 1:100) і даху (М 1:200), розгорнення фундаментів і стін у масштабі 1:100-1:200 (для великоблочних і великопанельних будівель), монтажні креслення зі специфікацією виробів заводського виготовлення (М 1:100), креслення нестандартних деталей і вузлів (М 1:10 або 1:20), плани мереж опалення й вентиляції, мереж водопостачання й каналізації, електроосвітлення, газифікації, телефонізації й радіофікації (М 1:100), пояснювальна записка й кошторис.

*Генеральний план.* Якщо подивитись з висоти пташиного польоту на забудовану територію, то можна побачити всі існуючі будівлі, транспортні під'їзди до них, ділянки озеленення, штучні та природні водойми, різні елементи благоустрою, малі архітектурні



Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23- 05.02/3/192.00.1/Б/ОК9- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 35 / 17

форми, які прикрашають, поліпшують наш побут. Усі ці елементи за допомогою прийнятих умовних позначень зображують на кресленнях генерального плану при проектуванні нових об'єктів. ДСТУ Б Б.1.1-17:2013 «Умовні позначення графічних документів містобудівної документації».

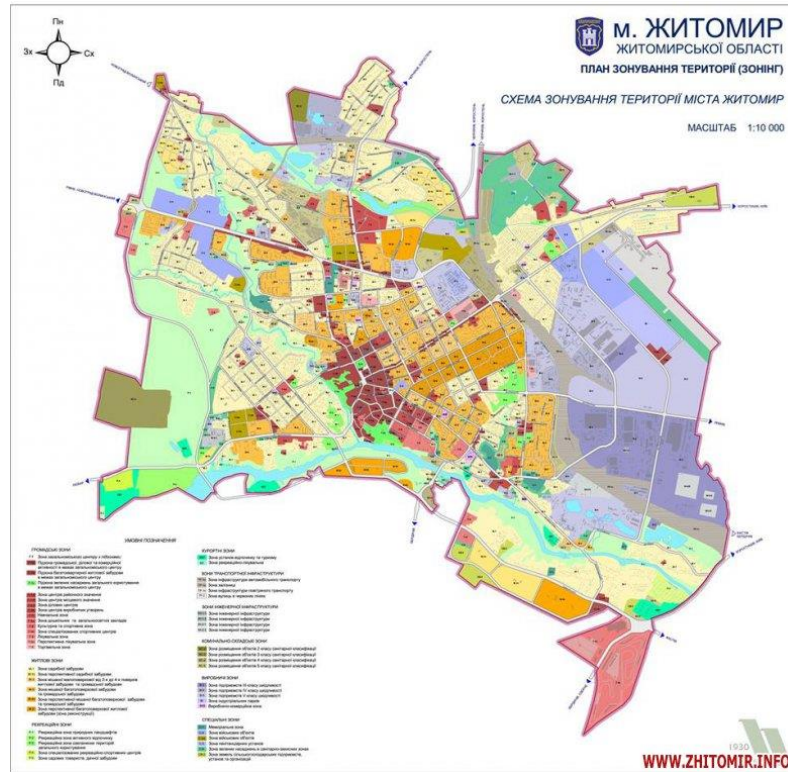


Рис.4.1. Приклад генплану міста

Проектовані будівлі виділяють на кресленнях більш товстими лініями, існуючі – тонкими, а ті будівлі, що підлягають знесенню - пунктиром. Існують спеціальні умовні позначення для зображення різних покриттів доріг і майданчиків, озеленення та ін. На генплані фіксують відстані між проєктованими будівлями і дають горизонтальну та вертикальну "прив'язку" проєктуємих будівель до існуючих та до зафіксованих на місцевості спеціальних геодезичних точок – реперів, вертикальна відмітка яких відома, і дає можливість визначити місце розташування майбутньої будівлі. При виконанні генпланів застосовують різні масштаби: 1:500, 1:2500, 1:5000. Вибирають їх залежно від розмірів ділянки.

У процесі розробки генерального плану виявляють усі природні умови території і розумно використовують рельєф місцевості, максимально зберігаючи існуючі зелені насадження.

*Архітектурна частина.* Зображення зовнішнього вигляду будівлі, спроектовані на вертикальну площину, називають *фасадом*. На них зображають усі горизонтальні і вертикальні поділи будівлі та елементи зовнішнього архітектурного оформлення, а також двері, вікна, балкони та ін. *Фасад* дає повне уявлення про зовнішній вигляд будівлі, виявляє її художню виразність, силует, пропорції. Масштаб для виконання креслень фасадів беруть 1:200 чи 1:400.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23- 05.02/3/192.00.1/Б/ОК9- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 35 / 18

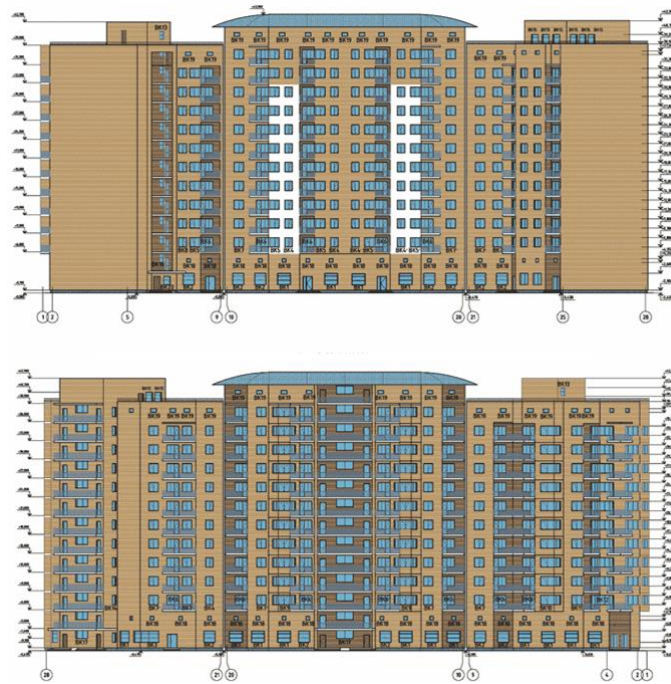


Рис.4.2. Приклад виконання фасаду будівлі

Якщо розсікти горизонтальними площинами будівлю на різній висоті, то можна побачити *плани фундаментів, поверхів, перекриттів*. Горизонтальні перерізи будівель, спроектовані на горизонтальну площину, називають *планами*.

