

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 1

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Державного університету
«Житомирська політехніка»
12 вересня 2024 р., протокол № 05

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ з навчальної дисципліни «АРХІТЕКТУРА БУДІВЕЛЬ І СПОРУД»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
освітньо-професійна програма «Промислове та цивільне будівництво»
факультет гірничої справи, природокористування та будівництва
кафедра гірничих технологій та будівництва ім. проф. Бакка М.Т.

Рекомендовано на засіданні
кафедри гірничих технологій та
будівництва ім. проф. Бакка М.Т
27 серпня 2024 р., протокол № 08

Розробники:
асистент кафедри гірничих технологій та будівництва ім. проф. Бакка М.Т.
ПІСКУН Ігор
к.т.н., доц. кафедри гірничих технологій та будівництва ім. проф. Бакка М.Т.
ПРИПОТЕНЬ Юлія

Житомир
2024

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	<i>Випуск 1</i>	<i>Зміни 0</i>	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 139 / 2</i>

УДК 629

Конспект лекцій з навчальної дисципліни «Архітектура будівель і споруд» для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» освітньо-професійна програма «Промислове та цивільне будівництво».

Укладачі – асистент ПІСКУН Ігор, к.т.н., доц. ПРИПОТЕНЬ Юлія – Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2024. – 139 с.

Рецензенти:

к.т.н., доц. кафедри гірничих технологій та будівництва ім. проф. Бакка М.Т. ШАМРАЙ Володимир

к.т.н., доц. кафедри маркшейдерії ШЛАПАК Володимир

Відповідальний за випуск: завідувач кафедрою гірничих технологій та будівництва ім. проф. Бакка М.Т. – к.т.н. БАШИНСЬКИЙ Сергій

Конспект лекцій розроблений для здобувачів вищої освіти спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» освітнього ступеня «бакалавр» денної та заочної форм навчання і містить детальну інформацію для проведення лекційних занять з навчальної дисципліни «Архітектура будівель і споруд».

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 3

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
Лекція 1. Силабус. Вступ до архітектури	7
План лекції.....	7
1.1. Силабус дисципліни	7
1.2. Формування базових засад архітектури	7
1.3. Вступ до архітектури.....	8
1.4. Поняття композиція та засоби архітектури.....	9
1.5. Класифікація будівель	10
1.6. Види впливу на будівлі	11
Лекція 2. Об'ємно-планувальні та конструктивні елементи будівель.....	13
План лекції.....	13
2.1. Об'ємно-планувальні елементи	13
2.2. Конструктивні елементи	14
2.3. Модульна координація розмірів.....	16
2.4. Модульно-просторова координатна система	17
Лекція 3. Основні вимоги до будівель	20
План лекції.....	20
3.1. Перелік вимог до будівель	20
3.2. Функціональна доцільність.....	20
3.3. Технічна доцільність	21
3.4. Доцільність благоустрою	24
3.5. Архітектурно-художня виразність	24
3.6. Економічна доцільність.....	24
Лекція 4. Загальні відомості про проектування. Проект та стадії проектування	26
План лекції.....	26
4.1. Поняття будівельний проект та його зміст.....	26
4.2. Складові частини будівельного проекту	27
4.3. Робочий проект та робоча документація	29
Лекція 5. Основи планування міських та сільських поселень	31
План лекції.....	31
5.1. Особливості планування міських та сільських поселень.....	31
5.2. Зонування території.....	31
5.3. Планування міської інфраструктури.....	33
5.4. Порядок розробки та застосування генерального плану	34
Лекція 6. Конструктивні рішення цивільних будівель.....	36
План лекції.....	36
6.1. Конструктивні рішення цивільних будівель	36
6.2. Будівельна система	36
6.3. Конструктивна система	36
6.4. Конструктивні схеми	38
6.5. Об'ємні елементи будівель	38
6.6. Типи об'ємно-планувальних рішень.....	40
Лекція 7. Основи, фундаменти та стіни. Архітектурно-конструктивні елементи фасадів ...	42
План лекції.....	42
7.1. Основи, їх властивості та класифікація	42
7.2. Ущільнення та укріплення основ	43

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 4

7.3. Класифікація фундаментів.....	46
7.4. Вимоги до фундаментів.....	46
7.5. Характеристика та умови застосування фундаментів різних типів.....	47
7.6. Класифікація стін та вимоги до них.....	53
7.7. Архітектурно-конструктивні елементи фасадів цивільних будівель.....	55
Лекція 8. Перекриття та покриття, їх види і конструкція.....	59
План лекції.....	59
8.1. Основні вимоги до перекриттів.....	59
8.2. Класифікація перекриттів.....	59
8.3 Конструкції перекриттів.....	60
8.4. Класифікація покриттів.....	63
8.5. Похилі кровляні дахи.....	64
8.6. Суміщені покриття.....	66
Лекція 9. Підлогові покриття та елементи вертикального сполучення.....	69
План лекції.....	69
9.1. Класифікація та склад підлог.....	69
9.2. Порядок облаштування та умови застосування підлог різних типів.....	71
9.3. Класифікація вертикальних сполучень.....	72
9.4. Будова та основні параметри сходів.....	73
9.5. Евакуаційні вертикальні сполучення.....	75
Лекція 10. Промислові будівлі, їх класифікація та особливості проектування.....	77
План лекції.....	77
10.1. Класифікація промислових будівель.....	77
10.2. Особливості проектування промислових будівель.....	78
10.3. Підіймально-транспортне устаткування промислових будівель.....	80
Лекція 11. Об'ємно-планувальні рішення та каркаси промислових будівель.....	82
План лекції.....	82
11.1. Об'ємно-планувальні рішення промислових будівель.....	82
11.2. Каркаси промислових будівель.....	83
11.3. Колони каркасу.....	86
11.4. Обв'язувальні балки.....	90
11.5. Підкранові балки.....	91
Лекція 12. Вертикальні огороження промислових будівель.....	93
План лекції.....	93
12.1. Стіни промислових будівель.....	93
12.2. Перегородки промислових будівель.....	95
12.3. Засклення промислових будівель.....	95
12.4. Ворота промислових будівель.....	96
Лекція 13. Інженерні споруди, класифікація, основні параметри та призначення.....	98
План лекції.....	98
13.1. Загальна класифікація інженерних споруд.....	98
13.2. Силоси.....	99
13.4. Газгольдери.....	100
13.5. Етажерки та площадки.....	101
13.6. Галереї та естакади.....	101
13.3. Резервуари для зберігання нафти, нафтопродуктів та інших рідин.....	102
Лекція 14. Гідротехнічні споруди.....	105
План лекції.....	105
14.1. Гідротехнічні споруди, загальні відомості.....	105

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	<i>Випуск 1</i>	<i>Зміни 0</i>	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 139 / 5</i>

14.2. Греблі	106
14.3. Гідровузли та водосховища	107
14.4. Шлюзи.....	109
Лекція 15. Мостові споруди	110
План лекції.....	110
15.1. Мостові споруди, основні відомості	110
15.2. Класифікація мостових споруд.....	112
15.3. Вимоги до мостових споруд	114
Лекція 16. Елементи інфраструктури.....	116
План лекції.....	116
16.1. Загальні відомості та класифікація доріг.....	116
16.2. Автомобільні дороги, будова та вимоги.....	117
16.3. Колійні дороги, будова та вимоги.....	118
16.4. Тунелі.....	119
ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ	123
Завдання 1. Опис пам'ятки архітектури.....	123
Завдання 2. Дослідження та аналіз творчості видатних діячів архітектури.....	127
Завдання 3. Дослідження конструкції промислових будівель.....	130
Завдання 4. Дослідження конструкції інженерних споруд	133
Завдання 5. Розробка архітектурного проекту	136

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 6

ВСТУП

Сучасне будівництво та цивільна інженерія є багатогалузевою сферою, що охоплює проектування, зведення та експлуатацію будівельних об'єктів різного призначення. Архітектура будівель і споруд – фундаментальна дисципліна, яка формує у майбутніх інженерів здатність до комплексного аналізу, проектування та інтеграції конструктивних, функціональних і естетичних аспектів об'єктів будівництва.

У зв'язку з активним розвитком будівельної галузі, інноваційними технологіями, екологічними викликами та необхідністю створення сталого середовища, знання архітектурних принципів проектування та конструктивних рішень є невід'ємною частиною підготовки висококваліфікованих спеціалістів.

Метою вивчення дисципліни є формування у студентів системних знань про архітектурні концепції будівель і споруд, конструктивні рішення, типологію об'єктів будівництва, ергономіку, будівельну фізику та взаємозв'язок архітектури з сучасними інженерними рішеннями.

Основні завдання курсу:

- ознайомлення з основами архітектурного проектування та типологією будівель і споруд;
- вивчення конструктивних схем та матеріалів, що використовуються у промисловому та цивільному будівництві;
- аналіз функціонально-планувальних рішень та їх впливу на експлуатаційні характеристики будівель;
- розгляд принципів екологічного та енергоефективного будівництва;
- застосування сучасних методів цифрового моделювання та інформаційних технологій у проектуванні будівельних об'єктів;
- формування навичок критичного аналізу будівельних конструкцій та їх відповідності нормативним вимогам.

Дисципліна «Архітектура будівель і споруд» є базовою для підготовки студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» за освітньо-професійною програмою «Промислове та цивільне будівництво». Вона тісно пов'язана з іншими навчальними курсами, такими як будівельні конструкції, планування міст та благоустрій, основи проектування, будівельні матеріали та технології, інженерні системи будівель.

Отримані знання та навички сприятимуть успішному вирішенню архітектурно-конструктивних задач, інтеграції новітніх технологій у будівництво та підготовці майбутніх фахівців до професійної діяльності у сфері промислового та цивільного будівництва.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 7

Лекція 1. Силабус. Вступ до архітектури

План лекції

1. Силабус дисципліни
2. Формування базових засад архітектури
3. Вступ до архітектури
4. Поняття «Композиція» та засоби архітектури
5. Класифікація будівель
6. Фактори впливу на будівлі

1.1. Силабус дисципліни

Метою дисципліни є надання майбутнім фахівцям знання теоретичних основ архітектурного мистецтва та навичок конструювання сучасних будівель і конструкцій у відповідності до їх функціонального призначення.

За результатом вивчення дисципліни планується проводити контроль якості знань студентів за трьома основними напрямками:

- виконання індивідуальних завдань (оцінюється в 50 балів);
- виконання контрольних робіт (оцінюється в 20 балів);
- робота на заняттях (оцінюється в 30 балів).

Для спрощення вивчення дисципліни для вас зібрано посилання на корисні ресурси, в тому числі і на журнал успішності. Окрім цього, зверніть увагу на список рекомендованої та список допоміжної літератури.

1.2. Формування базових засад архітектури

На кожному етапі історії розвитку людського суспільства архітектура розвивалася залежно від матеріальних, соціальних і кліматичних умов, а також у прямому зв'язку з національними особливостями побуту й художніх традицій, що високо цінуються всіма народами.