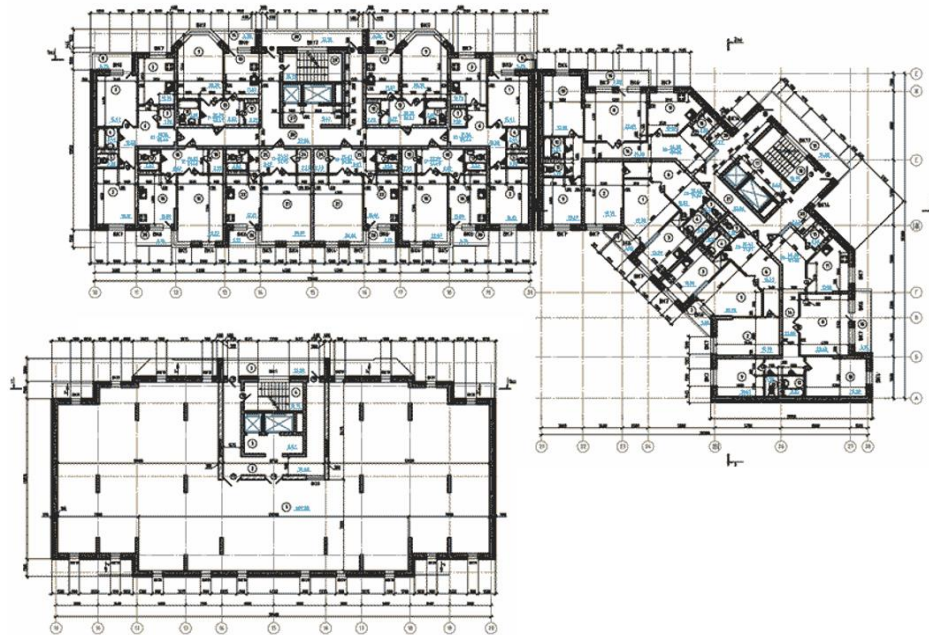


Рис.4.3. Приклад виконання плану будівлі

*Плани будівель* є найважливішими кресленнями. В них відображені основні функціональні особливості проєктованого об'єкта, склад і об'єм приміщень, їх взаємне

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23- 05.02/3/192.00.1/Б/ОК9- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 35 / 19

розташування, розміри і форми цих приміщень. На планах відображають конструктивні особливості будівлі: систему фундаментів і опор, товщину стін, їх матеріал, розташування вікон і дверей, сходів. У робочих кресленнях виконують поповерхові плани, плани фундаментів, підвалів, перекриттів, даху. Для виконання креслень планів застосовують масштаби 1:200 чи 1:400.

*Вертикальні перерізи* будівель, проєктовані на вертикальну площину, називають розрізами, які разом із планами дають уявлення про висоту приміщення, конструкції стін і міжповерхових перекриттів та їх розміри, про розміщення сходів. У розрізах розкривають взаємозв'язок приміщень, характерні особливості архітектурно-конструктивних рішень. На доповнення до них у більш крупному масштабі виконують окремі вузли і деталі. При виконанні розрізів на кресленнях плану вказують місце і напрям лінії розрізу. Масштаби розрізів узгоджують із масштабами планів і фасадів. На розрізах вказують усі вертикальні розміри (відмітки) приміщень і окремих конструкцій.

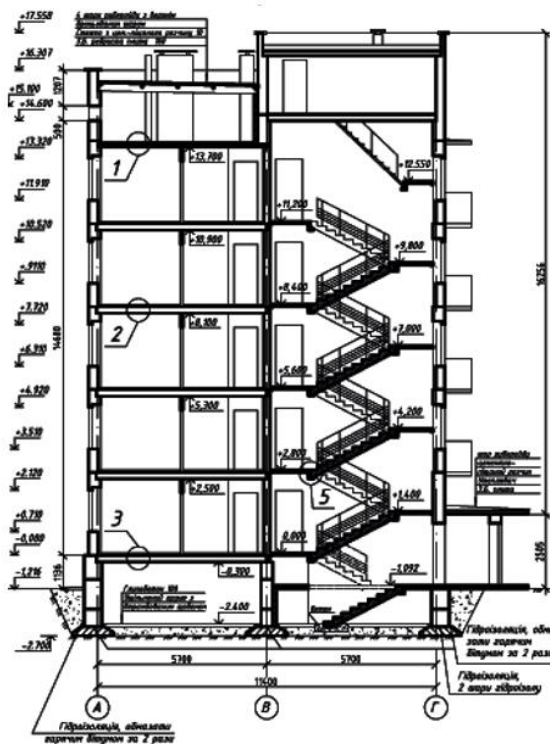


Рис.4.4. Приклад виконання вертикального розрізу будівлі

Для виявлення внутрішньої архітектури приміщень роблять два розрізи - поздовжній і поперечний. Поздовжній розріз виконують вздовж будинку, в характерному місці, а поперечний – перпендикулярно до нього.

Для одержання точнішого об'ємно-просторового уявлення про проєктований об'єкт використовують перспективний метод зображення. Перспектива дає можливість зобразити об'єкт таким, яким ми його бачимо в дійсності, виявляє глибину простору і характер середовища, яке оточує майбутню будівлю.

Додаткові матеріали по темі заняття

<http://learn.ztu.edu.ua/mod/folder/view.php?id=126003&forceview=1>



Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23- 05.02/3/192.00.1/Б/ОК9- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 35 / 20

## Тема 5. Будівельні матеріали, виробы та конструкції (4 год.)

*Будівельними матеріалами* називають різні за складом, структурою, формою та властивостями речовини, застосовувані безпосередньо для будівництва споруд, або для виготовлення з них збірних елементів на спеціалізованих підприємствах. Найпростіші будівельні матеріали – пісок, глина, деревина, природний камінь, гравій.

*Будівельні виробы* – це закінчені елементи, виготовлені з будівельних матеріалів (наприклад, цегляні й залізобетонні панелі, виготовлені з цементу, піску, щебеню, гравію, арматури).

*Будівельні конструкції* – це елементи будівель і споруд. Вони мають певну форму, відповідні розміри й властивості, виготовлені промисловим способом з будівельних матеріалів та виробів (ферми, стінові й фундаментні блоки, об'ємні елементи будівель, колони тощо).

Будівельні матеріали можуть бути *природними*, тобто утвореними в земній корі або на її поверхні, а також *штучними*, одержаними внаслідок промислової переробки природної сировини (цемент, пластмаси, бітуми тощо). За хімічним складом будівельні матеріали поділяють на неорганічні, або мінеральні, та органічні.

Довговічність будівель і споруд здебільшого зумовлюється якістю будівельних матеріалів, виробів, конструкцій. Якість, а також інші властивості визначаються стандартами (ДСТ України), технічними умовами (ТУ). Вони містять вимоги до властивостей цих матеріалів, методи їх визначення, правила зберігання та транспортування.