Функціональна сторона будинків (рівень зручностей) і їх естетична форма в архітектурі перебувають у тісному взаємозв'язку між собою, ілюструючи при цьому призначення будинків, їхню соціальну функцію і містобудівну роль у системі забудови. Інакше кажучи, в архітектурних спорудах повинні сполучатися сучасні для даного періоду часу функціональна та художня вимоги.

Функціональна сторона архітектури залежить від призначення будинків, економічних можливостей і рівня розвитку будівельної техніки. Художня сторона архітектури як мистецтва, яка є однією з форм суспільної свідомості, по-різному відбиває світогляд певної частини суспільства.

Таким чином, архітектура являє собою гармонічну єдність матеріальних благ і мистецтва.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 8

Функціональні, інженерно-конструктивні, естетичні й економічні вимоги пред'являються до архітектури із древніх часів. Власне про це, ще дві тисячі років тому давньоримський теоретик Вітрувій відзначав, що архітектурні спорудження повинні володіти трьома якостями: **користю, міцністю та красою**. Ці три головні вимоги враховувалися за часів Древньої Греції, Риму, в епоху Відродження і сучасними архітекторами.

Відповідно до сказаного у процесі проектування будівель та споруд необхідно враховувати наступні основні вимоги:

- а) функціональні, задовольняючи практичним потребам;
- б) містобудівні – виявлення в архітектурі будинку його ролі з урахуванням навколишньої забудови і всієї містобудівної ситуації;
- в) конструктивні і економічні – добір відповідних будівельних конструкцій, матеріалів і розмірів будинку;
- г) художні, сутність яких полягає не тільки в гармонічному сполученні об'ємних просторових елементів будинку, але й у досягненні великої художньої виразності, художні вимоги ставляться рівною мірою як до зовнішнього вигляду будинків у цілому, так і до його внутрішніх просторів і приміщень.

Завдання архітектури – організація просторового середовища для життя та діяльності людини за допомогою матеріальних структур – будівельних конструкцій. В процесі історичного розвитку соціальні та ідеологічні функції архітектури по-різному відображалися за допомогою конструкцій, а самі технічні засоби багато образно осмислювалися естетично.

1.3. Вступ до архітектури

Архітектурою називається галузь людської діяльності, спрямована на створення будівель і споруд та їхніх комплексів для задоволення соціально-побутових та духовно-естетичних потреб суспільства.

У своєму розвитку архітектура завжди була й є під впливом розвитку суспільства, зокрема рівня розвитку продуктивних сил, характеру продуктивних відносин, потреб суспільства певної доби, соціально політичного ладу і рівня розвитку науки, техніки й культури сучасності.

Ці умови, що впливають на зміст архітектурних творів, надають їм певних рис, характерних для архітектури й будівництва того чи іншого народу, в ту чи іншу історичну епоху. Сукупність цих характерних рис та художніх прийомів і визначає **стиль** і **зміст** архітектури.

Розвиток архітектури залежить також від природнокліматичних умов країни, побуту населяючого її народу, місцевих будівельних ресурсів і традицій народної художньої творчості, від будівельних прийомів та ін.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 9

1.4. Поняття композиція та засоби архітектури

До процесу створення архітектурної композиції входять розробка об'ємно-розпланувального вирішення й конструктивної схеми будівлі, вирішення її інтер'єрів та зовнішнього вигляду, установлення взаємозв'язку між зовнішнім виглядом й інтер'єром, між зовнішнім виглядом будівлі й навколишнім середовищем.

Таким чином, архітектурна композиція будівлі в цілому включає до себе композицію усіх її складових елементів: зовнішніх об'ємів і внутрішніх просторів, фасадів і інтер'єрів, окремих частин будівлі, деталей та ін. Потрібно, щоб усі видимі частини будівлі, її деталі й окремі об'єми пропорційно, узгоджено поєднувались між собою, утворюючи в художньому відношенні нерозривне ціле.

Композиції зовнішніх об'ємів будівель поділяють на три групи: центричні, фронтальні та фільні.

При **центричній композиції** навколо центрального об'єму групують однакові за розміром підпорядковані один одному об'єми.

Фронтальна композиція характеризується розвиненістю об'ємів в одному напрямі. Така композиція характерна для будівель театрів.

Вільна композиція зазвичай не підпорядкована точним геометричним закономірностям. Різні за розмірами й формою об'єми поєднуються між собою, підлягаючи найзручнішому функціональному зв'язку між приміщеннями.

Важливими засобами архітектури є: **симетрія й асиметрія, ритм, пропорції, масштаб, масштабність, колір, фактура, синтез образотворчих мистецтв.**

Симетрією називається закономірне розташування окремих елементів будівлі щодо осі або площини, що проходить через центр. Якщо симетрія стосується об'єму будівлі в цілому, то її називають центричною. У більшості будівель розташування архітектурно-конструктивних елементів (вікон, дверей, простінків та ін.) має бути визначене відносно осі з додержанням законів симетрії. Велике значення симетрія має при створенні архітектурних ансамблів.

Застосовують й **асиметричні** композиції. При цьому додержують гармонічної й закономірної побудови архітектурних форм. Асиметрична композиція характерна для будівель із складним функціональним процесом. При цьому створюються умови зручного функціонального взаємозв'язку приміщень, використання рельєфу місцевості та ін.

Ритм в архітектурі означає закономірне чергування однакових й однохарактерних архітектурних форм і членувань, або інтервалів між ними. Ритмічна побудова може бути розвинута як по горизонталі, так і по вертикалі. Прикладом ритмічних побудов є розміщення вікон і простінків у житловому будинку, що однаково повторюються по горизонталі й вертикалі.

Пропорціями в архітектурі називають співвідношення геометричних розмірів (довжини, ширини й висоти) елементів і членувань архітектурних форм між собою і з цілим. Від пропорцій багато в чому залежить художня виразність твору архітектури. Розміри приміщень, віконних і дверних прорізів, форму й загальні габарити об'ємів будівлі вибирають з урахуванням

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 10

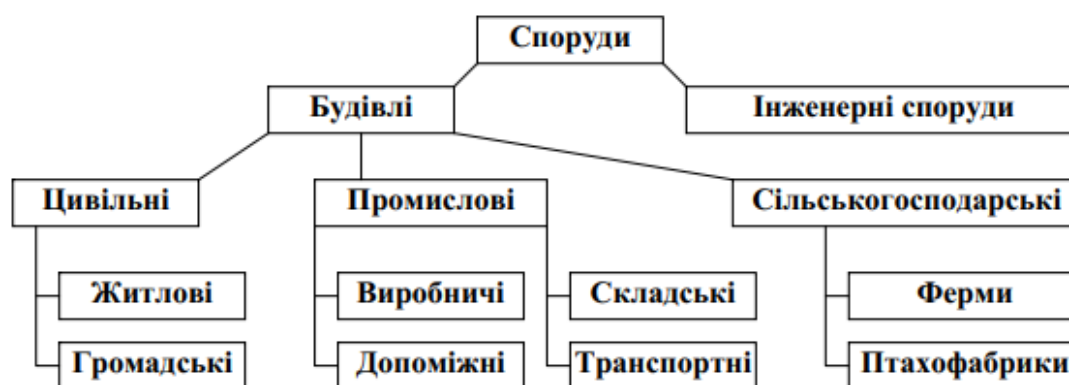
функціональних вимог. Проте художньо осмислюються вони в результаті таких співвідношень які створюють враження про будівлю як про закінчений твір архітектури.

Метод геометричної подібності ґрунтується на застосуванні подібних прямокутників, при цьому оцінюють паралельність або перпендикулярність їхніх діагоналей. У такому разі досягають подібності прямокутних членувань елементів і деталей, тобто єдності архітектурного вирішення.

Масштабність дає змогу співвідносити розміри проектованої будівлі або споруди зі зростом людини і є своєрідною якісною характеристикою для оцінки сприймання людиною композиції. Враження про величину будівлі складається не тільки безпосереднім порівнянням її з розміром людини, а й у результаті часто підсвідомого порівняння з розмірами звичних для людини елементів (вікон, дверей, цегли та ін.). Звичайно, оцінка сприйняття характеризується й масштабом середовища, що оточує будівлю. Поняття про сприйняту величину будівлі (її масштабність) відносне.

1.5. Класифікація будівель

Будь-яка будова, створена над землею або під землею, зветься **спорудою**. Споруда, в якій є приміщення для діяльності людини, зветься **будівлею**.



Будівлі можна розрізнати за багатьма ознаками, але найбільше поширені такі класифікації:

1. За **призначенням** будівлі поділяються на: а) цивільні; б) промислові; в) сільськогосподарські.

Цивільні будівлі бувають:

– **житлові**, де постійно або тимчасово проживають люди. Це мало– та багатоповерхові житлові будинки, готелі, гуртожитки, тимчасове житло та ін. Житлові будівлі проектується на основі "ДБН В.2.2-15-2005. Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення";

– **громадські**, де люди перебувають тимчасово, у зв'язку з виконанням якихось функціональних процесів, які забезпечують життєдіяльність та розвиток суспільства. Наприклад: заклади управління, проектування та науково–дослідницькі, освіти, культури, охорони здоров'я,

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139/11

спортивні, торгівельні, транспортні, комунального господарства, культові. Громадські будівлі проектуються на основі "ДБН В.2.2-9-99. Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення".

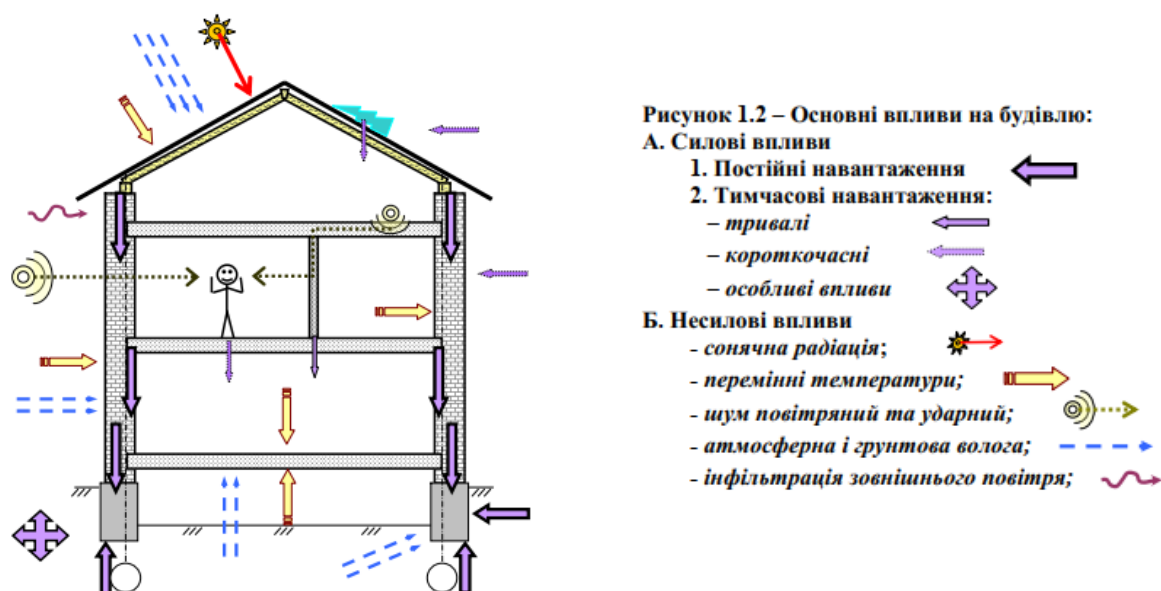
Промислові будівлі (де люди перебувають тимчасово у зв'язку з виконанням технологічних процесів з випуску товарної продукції) проектується на основі «СНіП 2.09.02-85*. Промислові споруди»

2. За **видом матеріалу** стін та несучих конструкцій будівлі бувають: а) дерев'яні; б) кам'яні (з природних та штучних каменів); в) залізобетонні; г) змішані.

3. За умовною **висотою** (від землі до рівня підлоги верхнього поверху) будівлі розрізняють: а) малоповерхові $H \leq 9$ м (до 3 поверхів); б) багатоповерхові $9 \text{ м} < H \leq 26.5$ м (до 9 поверхів); в) підвищеної поверховості $26.5 \text{ м} < H \leq 47$ м (до 16 поверхів); г) висотні $H > 47$ м (вище 16 поверхів).

1.6. Види впливу на будівлі

Будь-яка будівля при зведенні та експлуатації витримує багато різних впливів та навантажень залежно від її призначення, розташування, клімату місцевості, навколишньої забудови. Ці впливи треба обов'язково враховувати при виборі властивостей конструктивних елементів будівлі. Зовнішні впливи умовно поділяються на силові та несилові.



До **силових** впливів відносяться такі, що безпосередньо стосуються механічної міцності будівлі. Вони поділяються на постійні та тимчасові.

Постійні – навантаження від власної ваги конструктивних елементів будівлі і тиску ґрунту на її підземну частину. Тобто це навантаження від таких конструктивних елементів будівлі, без яких її існування стає неможливим.

Тимчасові – навантаження від силових впливів, час дії яких менше проектного часу

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 12

існування будівлі.

Серед тимчасових силових навантажень розрізняють тривалі, короткочасні та особливі:

- **тривалі** – від стаціонарного технологічного устаткування, перегородок та вантажів, що довгочасно зберігаються (за характером – статичні);
- **короткочасні** – від маси рухомого устаткування, меблів, людей, снігу, вітру та ін. (за характером – статичні та динамічні);
- **особливі** – впливи від сейсмічних явищ, вибухів, просадок ґрунту основи будівлі (за характером – динамічні).

До **несилових** впливів відносяться ті, що безпосередньо не стосуються механічної міцності будівлі, але змінюють її інші властивості і, таким чином, – умови функціонування:

- **перемінні температури** – спричиняють зміни лінійних розмірів конструкцій (температурні деформації), що може викликати їх псування та руйнування;
- **атмосферна і ґрунтова волога** – призводить до зміни деяких фізичних параметрів (щільності, теплоємності та ін.) і структури матеріалів, викликає їх корозію;
- **сонячна радіація (інсоляція)** – обумовлює зміни фізико-механічних властивостей верхніх шарів матеріалів, впливає на світловий і температурний режим приміщення, викликає обезбарвлення кольорових поверхонь, що погіршує їх зовнішній вигляд;
- **інфільтрація** зовнішнього повітря через щілини огорожувальних конструкцій (протяги) впливає на теплоізоляційні властивості і температурно-вологісний режим приміщень;
- **агресивні хімічні випаровування** – викликають корозію та спричиняють руйнування матеріалів конструкцій, псують їх зовнішній вигляд;
- **шум** – порушує нормальний акустичний режим приміщень. Розрізняють повітряний та ударний шум. **Повітряний шум** виникає, коли його джерело знаходиться назовні конструкції (не співпадає з нею). **Ударний шум** утворюється безпосередньо у конструкціях при ударах або терті і передається через місця сполучення деталей конструкції.

Біологічні впливи – шкода від діяльності мікроорганізмів, комах, гризунів, що призводить до руйнування конструкцій або до порушення санітарно-гігієнічних норм.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 13

Лекція 2. Об'ємно-планувальні та конструктивні елементи будівель

План лекції

- 2.1. Об'ємно-планувальні елементи будівель
- 2.2. Конструктивні елементи будівлі
- 2.3. Модульна координація розмірів
- 2.4. Модульно-просторова координатна система

2.1. Об'ємно-планувальні елементи

Будівля являє собою сукупність об'ємів, обмежених будівельними конструкціями (прикладом можуть бути окремі приміщення чи об'єднання приміщень). Такі великі об'ємні частини, на які можна членувати об'єм будівлі за певними ознаками, називаються **об'ємно-планувальними елементами (ОПЕ)**.

Об'ємно-планувальним елементом є огорожений будівельними конструкціями простір всередині будівлі, який не має підрозділів. Приміщення, які знаходяться за висотою приблизно на одному рівні, складають **поверх** (який теж може бути ОПЕ). Також ОПЕ будівлі може бути **секція** – сукупність приміщень в межах одного або декількох поверхів. Спосіб об'єднання ОПЕ при створенні будівлі називають **об'ємно-планувальним рішенням (ОПР)** будівлі.

Окремі поверхи будівель мають такі назви: підвал; цокольний, або напівпідвальний поверх; надземний поверх; горище; мансарда; сходова клітка; технічний поверх.

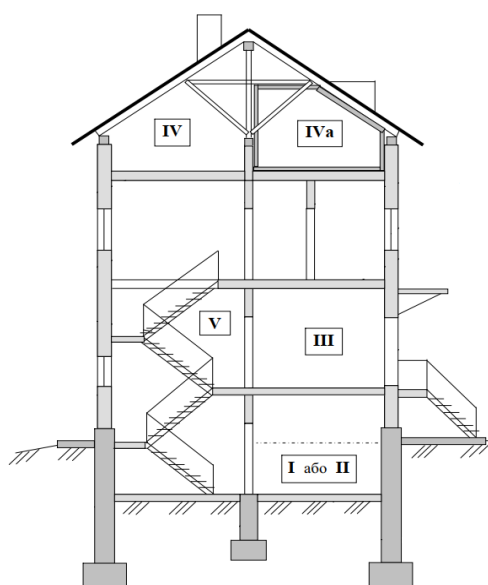


Рис. 2.1. Об'ємно-планувальні елементи будинку: I – підвал;

II – цокольний, або напівпідвальний поверх;

III – надземний поверх;

IV – горище;

IVa – мансарда;

V – сходова клітка.

Підвал – підвальний поверх, який заглиблюється у землю.

Цокольний або напівпідвальний поверх – у якому рівень підлоги знаходиться нижче рівня

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 14

землі чи вимощення не більше ніж на половину висоти приміщення.

Надземний поверх – у якому рівень підлоги знаходиться вище рівня землі. Поверх, який повністю або значною мірою зайнятий житловими приміщеннями, називають **житловим поверхом**.

Горище – розташоване над верхнім перекриттям будівлі безпосередньо під *дахом*.

Мансарда – поверх, розташований в об'ємі горища в разі його використання для розміщення житлових або підсобних приміщень або приміщень, в яких тривалий час знаходяться люди.

Сходова клітка – комунікаційне приміщення для сполучення між поверхами, де розташовані сходи та сходові площадки.

Технічний поверх – нежитловий поверх житлового або громадського будинку, призначений для прокладання різних технічних комунікацій (труб, вентиляційних коробів та ін.).

2.2. Конструктивні елементи

В свою чергу об'ємно-планувальні елементи є сукупністю будівельних конструкцій, що зокрема виконують різні функції. За цією ознакою розрізняють **конструктивні елементи (КЕ)** будівлі, або споруди. Вони визначають структуру ОПЕ та усієї будівлі.

Одними з найважливіших функцій КЕ є несучі та огорожувальні. **Несучими** називають КЕ, які сприймають навантаження, що виникають в будівлі, тобто на які спираються інші КЕ, або інженерне обладнання, або інші вантажі.

Огороджувальними називають КЕ будівлі, які захищають її внутрішній простір від несприятливих факторів зовнішнього середовища або відокремлюють приміщення одне від одного. Деякі КЕ можуть суміщувати ці функції.

Спосіб об'єднання КЕ при створенні будівлі називають **конструктивним рішенням (КР)** будівлі.

Будівлі складаються з таких конструктивних елементів (див. рис.2.2): фундаменти зовнішні та внутрішні; стіни зовнішні та внутрішні; перекриття (міжповерхові, підвальні, горищні); покриття (дах); перегородки; сходи; вікна; двері.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139/15

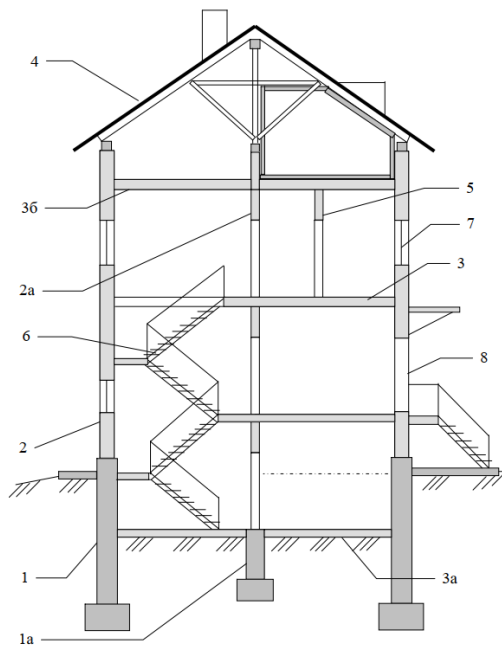


Рис.2.2. Конструктивні елементи будинку:
1, 1а – фундаменти зовнішні та внутрішні; 2, 2а – стіни зовнішні та внутрішні; 3, 3а, 3б – перекриття (міжповерхові, підвальні, горищні); 4 – покриття (дах); 5 – перегородки; 6 – сходи; 7 – вікна; 8 – двері

Фундаменти зовнішні та внутрішні – це підземна частина будівлі, яка сприймає навантаження від вище розташованих конструктивних елементів та передає їх на ґрунт. Глибина закладання зовнішніх фундаментів залежить від властивостей ґрунтів, основи, клімату району, глибини промерзання ґрунту, наявності підвалів, ваги споруди та ін. Глибина закладання внутрішніх фундаментів не залежить від кліматичних факторів та приймається не менше 0,5...0,6 м.

Стіни зовнішні та внутрішні – це вертикальні несучі та огорожувальні конструкції. Вони відокремлюють внутрішню частину будівлі з боків від зовнішнього простору та розподіляють будівлю на приміщення. Стіни встановлюються на фундаменті або конструкціях, що його замінюють.