Будівельні матеріали класифікують за різними ознаками. Найбільш прийнятною і доцільною є *класифікація за технологічною ознакою*, в основу якої покладено вид сировини і технологічні прийоми, що забезпечують виготовлення матеріалів. За такою класифікацією всі будівельні матеріали можна поділити на три групи:

I – метали і сплави;

II – неметалічні будівельні матеріали й виробы;

III – композиційні матеріали й виробы.

До першої групи належать такі поширені конструкційні матеріали, як сталь і чавун, а також кольорові сплави на основі алюмінію, магнію, цинку, титану.

Друга група поділяється на неорганічні й органічні матеріали й виробы. До неорганічних відносяться матеріали з природного каменю, кераміка, скло, всі види неорганічних в'язучих матеріалів (гіпс, вапно, цемент та його різновиди). До органічних належать деревина, полімерні й лакофарбові матеріали тощо.

Група композиційних матеріалів складається з бетонів, залізобетону, полімербетону та бетонополімерів, азбестоцементних матеріалів, склопластиків і т.п.

### Основні властивості будівельних матеріалів та виробів

#### Фізичні властивості

*Фізичні властивості* матеріалу характеризують його будову, або відношення до зовнішнього середовища, визначають реакцію матеріалу на дію вологи, теплоти, вогню.

*Істинна щільність (густина)* – це відношення маси матеріалу до його об'єму в абсолютно щільному стані, тобто без порот і пор:

$$\rho = \frac{m}{V_a} \quad (5.1)$$

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23- 05.02/3/192.00.1/Б/ОК9- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 35 / 21

де  $m$  – маса матеріалу (кг, або г);

$V_a$  – об'єм матеріалу в абсолютно щільному стані ( $m^3$ , або  $см^3$ ).

Істинну щільність вимірюють у грамах на кубічний сантиметр ( $г/см^3$ ) або в кілограмах на кубічний метр ( $кг/м^3$ ).

*Середня щільність (густина)* – фізична величина, яка визначається відношенням маси до всього об'єму, включаючи пори та пустоти:

$$\rho_m = \frac{m}{V} \quad (5.2)$$

де  $m$  – маса матеріалу (кг, або г);

$V$  – об'єм матеріалу в натуральному стані ( $м^3$ , або  $см^3$ ).

*Пористість* – це ступінь заповнення об'єму будівельного матеріалу порами розміром до 3 мм:

$$П = \frac{(\rho - \rho_m)}{\rho} \cdot 100\% \quad (5.3)$$

Пористість впливає на міцність, морозостійкість, теплопровідність, водопоглинання. За характером пори можуть бути відкритими і закритими, тобто недоступними для заповнення водою. Матеріали з великою кількістю пор, але закритих, морозостійкі, оскільки поглинають мало води. Матеріали з відкритими порами не можуть застосовуватися в умовах високої вологості.

#### *Гідрофізичні властивості*

*Водопоглинання* – здатність матеріалу всмоктувати й утримувати вологу при безпосередньому контакті з водою. Щоб визначити водопоглинання, зразок матеріалу поступово занурюють у воду й витримують там доти, доки він не набере сталої маси. Водонаситити матеріал до остаточного заповнення доступних для води пор можна кип'ятінням з наступним охолодженням у воді або під вакуумом.

*Водопоглинання за масою* визначають як відношення кількості поглинутої води до маси сухого матеріалу:

$$W_m = \frac{m_n - m_c}{m_c} \cdot 100\% \quad (5.4)$$

де  $m_n$  та  $m_c$  – маса матеріалу у насиченому водою та сухому стані відповідно (кг).

*Водопоглинання за об'ємом* характеризується ступенем заповненості пор матеріалу водою при насиченні й виражається відношенням об'єму поглинутої води до загального об'єму матеріалу в природному стані:

$$W_V = \frac{m_n - m_c}{V \cdot \rho_B} \cdot 100\% \quad (5.5)$$

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23- 05.02/3/192.00.1/Б/ОК9- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 35 / 22

де  $m_n$  та  $m_c$  – маса матеріалу у насиченому водою та сухому стані відповідно (кг);

$V$  – об’єм матеріалу ( $m^3$ );

$\rho_v$  – густина води ( $1000 \text{ кг}/m^3$ ).

Відношення водопоглинання за об’ємом до пористості називається *коефіцієнтом водопоглинання* (насичення):

$$K_v = W_v / \Pi \quad (5.6)$$

*Водостійкість* – це здатність матеріалу зберігати міцність при тимчасовому чи постійному зволоженні водою. Водостійкість характеризується коефіцієнтом розм’якшення або водостійкості, який визначається відношенням міцності насиченого водою матеріалу до його міцності в сухому стані.

*Вологість* визначається вмістом вологи в порах і на поверхні пор матеріалу за масою або об’ємом ц відсотках, причому цей вміст значно менший за показник водопоглинання. Вологість матеріалу в складі будівельних конструкцій на пряму залежить від вологості навколишнього середовища та атмосферних явищ. Підвищення відсотку зволоження супроводжується погіршенням теплозахисних властивостей, морозостійкості та ін.

*Гідрофільність* – це здатність матеріалу зв’язувати воду й змочуватися водою. Майже всі кам’яні будівельні матеріали є гідрофільними, й пори в них досить легко заповнюються водою. Основною причиною гідрофільності більшості кам’яних матеріалів є природа їхньої поверхні. Зокрема, водою змочуються тіла, поверхня, яких містить аніони, або атоми, здатні притягувати молекули води за рахунок утворення водневого зв’язку.

*Гідрофобність* – це здатність твердого тіла не змочуватися водою (відштовхувати воду). Проникнення води крізь пори, що мають гідрофобну внутрішню поверхню, значно ускладнене, хоча вони легко пропускають повітря та водяну пару. Гідрофобність матеріалу визначається насамперед хімічною природою його поверхні та рідин, тобто фаз, які взаємодіють. До гідрофобних належать парафін, жиромісткі мастила, бітум і т. п. Для підвищення гідрофобних властивостей матеріалів часто виконують їх гідрофобізацію – це процес надання поверхні гідрофільних матеріалів здатності відштовхувати воду, тобто гідрофобності. Гідрофобізацію виконують шляхом нанесенням на поверхню матеріалу тонкого шару водовідштовхуючого покриття, що утворюється під час обробки її гідрофобізаторами (спеціальними поверхнево-активними речовинами). Гідрофобізація сприяє підвищенню водонепроникності, водо- та морозостійкості, збереженню кольору та фактури будівельних матеріалів.