Перекриття (міжповерхові, підвальні, горищні) – це горизонтальні несучі та огорожувальні конструкції, які розподіляють будівлю на поверхи та забезпечують її жорсткість.

Покриття (дах) – це зовнішня несуча та огорожувальна конструкція, яка захищає будівлю зверху від впливів зовнішнього середовища (атмосферних опадів, вітру, сонця). Площини даху, які розташовані під кутом до горизонталі (для стікання води), зуться *схилами (скатами)*. Схили даху спираються на несучі конструкції – *крокви*, що розташовуються у горищному просторі. Верхня огорожувальна частина даху – *покрівля*.

Перегородки – це самонесучі вертикальні огорожувальні конструкції, які поділяють поверх будівлі на приміщення. При встановленні не потребують фундаменту і можуть встановлюватися на перекритті.

Сходи – це вертикальні комунікації будівлі. Вони служать для сполучення між поверхами та евакуації людей. Сходи можуть розташовуватися в окремих приміщеннях, які зуться *сходовими клітками*.

Вікна – це прорізи, або світлопрозорі огороження у стінах, які служать для освітлення, інсоляції та вентиляції приміщень та одночасно – для відокремлення будинку від несприятливих

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 16

факторів зовнішнього середовища.

Двері – це прорізи у стінах та перегородках для сполучення між приміщеннями, а також, плоска рухома огорожувальна конструкція, яка одночасно закриває дверний проріз та дозволяє здійснювати комунікацію між приміщеннями.

2.3. Модульна координація розмірів

Одним з ключових каталізаторів розвитку архітектурного мистецтва та будівництва у другій половині XIX ст. стала їх індустріалізація. Індустріальні методи в будівництві передбачають застосування укрупнених збірних елементів заводської готовності з подальшою механізацією їх монтажу на будівельному майданчику.

Індустріалізація будівництва – це комплексно механізований процес зведення будівель із конструкцій та деталей заводського виготовлення. Вдосконалення індустріального будівництва досягається за рахунок підвищення ступеня заводської готовності збірних конструкцій і деталей, використання ефективних матеріалів та зниження їх маси. Перехід на індустріальні методи будівництва вимагає розробки та впровадження в архітектуру та будівництво уніфікації.

Уніфікація – це раціональне скорочення числа загальних параметрів будівель, типорозмірів конструкцій, деталей та обладнання, що при масовому серійному виготовленні однотипних виробів та деталей дозволяє знизити їх загальну вартість і спростити монтаж.

Уніфікація будівельних конструкцій базується на зменшенні різноманітності об'ємно-планувальних параметрів будівлі, тобто розмірів прольотів, кроку й висоти поверхів, розрахункових навантажень, на які проектується конструкції.

На основі уніфікації архітектурно-планувальних і конструктивних рішень будівель із використанням індустріальних конструкцій та обладнання, проектні інститути розробляють **типові проекти будівель** однакового призначення. Основою для уніфікації й стандартизації геометричних параметрів є **модульна координація розмірів у будівництві (МКРБ)**.

Модульна координація розмірів у будівництві (МКРБ) – це сукупність правил взаємного узгодження розмірів об'ємно-планувальних і конструктивних елементів будівель і споруд, будівельних виробів і обладнання на базі модуля.

Модулем називають умовну одиницю виміру, яку використовують для координації об'ємно-планувальних розмірів будівель і споруд, їх елементів, деталей і будівельних виробів.

Основний модуль – це модуль, прийнятий за основу для призначення похідних від нього модулів. Величина основного модуля прийнята 100 мм і позначається літерою М.

Укрупнений модуль (мультимодуль) – це похідний модуль розміром більше основного в ціле число раз: 3М, 6М, 12М, 15М, 30М, 60М.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 17

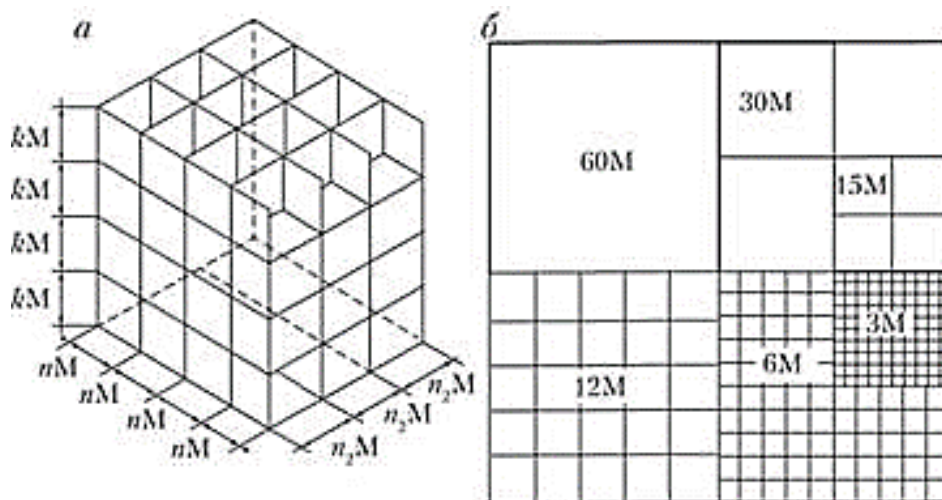


Рис.2.3. Просторова система модульних площин (а) і схема взаємозв'язку укрупнених модульних сіток (б)

Подрібнений модуль (субмодуль) – це похідний модуль розміром менше основного: $1/2M$, $1/5M$, $1/10M$, $1/20M$, $1/50M$ і $1/100M$.

Основний (M) і подрібнений ($1/2M$) модулі застосовують для **призначення малих розмірів елементів** – товщини плит перекриттів, і тонкостінних конструкцій, розмірів балок, колон, товщини стін і перемичок тощо.

Подрібнені модулі $1/10M$, $1/20M$, $1/50M$ і $1/100M$ застосовують для призначення товщини плитних і листових матеріалів, ширини зазорів та швів між елементами, розмірів допусків при виготовленні виробів тощо.

2.4. Модульно-просторова координатна система

Модульною просторовою координатною системою називають умовну тривимірну систему площин і лінії їх перерізу з відстанями між ними, які дорівнюють основному і похідним модулям. МКРБ віддає перевагу **прямокутній координатній системі**, але допускає застосування косокутної, центричної та інших систем.

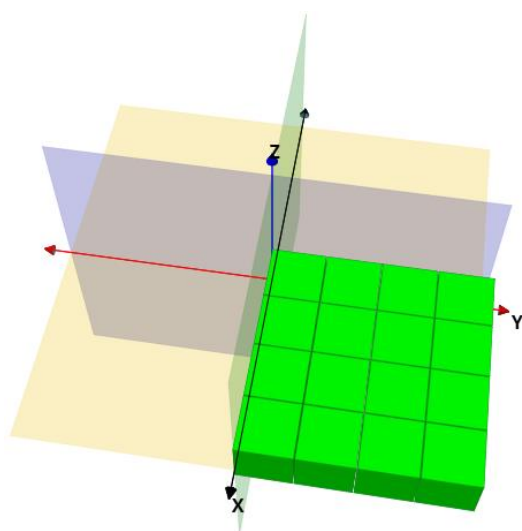
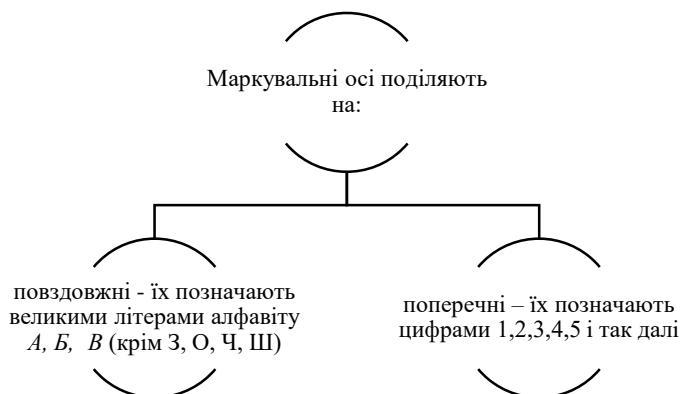


Рис.2.4. Приклад модульної просторової координатної системи

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 18

Координатною віссю називають будь-яку лінію перетину координатних площин, яка визначає розчленування будівлі на модульні кроки, прогони і висоти. Ці осі в прямокутних координатних системах розміщують у взаємно перпендикулярних напрямках. До них прив'язують розташування основних несучих, самонесучих та огорожувальних конструкцій будівель та споруд.



Основними планувальними параметрами будівлі є: **крок колон** – відстань між поперечними осями будівлі. **Прогін** – відстань між повздовжніми осями будівлі.

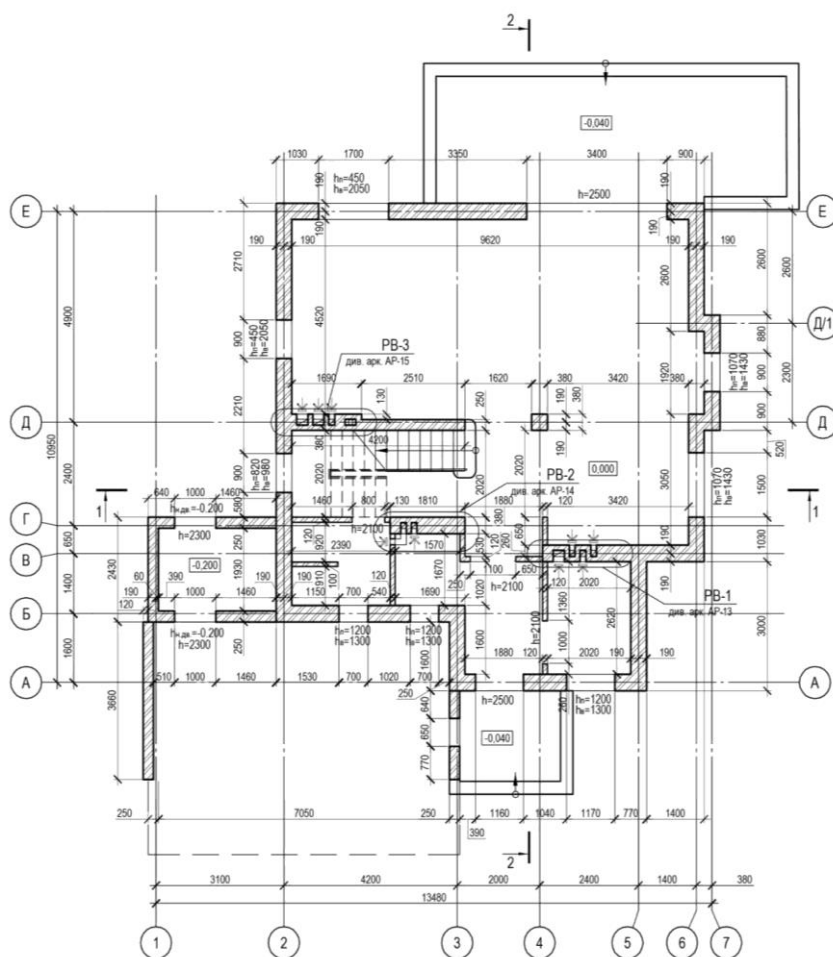


Рис.2.5. Приклад позначення прогонів та кроку колон на будівельному кресленні

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 19

Для організації монтажу збірних конструкцій необхідно враховувати розміри швів і проміжків між елементами, які вкладаються. Для цього в МКРБ введено такі поняття як: основні координаційні, координаційні та конструктивні розміри.