*Морозостійкість* – це здатність матеріалу в насиченому водою стані витримувати багаторазове навперемінне заморожування й відтавання без зниження міцності при тиску понад 15 %.

### *Теплофізичні властивості*

*Теплопровідність* – це здатність матеріалу передавати теплоту від однієї поверхні до іншої за наявності різниці температур на цих поверхнях. Теплопровідність – один з найважливіших показників, що характеризують теплозахисні властивості матеріалів, за яким визначають їхню належність до групи теплоізоляційних або конструктивно-теплоізоляційних.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23- 05.02/3/192.00.1/Б/ОК9- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 35 / 23

*Теплоємність* – це здатність матеріалу під час нагрівання поглинати теплоту. Вона характеризується питомою теплоємністю (коефіцієнтом теплоємності), тобто кількістю теплоти, необхідної для нагрівання одиниці маси на один градус:

$$c = \frac{Q}{m(t_2 - t_1)} \quad (5.7)$$

де  $Q$  – кількість теплоти, необхідна для нагрівання матеріалу (Дж);

$m$  – маса матеріалу (кг);

$t_1$  та  $t_2$  – відповідно початкова та кінцева температура матеріалу (°К).

Теплоємність матеріалів має велике значення у тих випадках, коли потрібно враховувати акумуляцію теплоти огорожувальними конструкціями з метою збереження температур без різких коливань у приміщенні, або в тепловому промисловому агрегаті при зміні теплового режиму.

*Теплостійкість* – це здатність матеріалу витримувати нагрівання до певної температури без переходу в пластичний стан.

*Термічна стійкість* – це здатність матеріалу витримувати навіперемінне нагрівання й охолодження (певний цикл) без руйнування.

*Температурні деформації* – це здатність матеріалу під дією зміни температур у процесі експлуатації змінювати свої розміри (переважно розширюватися).

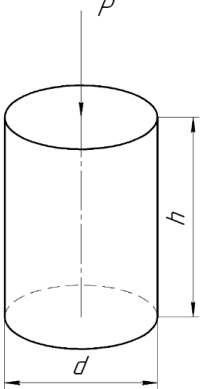
*Вогнетривкість* – це здатність матеріалу витримувати тривалу дію високих температур, не деформуючись і не розплавляючись.

### Механічні властивості будівельних матеріалів

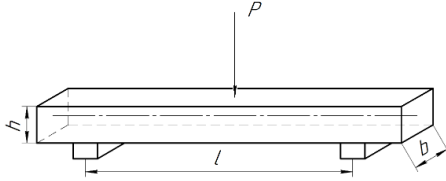
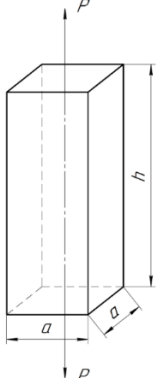
*Міцність* – це здатність матеріалу чинити опір руйнуванню від внутрішніх напружень, що виникають під дією зовнішніх навантажень. Матеріали в будівлях найчастіше зазнають напружень стиску, розтягу, вигину, зрізу, удару. Основною характеристикою міцності є границя міцності – це напруження, що відповідає навантаженню, при якому матеріал руйнується.

Таблиця 5.1

Розрахунок значення межі міцності на стиск, вигин та розтяг

Межа міцності	Схема навантаження зразка	Співвідношення розмірів зразка	Розрахунок значення
На стиск		$h = 2d$ або $h = d$	$R_{ст} = \frac{4P_{ст}}{\pi d^2}$

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23- 05.02/3/192.00.1/Б/ОК9- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 35 / 24

На згин		$b = h$ $l = 4b$	$R_{зг} = \frac{3P_{зг} l}{2bh^2}$
На розтяг		$h = 5a$	$R_{роз} = \frac{P_{роз}}{a^2}$

Міцність будівельних мінеральних матеріалів характеризують маркою, яка відповідає границі міцності на стиск, одержаній випробуванням стандартних зразків. Границі міцності на стиск, вигин та розтяг (Табл. 1) визначають випробуванням зразків матеріалів до їхнього руйнування за допомогою гідравлічних пресів, розтягувальних машин, а також неруйнівними методами, серед яких розрізняють механічні та фізичні (акустичні, електричні тощо).

*Твердість* – це здатність матеріалу чинити опір проникненню в нього іншого, твердішого матеріалу. Твердість матеріалу істотно впливає на трудомісткість його оброблювання.

*Стираність* – це здатність матеріалу зменшуватися за масою і об'ємом під дією стиравальних зусиль абразивного матеріалу.

$$C_m = \frac{m_1 - m_2}{S} \quad (8)$$

де  $m_1$  та  $m_2$  – маса зразка до та після стирання відповідно (кг);

$S$  – площа стираної поверхні (м<sup>2</sup>).

Показник стираності визначають для матеріалів підлог, доріг, сходів, тротуарів.

*Опір удару (ударна в'язкість)* – здатність матеріалу чинити опір руйнуванню під дією ударних навантажень.

*Опір спрацюванню* – це руйнування матеріалу від одночасної дії стирання та ударів. Такої дії зазнають матеріали при експлуатації дорожніх покриттів, підлог тощо. Спрацювання визначають у спеціальних барабанах з кулями за втратою маси матеріалу після відсіву порошковидної фракції.

*Пружність* – це здатність матеріалу деформуватися під дією зовнішніх сил і самочинно відновлювати початкову форму і об'єм, коли припиняється дія навантаження. Найбільше напруження, при якому залишкові деформації мають найменше допустиме за нормами значення, тобто матеріал зазнає оборотних пружних деформацій, називається границею пружності.

*Пластичність* – це здатність матеріалу під дією зовнішніх сил змінювати свою форму і розміри без руйнування та зберігати змінену форму після зняття навантаження. Пластичність



Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23- 05.02/3/192.00.1/Б/ОК9- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 35 / 25

матеріалів та напівфабрикатів істотно впливає на технологію виробництва та основні будівельні властивості виробів.

*Крихкість* – це здатність матеріалу руйнуватися під дією зовнішніх сил без попередньої пластичної деформації. Крихкість – це властивість, протилежна пластичності.

*Усадка* – це здатність матеріалу без зовнішнього навантаження під дією власної ваги та структурування виявляти не пружні наростаючі деформації.

#### *Хімічні властивості*

*Хімічна стійкість* – це здатність матеріалів протидіяти руйнівному впливу лугів, кислот та мінералізованих середовищ. Кислото-, лугостійкість і стійкість матеріалу до дії мінералізованих середовищ оцінюють втратою міцності і маси зразка, витриманого у відповідному агресивному середовищі певної концентрації протягом певного часу, який визначений нормативними документами.

*Токсичність* – здатність матеріалу під час виготовлення чи експлуатації за певних умов виділяти шкідливі для здоров'я речовини.

#### *Експлуатаційні властивості*

*Атмосферостійкість* – це здатність матеріалу чинити опір руйнуванню під дією атмосферних факторів: сонячного випромінювання, вітру, пилу, газів у повітрі тощо.

*Біостійкість* – це здатність матеріалу чинити опір руйнівному впливу біологічних процесів, які можуть виникнути під час експлуатації.

*Корозійна стійкість* – це здатність матеріалу чинити опір спільній дії різних агресивних факторів і процесів (атмосферні фактори, хімічні та електрохімічні процеси, біологічне руйнування тощо).

#### **Додаткові матеріали по темі заняття**

<http://learn.ztu.edu.ua/mod/folder/view.php?id=126004&forceview=1>



Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23- 05.02/3/192.00.1/Б/ОК9- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 35 / 26

## Тема 6. Будівельні процеси (4 год.)

Спорудження будівель та споруд є результатом виконання будівельних процесів, які виконують за технологічними правилами будівельного виробництва. Ці правила поділяють на дві групи.

*Перша* визначає особливості підготовчих процесів – перевезення, перенесення, переміщення, укладання, стикування тощо.

*Друга* визначає особливості основних процесів – перетворення, що відбуваються з будівельними матеріалами, які змінюють їхні властивості: щільність, міцність, стійкість, теплопровідність, водонепроникливість і т. д.

Отже, *будівельними процесами* називають виробничі процеси, спрямовані на отримання будівельної продукції. За ступенем технологічної складності будівельні процеси поділяють на *прості й складні (комплексні)* процеси, які у свою чергу поділяють на *операції*.

*Простий процес* являє собою сукупність взаємозалежних технологічних операцій, виконуваних ланками робочих близьких професій для одержання проміжної продукції (улаштування опалубки, монтаж арматур, укладання бетону в конструкцію).

*Комплексний процес* складається з технологічно зв'язаних простих процесів, що забезпечують одержання закінченої продукції. Комплексні процеси характеризуються змінним складом виконавців, предметів і знарядь праці.

*Робоча операція* – це технологічно однорідний і організаційно неподільний елемент будівельного процесу, що забезпечує створення первинної будівельної продукції. Робочу операцію виконує постійний склад виконавців з постійним складом предметів і знарядь праці. Кожна робоча операція складається з робочих прийомів і робочих дій, які виконує один робітник. Чим вони простіші й ритмічніші, тим менше він стомлюється, і тим вищою буде продуктивність його праці. Отже, завершений послідовний комплекс дій називають операцією, у результаті виконання якої отримують продукцію.

За технологічними ознаками *виробничі процеси* поділяють на *основні, заготівельні, транспортні та підготовчі*.

*Основні виробничі процеси* спрямовані на одержання будівельної продукції: будинків, споруджень, їхніх конструктивних елементів, інженерних мереж і т. д.

*Заготівельні процеси* – це процеси виготовлення будівельних виробів і напівфабрикатів (розчину, бетонних сумішей, арматури, збірних конструкцій і т.п.) на спеціалізованих підприємствах будіндустрії, заводах збірного залізобетону, деревообробних комбінатах і безпосередньо на будівельному майданчику.

*Транспортні процеси* призначені для доставки матеріально-технічних ресурсів до місця їхнього використання.

*Підготовчі процеси* служать для підвищення ефективності, або безпеки основних. До них відносять укомплектування робочих місць оснащенням, пристосуваннями, риштуванням, попереднє укрупнення конструкцій і т. д.

*Монтажно-укладальні процеси* – це процеси, пов'язані з переробкою, зміною стану, властивостей, форми або положення предметів праці, внаслідок чого створюється будівельна продукція. Монтажно-укладальні процеси виконують безпосередньо на будівельному майданчику. За призначенням їх поділяють на основні (мурування стін, бетонування конструкцій, монтаж збірних залізобетонних деталей) і допоміжні.

Допоміжні процеси виконують перед, або одночасно з монтажно-укладальними. Вони забезпечують ефективне виконання основних процесів, поліпшення якості продукції або підвищення ступеня безпеки виконання робіт. Це можуть бути контрольно-вимірвальні операції та робочі процеси й операції, що забезпечують безпечні нормативні умови праці, поліпшують технологічні властивості предметів праці.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23- 05.02/3/192.00.1/Б/ОК9- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 35 / 27

За технологічними особливостями монтажньо-укладальні процеси поділяють на *безперервні*, коли виробничі процеси виконують послідовно, один за одним, без зупинок незалежно від місцевих виробничих умов (наприклад монтаж конструкцій, кам'яне мурування), та *циклічні* процеси, виконання яких пов'язане з наявністю технологічних чи організаційних перерв між окремими операціями або процесами.

За значенням процеси можуть бути *ведучими* та *сумісними*.

*Ведучі (провідні) процеси* – це процеси, від яких залежить технологічна послідовність виконання робіт і загальний термін будівництва.

*Сумісні процеси* виконують паралельно з ведучими. Суміщення процесів із дотриманням технологічних умов і правил безпеки праці дає змогу значно скоротити терміни будівництва.

Для виконання будівельного процесу потрібно правильно організувати робоче місце. *Робоче місце* – простір, де перебувають працівники, з потрібним оснащенням, знаряддям і предметами праці. Характерною ознакою робочого місця є те, що воно переміщується по фронті робіт у процесі створення будівельної продукції.

Простір, який виділяють бригаді для безперервного виконання технологічного процесу впродовж тривалого часу, називають *фронтом робіт*.

Частину будівлі, яку виділено бригаді для виконання технологічного процесу, називають *захваткою*. Розмір захватки має забезпечити достатній фронт робіт, що дає можливість бригаді продуктивно й безпечно працювати впродовж тривалого часу (не менше ніж півзміни) без переходу на нове робоче місце. Частина захватки, виділена для роботи окремої ланки, називається *ділянкою*.

Зводячи будь-який об'єкт, будівельні процеси об'єднують за виробничими стадіями. *Стадія виробництва* – це комплекс технологічно завершених робіт, пов'язаних зі зведенням окремої частини будівлі. Умовно виділяють три стадії:

- до першої належать роботи зі зведення підземної частини будівлі;
- до другої – роботи зі зведення наземної частини будівлі;
- до третьої – покрівельні, опоряджувальні, внутрішні, санітарно-технічні й електромонтажні роботи, монтаж технологічного обладнання та ін.