Основні координаційні – це модульні розміри прольотів, кроків і висот поверхів.

Координаційні – це розміри конструктивних елементів, що включають відповідні частини швів та проміжків.

Конструктивні – це проектні розміри будівельних конструкцій, виробів, елементів обладнання, котрі відрізняються від координаційних на проектну величину шва або проміжку (5, 10, 15, 20 мм).

Окрім цього, в будівництві використовують **натуральні** розміри, тобто фактичні розміри між координаційними осями зведеної будівлі.

Типізація – це відбір із числа уніфікованих об’ємно-планувальних і конструктивних рішень будівель, конструкцій та деталей найбільш економічних, придатних для багатократного використання в будівництві. Типізація забезпечує не тільки скорочення числа типорозмірів типів будівель, будівельних конструкцій, але й значно спрощує та здешевлює будівництво.

Стандартизація – це завершальний етап уніфікації та типізації. Типові конструкції, які пройшли перевірку в експлуатації й дістали широке розповсюдження, затверджуються як **стандарти**.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 20

Лекція 3. Основні вимоги до будівель

План лекції

- 3.1. Перелік вимог до будівель
- 3.2. Функціональна доцільність
- 3.3. Технічна доцільність
- 3.4. Доцільність благоустрою
- 3.5. Архітектурно-художня виразність
- 3.6. Економічна доцільність

3.1. Перелік вимог до будівель

До будівель пред'являється ряд вимог, які обґрунтовують доцільність будівництва та яким повинні відповідати їх об'ємно-планувальні і конструктивні рішення. Серед таких вимог можна виділити:

1. Функціональну доцільність;
2. Технічну доцільність;
3. Доцільність благоустрою;
4. Архітектурно-художню виразність;
5. Економічну доцільність.

3.2. Функціональна доцільність

Під **функціональними вимогами** мається на увазі максимальна відповідність приміщень будівлі тим процесам, що в них протікають. Функціональні вимоги визначаються призначенням будівлі, відповідно до чого встановлюються площі і розміри окремих приміщень, їхній взаємозв'язок, а також параметри внутрішнього середовища, які повинні забезпечити зручність експлуатації будівлі.

У проектних установах розгляданням функціональних вимог, залежно від обсягу проекту, може займатися технологічний відділ, або спеціальна група, або окремий фахівець.

Для цивільних будинків складається **функціональна схема**, а для промислових – **технологічна**.

При розробці функціональної схеми розглядають та вирішують такі питання:

1. Кількість та габарити приміщень залежно від їх призначення. В будь-якій будівлі, як правило, є головні, підсобні та комунікаційні приміщення. Їх співвідношення мають бути оптимальними.

2. Взаємозв'язки між приміщеннями. Взаємне розташування приміщень повинно забезпечувати зручний зв'язок між ними при експлуатації будівлі та швидку евакуацію людей при надзвичайних ситуаціях.

3. Стан повітряного середовища (тобто: об'єм, температура, вологість, рух, якість повітря).

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139/21

Для забезпечення кожного з зазначених параметрів повітря необхідно передбачити відповідне інженерне забезпечення: кондиціонери, опалювальні пристрої, системи вентиляції та димовидалення, прилади контролю якості повітря.

4. Акустичний режим будівлі (рівень повітряного й ударного шуму, відсутність відлуння). Забезпечення зазначених параметрів досягається плануванням застосування спеціальних конструктивних заходів та інженерного обладнання.

5. Світловий режим шляхом забезпечення оптимального співвідношення природного та штучного освітлення (разом з тим, сюди належить: кількість та потужність освітлювальних приладів, площа вікон, наявність ліхтарних конструкцій тощо).

3.3. Технічна доцільність

Під **технічними вимогами** до будівлі мається на увазі виконання її конструкцій відповідно до законів будівельної механіки та будівельної фізики. Технічна доцільність споруд ґрунтується на урахуванні силових та несилових впливів. Вона забезпечується задоволенням таких вимог: механічної міцності; довговічності; пожежної безпеки.

Міцність – спроможність конструкції сприймати силові навантаження і впливи без руйнування. Вона, в основному, визначається міцністю будівельних матеріалів, тобто спроможністю чинити опір механічним впливам (статичному та динамічному навантаженню, вібрації, ударам і т.п.), що обов'язково враховується при проектуванні конструкцій.

Жорсткість – спроможність конструкції сприймати силові навантаження і впливи без зміни форми. Або іншими словами – спроможність конструкцій здійснювати свої статичні функції з малими заздалегідь заданими величинами деформації.

Стійкість (тривкість) – спроможність конструкції зберігати рівновагу при силових впливах. Вона забезпечується доцільним розміщенням елементів несучих конструкцій у просторі і міцністю їх з'єднання.

Найбільш загальна вимога до будов будь-якого призначення – забезпечення їхньої **довговічності**, тобто граничного терміну збереження фізичних якостей конструкцій будівлі у процесі експлуатації. Це означає, що в нормальних умовах будівля повинна існувати без втрати її основних функцій впродовж заданого періоду часу з урахуванням характеру, призначення і класу будови. Довговічність будівель характеризує їх протидію, в основному, несиловим впливам і залежить від якості матеріалів основних несучих конструкцій, якості будівельно-монтажних робіт, дотримання технології їх виконання технічним нормам і правилам.

Довговічність – основна умова, якій підлягають вимоги до конструкцій будов і матеріалів, для зовнішніх огорожувальних конструкцій, що зазнають атмосферних впливів. Ступінь довговічності конструкцій встановлюється з урахуванням терміну їхньої служби без втрати необхідних експлуатаційних якостей у кліматичних умовах району будівництва і при дотриманні режиму експлуатації будинків даного виду.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 22

Для споруд, з точки зору граничного строку служби, встановлені ступені довговічності:

- 1 ступінь - для будинків з терміном служби більше 100 років,
- 2 ступінь - з терміном служби від 50 до 100 років,
- 3 ступінь - з терміном служби від 20 до 50 років,
- 4 ступінь - тимчасові будинки і споруди.

Необхідний ступінь довговічності огорожувальних і несучих конструкцій повинен забезпечуватися вибором матеріалів, що мають належну: морозостійкість; вологостійкість; корозійну стійкість; біостійкість.

Противопожежні вимоги до будівель регламентуються відповідними нормативними документами (в основному «ДБН В.1.1-7-2002. Пожежна безпека об'єктів будівництва»). У них визначаються **планувальні** та **конструктивні** заходи для забезпечення необхідного рівня пожежної безпеки.

Планувальні заходи передбачають вибір: поверховості будівлі; місць розташування найбільш небезпечних приміщень та протипожежних перешкод; забезпечення шляхів евакуації людей.

Конструктивні заходи вказують необхідний обсяг використання:

- негорючих матеріалів у конструкціях;
- легкоскладних огорожень (стіни й перегородки з азбоцементних, металевих листів, вікна, світлові ліхтарі, тощо).

Від вогнестійкості будівельних та оздоблювальних матеріалів залежить вогнестійкість конструкції будови в цілому.

Будівельні матеріали згідно ДБН В.1.1-7-2002 класифікують за наступними показниками пожежної безпеки: горючістю, займистістю, поширенням полум'я поверхнею, димоутворювальною здатністю та токсичністю продуктів горіння.

Будівельні матеріали за горючістю поділяються на:

- *негорючі* – під впливом вогню або високої температури не спалахують, не тліють і не обуглюються;
- *горючі* – під впливом вогню або високої температури спалахують, або тліють, або обуглюються. Їх підрозділяють на чотири групи: Г1 (низької горючості); Г2 (помірної горючості); Г3 (середньої горючості); Г4 (підвищеної горючості). *Групу горючості* будівельних матеріалів з віднесенням їх до відповідної групи визначають за результатами випробувань відповідно до ДСТУ Б В.2.7-19.

На відміну від будівельних матеріалів, будівельні конструкції характеризуються показниками межі вогнестійкості та межі поширення вогню.

Межею вогнестійкості будівельних конструкцій називається інтервал часу від початку вогневого стандартного випробування їх зразків до виникнення одного з граничних станів елементів або конструкції в цілому. Межа вогнестійкості конструкцій виражається у хвилинах. Граничним станом вважається:

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 23

- 1) втрата несучої спроможності і стійкості (руйнування конструкції);
- 2) втрата цілісності (утворення наскрізних тріщин);
- 3) втрата теплоізолюючої здатності конструкції, тобто підвищення температури на протилежній від вогню поверхні конструкції в середньому на 180°C, чи в будь-якій точці цієї поверхні на 180°C в порівнянні з температурою перед випробуванням, або досягнення температури 220°C незалежно від температури перед випробуванням.

Будинки, а також частини будинків класифікують за ступенем вогнестійкості, а також за категоріями з вибухопожежної та пожежної безпеки. Приміщення класифікують за призначенням та за категоріями.

Ступінь вогнестійкості будинку визначається межами вогнестійкості його будівельних конструкцій та межами поширення вогню по цих конструкціях, Ступінь вогнестійкості залежить від призначення будівлі, категорії з вибухопожежної та пожежної безпеки, висоти, площі поверху в межах протипожежного відсіку, груп горючості основних будівельних матеріалів. Будівлі поділяються на 8 ступенів вогнестійкості (I, II, III, IIIa, IIIб, IV, IVa, V).

I ступінь вогнестійкості. Будинки з несучими та огорожувальними конструкціями з природних матеріалів або штучного каменю, бетону або залізобетону із застосуванням листових і плиткових негорючих матеріалів.

II ступінь вогнестійкості. Будинки з несучими та огорожувальними конструкціями з природних матеріалів або штучного каменю, бетону або залізобетону з застосуванням листових і плиткових негорючих матеріалів. У покриттях будівель дозволяється застосовувати незахищені сталеві конструкції.

III ступінь вогнестійкості. Будинки з несучими та огорожувальними конструкціями з природних матеріалів або штучного каменю, бетону або залізобетону. Для перекриттів дозволяється використовувати дерев'яні конструкції, захищені штукатуркою або важкогорючими листовими, а також плитковими матеріалами. До елементів покриття не ставляться вимоги щодо межі вогнетривкості й межі розповсюдження вогню; при цьому елементи покриття із деревини підлягають вогнезахисній обробці.