Додаткові матеріали по темі заняття

<https://learn.ztu.edu.ua/mod/folder/view.php?id=126005&forceview=1>



Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23- 05.02/3/192.00.1/Б/ОК9- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 35 / 28

## Тема 7. Етапи будівельних робіт (4 год.)

Будівельне виробництво є сукупністю пов'язаних між собою процесів, кінцевою метою яких є одержання продукції у вигляді будівлі чи споруди. Весь цикл будівельного виробництва поділяється на етапи, кожен з яких має свої характерні особливості, і на кожному з яких виконується ряд тих чи інших робіт. Виділяють шість основних етапів: *передінвестиційний етап, передпроектний етап, проектування, будівництво, експлуатація будівель і споруд та ліквідація об'єкта.*

### *Передінвестиційний етап*

На цьому етапі головну роль відіграють економіка, фінанси і планування. Інженерне забезпечення цього етапу дає змогу виконати обґрунтовані розрахунки й оптимізацію галузевих і територіальних схем, скласти життєздатні проекти територіального планування, інвестиційні програми та бізнес-плани.

В ході етапу довгострокового планування, інженер будівельник бере участь у:

- розробці галузевих схем розміщення виробництва й інших документів галузевого планування;
- розробці схем територіального планування регіонів і муніципальних утворень, правил землекористування та забудови поселень, проектів планування територій та межування територій;
- складанні і затвердженні бюджетів усіх рівнів, формуванні інвестиційних програм;
- розробці бізнес-планів (за умови залучення приватних інвесторів).

### *Передпроектний етап*

Після появи певного інвестора, настає час опрацювання та погодження основних параметрів майбутнього об'єкта. Єдиного переліку необхідних дій на цьому етапі немає, оскільки він може суттєво відрізнитися залежно від специфіки виконуваного проекту, проте, досить часто, впродовж даного етапу інженер будівельник має:

- виконати підготовку та проведення конкурсу на виконання обов'язків замовника;
- розробити техніко-економічне обґрунтування;
- вибрати для використання земельні ділянки відповідно до «Правил землекористування та забудови даного поселення»;
- придбати державну реєстрацію прав на земельну ділянку відповідно до законодавства України (це може бути купівля, оренда, або безстрокове користування земельною ділянкою);
- отримати кадастровий паспорта земельної ділянки;
- провести топографічну зйомку ділянки, або отримати відмітки геодезичної основи;
- отримати технічні умови на приєднання до мереж інженерно-технічного забезпечення об'єкта;
- отримати Містобудівний план земельної ділянки;
- провести в разі необхідності попереднє погоджень основних показників об'єкта будівництва;
- провести інженерні вишукування;
- скласти перелік завдань на проектування, підготувати та провести конкурс на виконання проектних робіт.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23- 05.02/3/192.00.1/Б/ОК9- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 35 / 29

### Проектування

Під час проектування можна розглядати як окремі види інженерного забезпечення: планування земельної ділянки, об'ємно-планувальні рішення будівель та споруд, конструктивні рішення і розрахунки на міцність, проектування інженерних систем, екологічний нагляд, забезпечення безпеки та ін. Під час даного етапу, головними завданнями та задачами інженера будівельника є:

- інженерні дослідження (якщо вони не були проведені на попередньому етапі);
- розробка проектної документації відповідно до договору і завдання на проектування;
- розробка тендерної документації, підготовка та проведення конкурсів або аукціонів на виконання будівельно-монтажних робіт, постачання обладнання та інші роботи і послуги;
- розробка докладної «робочої документації» на основі затвердженого проекту.

### Будівництво

Власне будівництво є найбільш капіталомістким етапом. Під час даного етапу втілюються рішення, закладені на попередніх етапах. З точки зору інженерного забезпечення, на етапі будівництва необхідно:

- отримати дозвіл на будівництво об'єкта;
- укласти договори з підрядними організаціями і з заводами-постачальниками обладнання та сировини;
- розгорнути підготовчі роботи, які поділяються на:
  1. роботи поза будівельним майданчиком (прокладка доріг і зовнішніх комунікацій, спорудження будівельної бази, облаштування житла або вахтового селища будівельників та інше);
  2. власне на будівельному майданчику (знесення будов, вирубка лісу, перекладка комунікацій, планування майданчика, розбивка мережі осей будівель та інше);
- організувати постачання із заводів і приймання технологічного обладнання (в основному для виробничих підприємств);
- організувати виконання основних робіт зі зведення об'єкта, до яких відносяться:
  1. будівельні роботи (загальнобудівельні, спеціальні будівельні роботи і монтаж інженерних систем);
  2. монтажні роботи (монтаж технологічного обладнання);
  3. пуско-налагоджувальні роботи;
  4. ремонтно-будівельні та ремонтно-реставраційні роботи;
- впровадити безпеку ведення робіт;
- проводити будівельний контроль якості робіт, матеріалів і конструкцій, авторський нагляд, вести виконавчу документацію;
- виконати прийняття виконаних робіт та об'єкту в цілому.

### Експлуатація будівель і споруд

Цей етап є найтривалішим, може тривати десятки років. Перед початком експлуатації виробничого об'єкта треба провести:

- пусконалагоджувальні роботи технологічного обладнання «під навантаженням»;
- в окремих випадках – гарантійні випробування встановленого обладнання;
- отримати дозвіл на введення об'єкту в експлуатацію;
- отримати потрібні ліцензії та дозволи.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23- 05.02/3/192.00.1/Б/ОК9- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 35 / 30

Потім настає період початкової експлуатації об'єкта. Для житлових будинків це означає виконання індивідуальної обробки приміщень, озеленення прилеглої території, заселення, створення організацій для експлуатації будинків (товариств власників житла та інше). Для виробничих об'єктів кілька місяців може відводиться для виходу підприємства на розрахункові експлуатаційні показники. Практично для всіх будов протягом гарантійного терміну, потрібне виявлення будівельних дефектів та їх усунення.

Постійна експлуатація будівельних об'єктів не однорідна і розділяється на фази:

- технічної експлуатації будівель і споруд;
- капітальних і поточних ремонтів;
- модернізації або технічного переоснащення (для виробничих споруд);
- реконструкції і реставрації.

#### *Ліквідація об'єкта*

Ліквідація об'єктів капітального будівництва, часто заздалегідь не передбачається. Зазвичай вона проводиться за необхідності звільнити майданчик для нового будівництва, або у разі досягнення неприпустимого морального або фізичного зносу. Перед знесенням треба упевнитися, що будівля не є пам'яткою культури або архітектури. В процесі усунення споруди на інженера будівельника покладаються наступні обов'язки:

- зупинка виробництва та юридична ліквідація підприємства (для виробничих об'єктів);
- розселення мешканців з наданням відшкодування або іншого житла (для житлових будинків);
- вимкнення технологічних комунікацій, систем інженерно-технічного забезпечення;
- обстеження об'єкта, отримання висновку про можливість знесення;
- складання проекту організації робіт зі знесення чи демонтажу об'єктів капітального будівництва;
- організація робіт з демонтажу та знесення конструкцій об'єкта;
- організація вивезення сміття, утилізації або захоронення відходів;
- виконання проекту і організація робіт по рекультивации майданчика.

Додаткові матеріали по темі заняття

<https://learn.ztu.edu.ua/mod/folder/view.php?id=126006&forceview=1>



Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23- 05.02/3/192.00.1/Б/ОК9- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 35 / 31

## Тема 8. Особливості зведення та експлуатації будівель та споруд (4 год.)

Будівлі і їх конструктивні елементи сприймають не лише вертикальні навантаження (власна вага, вага устаткування і інше), але і значні горизонтальні навантаження (тиск вітру, зусилля від кранів, якими обладнуються багато промислових будівель, а також сейсмічні сили, діючі в районах, схильних до землетрусів). Для прийняття цих навантажень будівлі повинні мати необхідну просторову жорсткість і стійкість. Така жорсткість і стійкість забезпечується спільною роботою фундаментів, стін, колон, перекриттів, дахів і покриттів, що утворюють несучу основу будівлі.

Залежно від поверховості і призначення, величини і характеру навантажень, наявності матеріалів, економічних і інших вимог остов будівлі може мати одну з наступних *конструктивних схем*:

- безкаркасну – із стінами, що несуть;
- каркасну – з повним каркасом і навісними, або самонесучими стінами;
- змішану – із зовнішніми стінами, що несуть, і внутрішнім, або неповним каркасом.

У безкаркасній конструктивній схемі із стінами, що несуть, стійкість будівель забезпечується досить жорсткими сполученнями зовнішніх і внутрішніх стін, а також їх зв'язком з перекриттями. У цій конструктивній схемі стіни є вертикальними, а перекриття – горизонтальними діафрагмами жорсткості.

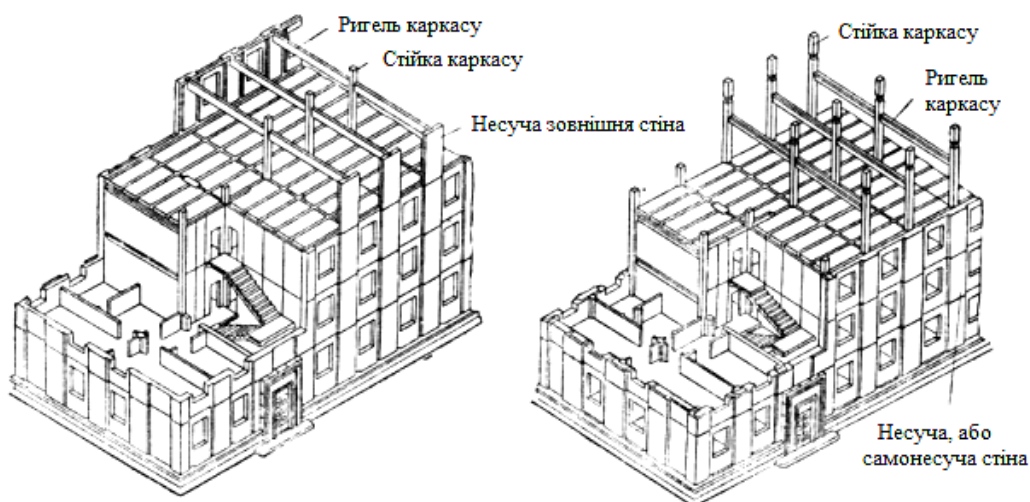


Рис.8.1. Конструктивні схеми будівель

У будівлях з повним каркасом, каркас є конструкцією, що сприймає усі навантаження, а стіни служать тільки огороженням. Щоб зменшити навантаження на каркас, а отже, скоротити витрату матеріалів на його зведення, доцільно стінне заповнення каркаса робити з легких матеріалів. Якщо таких матеріалів для стін каркасних будівель немає, застосовують важчий і міцніший матеріал (наприклад, цегла або бетон). В цьому випадку раціонально не завантажувати каркас важким матеріалом і стіни робити такими, що будуть самонесучими, тобто передаватимуть свою власну вагу безпосередньо на фундамент, або фундаментні балки.

У будівлях із несучими стінами і неповним каркасом, стійкість забезпечується спільною роботою стін з перекриттями і каркасом.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23- 05.02/3/192.00.1/Б/ОК9- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 35 / 32

Більшість цивільних будівель масового будівництва зводять по першій і третій конструктивним схемам. Друга схема знаходить найбільше застосування при зведенні промислових будівель, де є великі статичні і динамічні навантаження від ваги покриттів, перекриттів, верстатів, мостових кранів і іншого технологічного устаткування. Ці конструктивні рішення приймають іноді і при зведенні цивільних будівель різної поверховості.

Необхідно відмітити, що конструктивна схема з повним каркасом і навісними стінами в принципі найбільш раціональна з точки зору максимального використання фізико-технічних якостей матеріалів: високій міцності елементів, і високої теплоізолюючої здатності матеріалів обгороджування. Обмежене застосування такої схеми в масовому цивільному будівництві пояснюється в основному недоліком нині легких і дешевих матеріалів, придатних для заповнення каркасу.

Внутрішні стіни в усіх конструктивних схемах потрібні не лише для того, щоб спирати на них перекриття, але і для встановлення сходових клітин, розміщення в стінах димових і вентиляційних каналів, а також з протипожежних міркувань.

Різноманітні розміри і контури будівель, фізико-технічні властивості вживаних матеріалів і конструкцій і інші місцеві умови викликають необхідність облаштування деформаційних швів, щоб попередити появу тріщин і руйнування конструкцій.

Деформаційні шви бувають осадові, температурні і сейсмічні. Різний тиск на ґрунт від окремих частин будівлі, що несуть неоднакове навантаження, або мають різну висоту, викликає нерівномірне осідання основи і появу тріщин у фундаментах, стінах, перекриттях і покриттях.

Такі ж явища можуть виникнути і при неоднорідних ґрунтах під фундаментами окремих частин будівель, або при складній конфігурації великих будівель в плані. Для незалежного один від одного вертикального зміщення (опади) окремих частин будівлі в необхідних випадках передбачають осадові шви. Осадові шви проходять через усю будівлю, розрізаючи її фундаменти, стіни, перекриття і покриття або дах.