IIIa ступінь вогнестійкості. Будинки переважно з каркасною конструктивною схемою. Елементи каркаса із сталевих незахищених конструкцій; огорожувальні конструкції із сталевих листів або інших негорючих листових матеріалів з важкогорючим утеплювачем.

IIIб ступінь вогнестійкості. Будинки переважно з каркасною конструктивною схемою. Елементи каркаса - із суцільної або клеєної деревини, які піддаються вогнезахисній обробці відповідно до вимог обмеження розповсюдження вогню; огорожувальні конструкції - з панелей або поелементного складання, виконані із застосуванням деревини або матеріалів на її основі. Деревина та інші горючі матеріали огорожувальних конструкцій піддаються вогнезахисній обробці або захищаються від дії вогню та високих температур, щоб забезпечити необхідну межу розповсюдження вогню.

IV ступінь вогнестійкості. Будинки з несучими та захисними конструкціями із суцільної або клеєної деревини та інших горючих або важкогорючих матеріалів, захищених від дії вогню і

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 24

високих температур штукатуркою, або іншим листовим чи плитковим матеріалом. До елементів покриття не ставляться вимоги щодо межі вогнестійкості і межі розповсюдження вогню. При цьому елементи покриття із деревини підлягають вогнезахисній обробці.

IVа ступінь вогнестійкості. Будинки, переважно одноповерхові, з каркасною конструктивною схемою. Елементи каркаса - зі сталевих незахищених конструкцій; огорожувальні конструкції - із сталевих листів або інших негорючих матеріалів з горючим утеплювачем.

V ступінь вогнестійкості. Будинки до несучих і огорожувальних конструкцій яких не ставляться вимоги щодо меж вогнестійкості і меж розповсюдження вогню.

3.4. Доцільність благоустрою

Благоустрій – сукупність робіт і заходів для створення здорових і комфортних умов життя людей. Ступінь досконалості благоустрою визначається наявністю в достатній кількості:

- приладів системи електропостачання та електроустаткування;
- водопроводу холодної та гарячої води;
- приладів системи каналізації;
- приладів системи газифікації;
- приладів системи вентиляції;
- ліфтів;
- елементів оздоблення будівлі (внутрішнього та зовнішнього);
- приладів системи пожежної сигналізації та оповіщення;
- приладів автоматичної системи пожежогасіння;
- малих архітектурних форм для оздоблення прилеглої території.

3.5. Архітектурно-художня виразність

Архітектурно-художня виразність полягає у формуванні зовнішнього вигляду будови, її об'ємів та інтер'єрів за законами краси (тобто для відчуття естетичного задоволення) й одночасно в необхідності відповідності зовнішнього вигляду будови її призначенню.

3.6. Економічна доцільність

Економічна доцільність – одна з найважливіших вимог з тих, що пред'являються до будівель. Усі технічні рішення, відображені у проектах і безпосередньо реалізовані у конструктивних елементах будівлі, її інженерному обладнанні, благоустрої та архітектурно-художньому оздобленні, мають виконуватися при мінімальній вартості та трудомісткості. Звісно, при цьому враховуються необхідний запас механічної міцності, ступені довговічності та вогнестійкості будівлі відповідно до її призначення та проектного терміну служби.

Для полегшення вибору рішення про економічну доцільність будівлі, залежно від їх

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	<i>Випуск 1</i>	<i>Зміни 0</i>	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 139 / 25</i>

технічної складності, народно-господарчої та містобудівельної ролі, поділяють на 5 *категорій складності* згідно ДБН А.2.2-3-2004 (табл. 3.1 та 3.2).

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 26

Лекція 4. Загальні відомості про проектування. Проект та стадії проектування

План лекції

- 4.1. Поняття будівельний проект та його зміст
- 4.2. Складові частини будівельного проекту
- 4.3. Робочий проект та робоча документація

4.1. Поняття будівельний проект та його зміст

Існують два етапи будівництва: складання проекту та його здійснення у натурі. Розробка проекту будівлі включає: встановлення її розмірів, форми, складу і розташування приміщень, вибір будівельних матеріалів і конструкцій, визначення вигляду фасадів та інтер'єрів приміщень та представлення усього цього в документальному виді, тобто у кресленнях і текстових поясненнях. Іншими словами: **проект** будівлі або споруди є сукупністю технічних документів: креслень, розрахунків, пояснювальної записки, пошуків та досліджень, необхідних для зведення будівлі та обґрунтування прийнятих у проекті рішень (ДБН А 2.2-3-04). Він супроводжується кошторисом, у якому визначені необхідні витрати будівельних матеріалів, витрати на оплату праці, загальна вартість об'єкта.

Проекти розробляються колективами спеціалістів проектних організацій (архітекторами, конструкторами, економістами, спеціалістами з інженерного обладнання, технологій та організації будівництва).

До будь-якого проекту пред'являються вимоги щодо:

- відповідності будівлі її призначенню за розмірами та у функціональному, технічному і художньому відношеннях;
- економічності будівництва та експлуатації;
- повноти і чіткості розробки проектних матеріалів.

Для початку проектних робіт **замовник** (який може бути фізичною або юридичною особою) визначається з джерелом фінансування, вибирає **генерального проектанта** й **генерального підрядника**, збирає вихідні дані до початку проектування. Право на розробку проектної документації або її окремих розділів надається **проектантам** – юридичним і фізичним особам, суб'єктам господарської діяльності незалежно від форм власності, що мають **ліцензію** на цей вид діяльності відповідно до законодавства.

Робота над проектом починається з розробки **вихідних даних**. До складу **вихідних даних** відносяться:

- архітектурно-планувальне завдання (АПЗ);
- технічні умови з інженерного забезпечення (ТУ);
- завдання на проектування;
- інші дані.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 27

4.2. Складові частини будівельного проекту

Архітектурно-планувальне завдання (АПЗ) включає:

– **паспорт земельної ділянки**, який визначає місце будівництва. Цей паспорт включає акт про землевідведення, план ділянки, перелік будівель і споруд, які дозволяється на ній розташовувати;

– **висновок про геологічні та геодезичні вишукування** на ділянці для уточнення рельєфу місцевості (топографічні плани), характеру ґрунтових умов (складу ґрунтів, рівня ґрунтових вод);

– інші дані про існуючу забудову, особливі умови, заходи для збереження екологічних умов, тощо.

Технічні умови (ТУ) з інженерного забезпечення стосуються приєднання будівельної ділянки та будівлі до інженерних комунікацій.

Завдання на проектування (або планове завдання) – складається замовником з допомогою генерального проектанта. В ньому про об'єкт вказуються:

- назва, призначення, місце знаходження;
- вид будівництва та об'єм;
- дані про інвестора, замовника, проектанта, підрядника;
- основні архітектурно-планувальні вимоги та характеристики;
- стадійність проектування та черговість виконання робіт;
- вимоги до безпеки та охорони праці;
- інші вимоги до спеціальних робіт.

ТУ і завдання на проектування узгоджуються з органами держнагляду. Це служби: містобудування й архітектури, санітарно-епідеміологічного контролю, екології, **пожежної безпеки**, охорони праці й енергозбереження.

Розробка проекту виконавцем проектних робіт (генеральним проектантом) ведеться відповідно до державних норм будівельного проектування. Ці норми встановлюють взаємозв'язок між місткістю і пропускною здатністю будівлі, з одного боку, та розмірами приміщень для забезпечення необхідних експлуатаційних якостей, санітарно-гігієнічних умов, пожежної безпеки та економічності.

Процес архітектурного проектування починають, з розробки загального рішення, яке поступово все більше уточнюється і конкретизується у вигляді проектної документації.

Складові частини проектної документації називаються:

- ескізний проект (ЕП);
- техніко-економічне обґрунтування (ТЕО);
- техніко-економічний розрахунок (ТЕР);
- проект (П);
- робочий проект (РП);
- робоча документація (Р).

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 28

Ескізний проект (ЕП) розробляється для принципового визначення вимог до містобудівних, архітектурних, екологічних і функціональних рішень об'єкта.

До його складу входять:

- а) пояснювальна записка;
- б) креслення:
 - ситуаційний план;
 - принципові рішення з вертикального планування та благоустрою;
 - плани поверхів, фасадів, розрізів зі схематичним зображенням несучих та огорожувальних конструкцій;
 - принципові схеми інженерного обладнання.

Техніко-економічне обґрунтування (ТЕО) розробляється для об'єктів виробничого призначення, що вимагають детального обґрунтування відповідних рішень і визначення варіантів і доцільності будівництва об'єкта.

Техніко-економічний розрахунок (ТЕР) виконується у скороченому обсязі в порівнянні з ТЕО для технічно нескладних об'єктів виробничого призначення.

До складу ТЕО (ТЕР) входять:

1. Техніко-економічні показники.
2. Оцінка впливів на навколишнє середовище (ОВНС).
3. Основні рішення з інженерної підготовки території і захисту об'єкта від небезпечних природних або техногенних факторів.
4. Основні архітектурно-планувальні й будівельні рішення.
5. Основні технологічні рішення.
6. Основні рішення з вибухопожежної безпеки виробництва та охорони праці.
7. Ідентифікація і декларація безпеки об'єктів підвищеної небезпеки.

Проект (П) розробляється для визначення містобудівних, архітектурних, екологічних, технічних, технологічних, інженерних рішень об'єкта, кошторисної вартості будівництва і техніко-економічних показників.

До його складу входять:

- а) вихідні дані;
- б) коротка характеристика об'єкта;
- в) пояснювальна записка;
- г) дані інженерних пошуків та рішення по ним;
- д) рішення за генпланом, конструктивною схемою;
- е) рішення з охорони навколишнього середовища;
- ж) комплекти основних архітектурно-будівельних креслень:
 - генерального плану;

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 29

- плану трас зовнішніх інженерних мереж і комунікацій;
 - вертикального планування, благоустрою;
 - планів поверхів, фасадів, розрізів зі схематичним зображенням несучих та огорожувальних конструкцій;
 - принципові схеми інженерного обладнання та рішення нових конструкцій тощо;
- з) проект організації будівництва;
- і) укрупнений кошторис.

Для обґрунтування прийнятих рішень за завданням замовника можуть додатково виконуватися **інженерно-технічні розробки**, схеми інженерного забезпечення об'єкта, розрахунки укрупненого кошторису й обґрунтування ефективності інвестицій.

4.3. Робочий проект та робоча документація

Робочий проект (РП) розробляється для визначення конкретних містобудівних, архітектурних, художніх, екологічних, технічних, технологічних, інженерних рішень об'єкта, кошторисної вартості будівництва, техніко-економічних показників і виконання будівельно-монтажних робіт (робочі креслення).

Робоча документація (Р) – це доробка проектного завдання до подробиць. Вона розробляється для виконання будівельно-монтажних робіт.

До складу робочої документації для будівництва входять:

- а) робочі креслення;
- б) загальні дані по робочих кресленнях, до яких включаються:
 - переліки видів робіт, для яких необхідне складання актів;
 - робоча документація на будівельні вироби;
 - специфікації устаткування, виробів і матеріалів;
 - зведений кошторис.

Склад та обсяг проектних робіт відрізняється для будівель різного призначення та величини. Проектування, залежно від категорії складності, може здійснюватися в 1, 2 та 3 стадії.

Для об'єктів I і II категорій складності проектування здійснюється в одну або у дві стадії:

в одну стадію: – робочий проект (РП) (*техноробочий проект*);

у дві стадії:

1) ескізний проект (ЕП) – для будинків цивільного призначення або техніко-економічний розрахунок (ТЕР) – для будівель та споруд виробничого призначення;

2) робоча документація (Р).

Для об'єктів III категорії складності проектування

здійснюється у дві стадії:

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	<i>Випуск 1</i>	<i>Зміни 0</i>	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 139 / 30</i>

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

Для об'єктів IV і V категорій складності (технічно складних) проектування виконується у три стадії:

1) ескізний проект (ЕП) – для будинків цивільного призначення або техніко-економічний розрахунок (ТЕР) – для будівель та споруд виробничого призначення;

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

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 31

Лекція 5. Основи планування міських та сільських поселень

План лекції

- 5.1. Особливості планування міських та сільських поселень
- 5.2. Зонування території
- 5.3. Планування міської інфраструктури
- 5.4. Порядок розробки та застосування генерального плану

5.1. Особливості планування міських та сільських поселень

Основними видами населених пунктів в Україні є міста, села, поселення міського типу. Будівництво нових та розширення існуючих поселень дозволяється Верховною радою та місцевими радами. Для цього розробляються перспективні плани розвитку населених пунктів. Цьому плануванню передують всебічне вивчення природних, соціальних, економічних умов, транспортних потоків, мереж постачання енергетичних та інших ресурсів.

Проектування населених пунктів і розбивка їх генеральних планів здійснюється спеціалізованими проектними організаціями на основі існуючих норм і визначених вимог. Проектно-планувальні роботи при складанні генерального плану населеного пункту включають систему заходів:

- функціональна організація території з розбиванням на зони різного значення;
- найбільш сприятливе розміщення на території комплексів житлових, громадських, господарських, виробничих будівель, вулиць, майданів, парків (*горизонтальне планування*);
- організація рельєфу місцевості – земляні роботи, утворення підпірних стінок, сходів тощо (*вертикальне планування*);
- створення мереж закладів обслуговування населення (торгівля, дошкільні та шкільні заклади, їдальні, бані тощо), культурних центрів (клуби, театри, бібліотеки тощо), спортивних комплексів;
- оснащення інженерними мережами (водо-, електро- і газопостачання, каналізація, теплофікація тощо);
- організація транспортних мереж;
- архітектурно-художнє рішення ансамблів.

5.2. Зонування території

Територія міста за функціональним призначенням поділяється на *зони*:

- *заселення (житлова)* – де розміщуються житлові і громадські будівлі, комунально-побутові підприємства (які не викидають шкідливих газів і пилу), парки, сквери тощо;
- *промислово* – де розташовані будівлі та споруди промислових підприємств;
- *комунально-складську* – де розміщуються парки і гаражі закладів міського транспорту, спорудження водогону і каналізації, склади міського значення тощо;

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 32

– *санітарно-захисну* – озеленений простір для ізоляції житлової забудови від шкідливого впливу промислових підприємств та для відпочинку людей;

– *приміську* – для підтримки доброго екологічного стану в місті, відпочинку людей, постачання с/г продукції до міста.

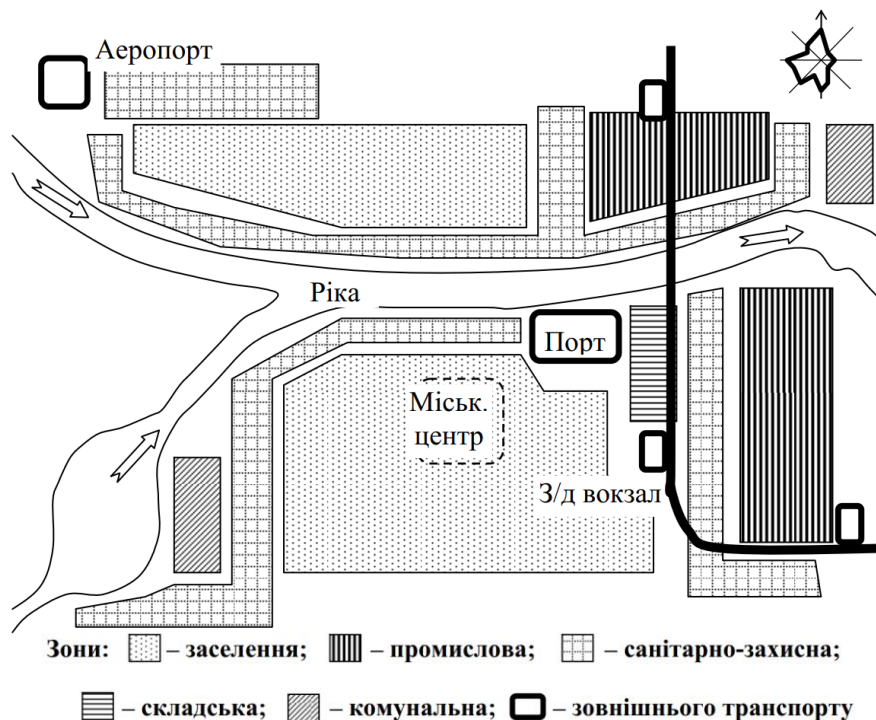


Рис.5.1. Приклад зонування території міста

Проект житлової забудовлі має передбачати найкращі у санітарно-гігієнічному відношенні умови проживання, високий рівень комфорту й побутового обслуговування, зручну систему громадського транспорту, гарантовану безпеку пішохідного руху. За композицією відрізняють забудовлі відкритого (периметр максимально відкритий) та закритого (периметр значно забудований) планування. При плануванні забудовлі треба забезпечити: оптимальну *інсоляцію* приміщень у будівлях та території; провітрюванням території забудовлі; захистом від шуму.

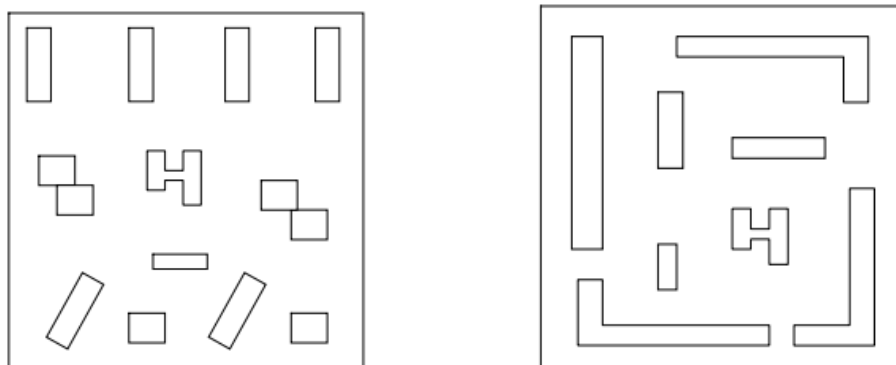


Рис.5.2. Типи планування:
а – відкрите,
б – закрите

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 33

За архітектурно-планувальною структурою розрізняють міста з:

- *компактною структурою* – в малих та середніх містах на спокійному рельєфі;
- *розчленованою структурою* – в середніх та великих містах (факторами розчленування можуть бути ріки, яри, шкідливі підприємства тощо);
- *розосередженою структурою* – в містах, де містоутворюючою основою є підприємства гірничодобувної промисловості.

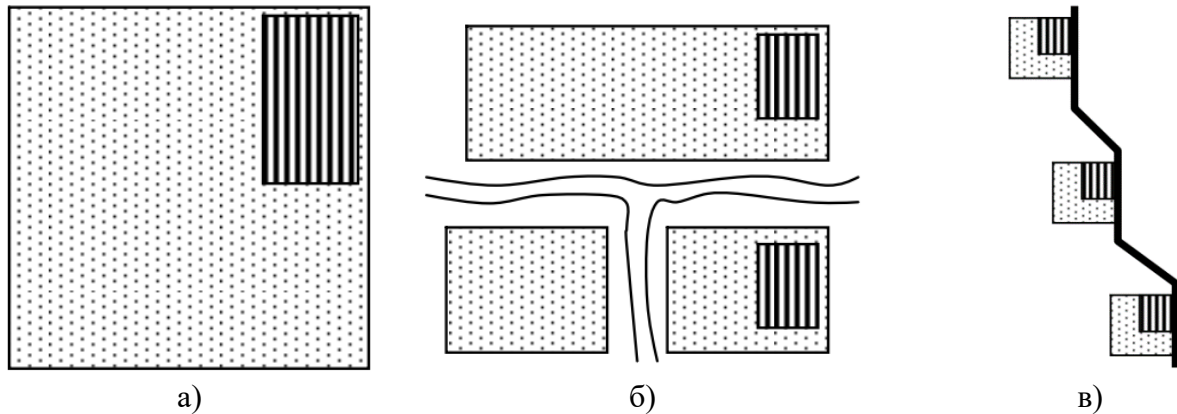


Рис.5.3. Архітектурно-планувальна структура міст: а – компактна; б – розчленована; в - розосереджена

5.3. Планування міської інфраструктури

Мережа вулиць і магістралей є найбільш стійким у часі і відповідальним елементом міського плану. Схеми вуличних мереж, як правило, зводяться до таких типів:

- *прямокутна (регулярна)* – характерна чіткістю орієнтування та зручністю організації забудівлі, її недолік – подовшення міських трас у діагональному напрямку;
- *радіально-кільцева* – добре організований міський центр, добрий зв'язок по діаметральних магістралях, її недолік – підвищена щільність транспорту у центрі;
- *променева* – подібно до радіально-кільцевої дає можливість добре організувати міський центр, але покращує зручність організації забудівлі та вуличного руху;
- *вільна* – характеризується пристосованістю до природних особливостей місцевості та сприяє створенню своєрідності забудівлі.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 34