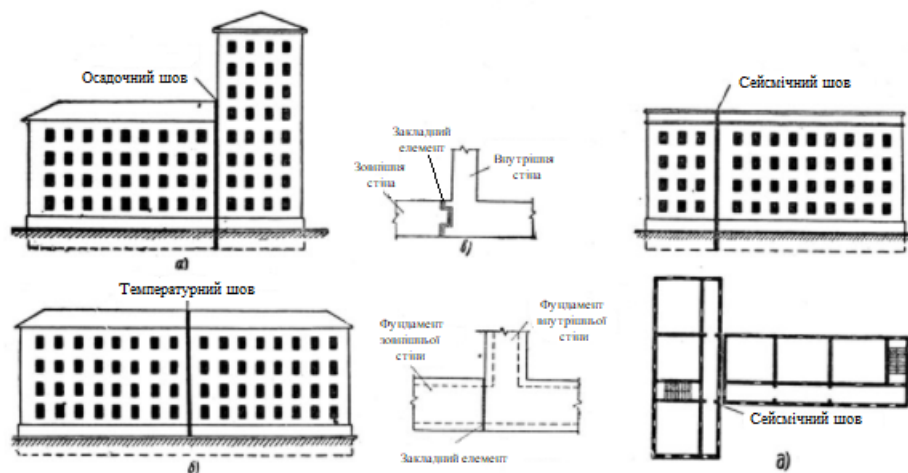


Рис.8.2. Деформаційні шви в будівлях: а – осадочний шов; б – температурний шов; в – елемент закладання температурного і осадочного швів в стіні; г – елемент закладання осадочного шва у фундаменті; д – сейсмічний шов

Внаслідок фізичної властивості матеріалів розширюватися при нагріванні і скорочуватися при охолодженні значні коливання зовнішньої температури повітря



Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23- 05.02/3/192.00.1/Б/ОК9- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 35 / 33

супроводжуються помітними змінами розмірів елементів конструкцій, викликаючи появу тріщин в стінах, перекриттях, покриттях і дахах. З метою попередження таких деформацій будівлю розчленовують температурними швами, що допускають вільне горизонтальне зміщення їх суміжних частин. Температурні шви розрізають усю будівлю по висоті, за винятком фундаментів, які, знаходячись в ґрунті, і відповідно не піддаються різким коливанням температури.

У районах, схильних до землетрусів, окрім вказаних вище деформацій, під дією сейсмічних сил, в будівлях можуть виникнути ще і додаткові деформації, які можуть призвести до обвалення будівлі, якщо не прийняти заздалегідь необхідних конструктивних заходів. Щоб зменшити вплив сейсмічних сил на будівлю, її розчленовують по довжині на окремі об'єми-відсіки сейсмічними швами, що проходять, як і осадові шви, через усю будівлю. Будівля, розчленована такими швами, складається з окремих частин, що є просторово замкнутими жорсткими коробками, які можуть самостійно сприймати сейсмічні дії. Сейсмічні шви одночасно є і температурно-осадовими.

Додаткові матеріали по темі заняття

<https://learn.ztu.edu.ua/mod/folder/view.php?id=126018&forceview=1>



Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23- 05.02/3/192.00.1/Б/ОК9- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 35 / 34

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

### Основна література

1. Організація будівництва / С.А. Ушацький, Ю.П. Шейко, Г.М. Тригер та ін.; За редакцією С.А. Ушацького. Підручник. - К.: Кондор, 2007. - 521 с.
2. Вступ до будівельної справи / [П. М. Чабаненко, І. В. Барабаш, В. Я. Керш та ін.]. – Одеса, 2012. – 189 с. – (Одеська державна академія будівництва та архітектури).
3. Подтележнікова І.В., Герасименко О.С. Вступ до будівельної справи: Навч. посібник / За ред. А.А. Плугіна. – Харків: УкрДАЗТ, 2012. – 159 с.
4. Якименко О.В. Конспект лекцій з дисципліни «Будівельна справа» / О. В. Якименко; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 113 с.
5. Юшко В.А. Вступ до будівельної справи. Тексти лекцій (для бакалаврів за напрямом підготовки 6.060101 – «Будівництво») / Харків: ХНАМГ, 2009. – 77 с.
6. Вступ до будівельної справи. Навчальний посібник. // В.М. Першаков, А.О. Белятинський, О.В. Чемакіна, І.Л. Машков, О.Л. Бойко К.В. Краюшкіна, К.М. Лисницька. – К.: НАУ, 2016 – 122 с.
7. Вступ до будівельної справи. Навчальний посібник. // І.В. Подтележніков, О.С. Герасименко. – Харків: УкрДАЗТ, 2012. – 159 с.

Посилання на рекомендовані джерела

<https://learn.ztu.edu.ua/mod/folder/view.php?id=126019>



### Допоміжна література

1. Вступ до будівельної справи: навчальний посібник / В.Я. Савенко, В.В. Петрович, М.М. Малько, Г.М. Фещенко. – К.: НТУ, 2013. – 232 с.
2. Технологія будівельного виробництва / За ред. М.Г. Ярмоленка. - К. Вища шк., 2005. - 341 с.
3. Будівельне матеріалознавство / Кривенко П.В. та ін. – К.: ТОВ УАВП «Екс Об», 2004. - 707 с.
4. Вступ до будівельної справи. Навчальний посібник / О.М. Лівінський, С.А. Ушацький, М.Ф. Друкований, В.І. Терновий, О.М. Друкований. – К.: Українська академія наук, «МП Леся», 2007. – 336 с.

### Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Організаційно-методичні нормативи (ДБН А) / режим доступу: <https://dbn.co.ua/index/0-6>
2. Містобудівні нормативні документи (ДБН Б) / режим доступу: <https://dbn.co.ua/index/0-7>
3. Технічні нормативні документи (ДБН В) / режим доступу: <https://dbn.co.ua/index/0-8>
4. Рекомендовані нормативні документи та посібники (ДБН Г) / режим доступу: <https://dbn.co.ua/index/0-10>
5. Кошторисні норми та правила (ДБН Д) / режим доступу: <https://dbn.co.ua/index/0-9>

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23- 05.02/3/192.00.1/Б/ОК9- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 35 / 35

6. Закон України від 16.11.1992 р. "Про основи містобудування" / режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2780-12#Text>

7. Закон України від 14.10.1994 р. "Про відповідальність підприємств, установ та організацій за правопорушення у сфері містобудування" / режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/208/94-%D0%B2%D1%80#Text>

8. Закон України від 20.04.2000 р. "Про планування і забудову територій" / режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1699-14#Text>

9. Закон України від 22 грудня 2006 року "Про комплексну реконструкцію кварталів (мікрорайонів) застарілого житлового фонду" / режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/525-16#Text>