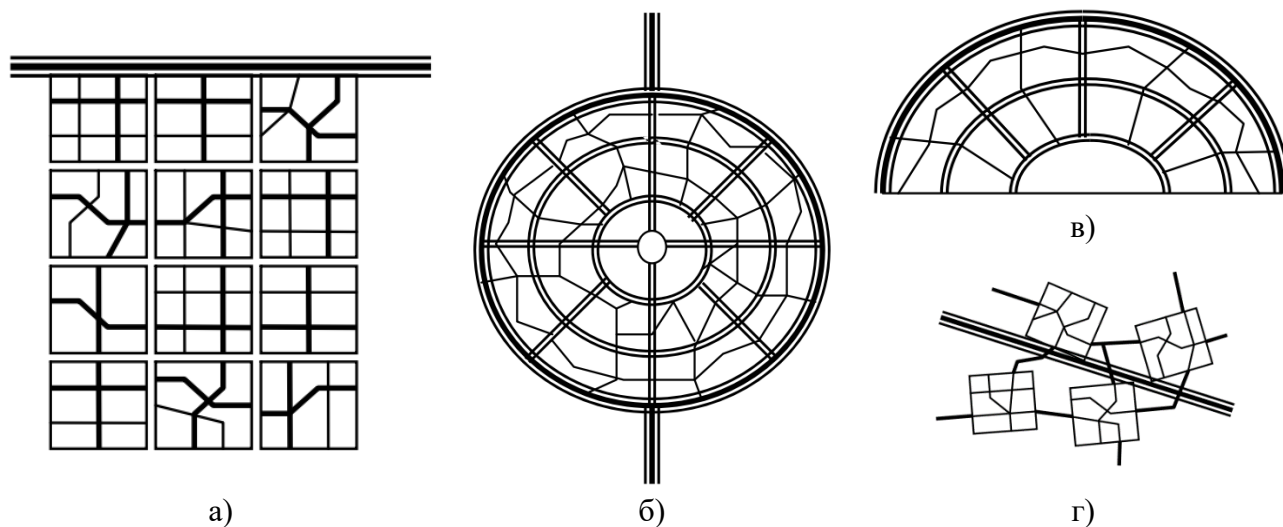


Рис.5.4. Схема вуличних мереж: а – прямокутна (регулярна); б – радіально-кільцева; в – променева; г - вільна

5.4. Порядок розробки та застосування генерального плану

Генеральний план – складова частина проектної документації, тобто креслення, яке дає уявлення про розташування споруди, або комплексу споруд на місцевості. Надається як план території ділянки у певному масштабі в горизонталях із зазначенням існуючих та запроєктованих споруд, вулиць, транспортних комунікацій, інженерних мереж, елементів благоустрою.

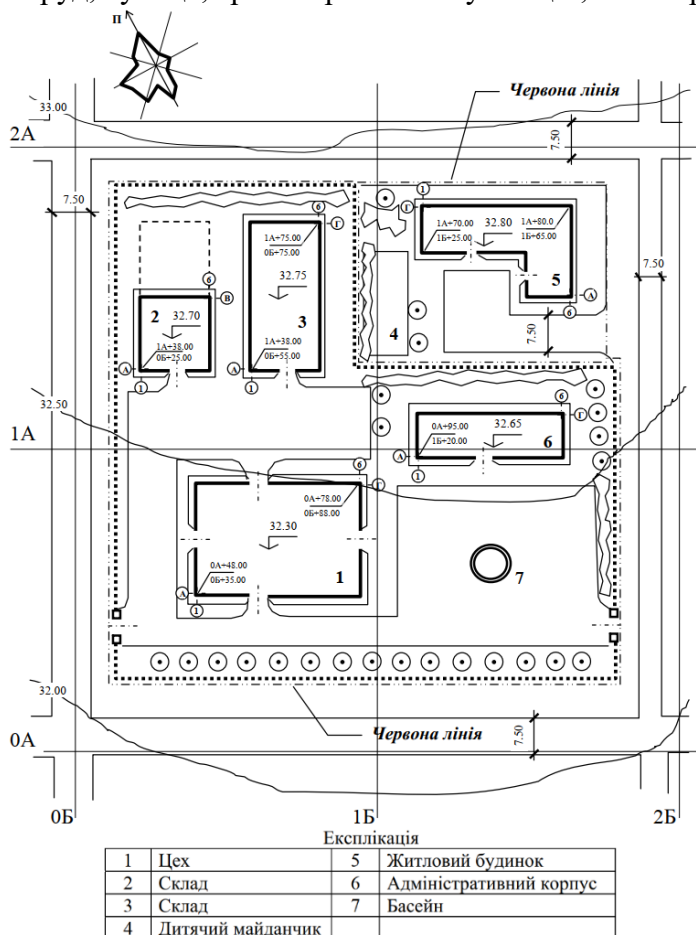


Рис.5.5. Приклад оформлення генерального плану

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 35

При розробці *генерального плану* для забезпечення найкращих умов проживання та діяльності людей звертають увагу на такі питання:

- розробка заходів з раціонального використання території (зв'язки між спорудами, зонування тощо);
- оцінка природних умов (кліматичних, гідрологічних, рельєфу тощо);
- вивчення екологічних проблем (можливість забруднення газами, димом, пилом і захист навколишнього середовища);
- визначення доцільності використання різних видів транспорту, інженерних комунікацій;
- складання конструктивно-будівельних характеристик запроєктованих споруд;
- формування основ організації будівельних робіт.

Проекти *генеральних планів*, як і проекти будівель, розробляють у 2 стадії: *технічний проект* і *робочий проект (робочі креслення)*. У певних випадках ці стадії можна суміщати. На стадії технічного проекту визначаються архітектурно-художнє рішення усього комплексу та окремих об'єктів, транспортне забезпечення, джерела енергопостачання та інші інженерні комунікації, техніко-економічні показники, кошторис. У склад робочої документації генерального плану входять:

- 1) робочі креслення генплану: загальні дані; креслення розпланування (план розташування будівель та споруд); план організації рельєфу; план земляних мас; зведений план інженерних мереж; план благоустрою території; виносні елементи (фрагменти, вузли);
- 2) ескізні креслення нетипових виробів і конструкцій та малих архітектурних форм;
- 3) відомість матеріалів;
- 4) відомість обсягів будівельних та монтажних робіт.

На кресленні розпланування вказують:

- будівельну геодезичну сітку, покажчик напрямку на північ та *розу вітрів*;
- **"червону" лінію** – умовну межу, яка відокремлює територію магістралі, вулиці, проїзди від території, що призначена під забудову;
- огорожі з воротами або умовну межу території;
- будівлі та споруди;
- автомобільні шляхи, залізничні колії, майданчики;
- елементи благоустрою (тротуари, малі архітектурні форми) та споруди планувального рельєфу (пандуси, підпірні стінки, укоси тощо);
- водовідвідні споруди.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 36

Лекція 6. Конструктивні рішення цивільних будівель

План лекції

- 6.1. Конструктивні рішення цивільних будівель
- 6.2. Будівельна система
- 6.3. Конструктивна система
- 6.4. Конструктивні схеми
- 6.5. Об'ємні елементи будівель
- 6.6. Типи об'ємно-планувальних рішень

6.1. Конструктивні рішення цивільних будівель

Конструктивне рішення будівлі вказує на спосіб, яким будівля або споруда сконструйована або зведена. Дане поняття включає в себе вибір матеріалів, методів з'єднання елементів, техніку будівництва та інші аспекти, пов'язані з фізичною структурою будівлі. Конструктивне рішення визначає, як будівля буде витримувати навантаження, які можливості має з точки зору безпеки, стійкості та ефективності.

Конструктивні рішення житлових будинків залежать від:

- 1) будівельною системою;
- 2) конструктивною системою;
- 3) конструктивною схемою.

6.2. Будівельна система

Будівельна система будівлі визначається як сукупність характеристик її несучих елементів за: матеріалом; конструктивною системою; технологією зведення.

Наприклад:

1. залежно від матеріалу вертикальних несучих конструкцій розрізняють будинки дерев'яні, кам'яні (з цегли або бетону), залізобетонні.

2. з урахуванням технології зведення з монолітного бетону, збірно-монолітного або повнозбірного, тобто визначається не тільки матеріал, але й будівельна система.

Отож найменування будівельної системи визначається за назвою найбільш поширеного конструктивного елемента: цегляна; дерев'яний зруб; панельна; крупноблокова; щитова; об'ємно-блокова, тощо.

6.3. Конструктивна система

Конструктивна система будівель являє собою сукупність взаємозв'язаних конструктивних елементів будинку, які забезпечують його міцність, жорсткість, стійкість і необхідний рівень експлуатаційних якостей. Розрізняють п'ять основних конструктивних систем

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 37

будівель:

Стінова. Вертикальні несучі конструкції – *стіни* – площинні елементи.

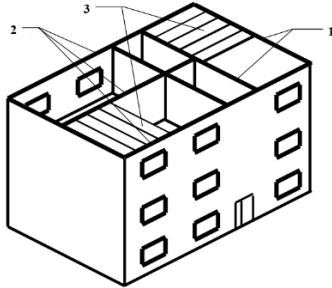


Рис.6.1. Будинок стінової конструктивної системи: 1 – несучі поперечні стіни; 2 – несучі поздовжні стіни; 3 – панелі перекриття

Каркасна. Несучі конструкції – *каркас* – просторова незмінна система лінійних (вертикальних та горизонтальних) несучих конструкцій, яка сприймає усі силові навантаження і передає їх на основу споруди. Каркас, як правило, має вигляд просторової клітки (решітки) та служить кістяком для спирання огорожувальних конструкцій і обладнання.

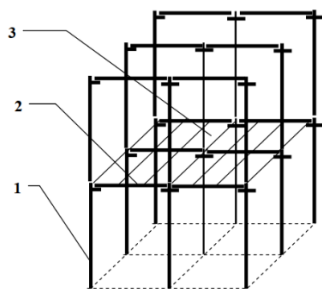


Рис.6.2. Будинок каркасної системи: 1 – вертикальні лінійні несучі конструкції; 2 – горизонтальні лінійні несучі конструкції; 3 – панелі перекриття

Об'ємно-блокова. Несучі конструкції – об'ємні блоки, які цілком виробляються на заводах і монтуються на будівельному майданчику.

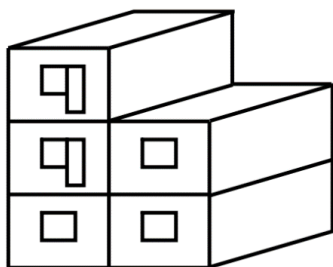


Рис.6.3. Будинок об'ємно-блокової системи

Оболонкова. Несуча конструкція – зовнішня оболонка (решітка з малим кроком вертикальних несучих конструкцій і просторовим розподілом зусиль від навантажень).

Стовбурна. Вертикальна несуча конструкція – стовбур, на який навішуються (або консольно кріпляться) горизонтальні несучі конструкції поверхів.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 38

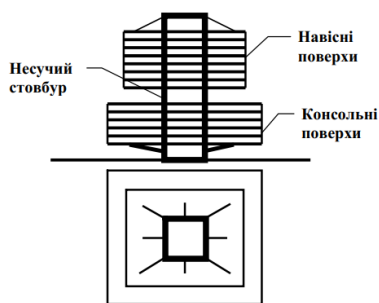


Рис.6.4. Будинок стовбурної системи

6.4. Конструктивні схеми

Конструктивні схеми будівель являють собою варіант конструктивної системи за ознакою взаємного розміщення у просторі несучих конструкцій будинку (подовжнього, поперечного або перехресного).

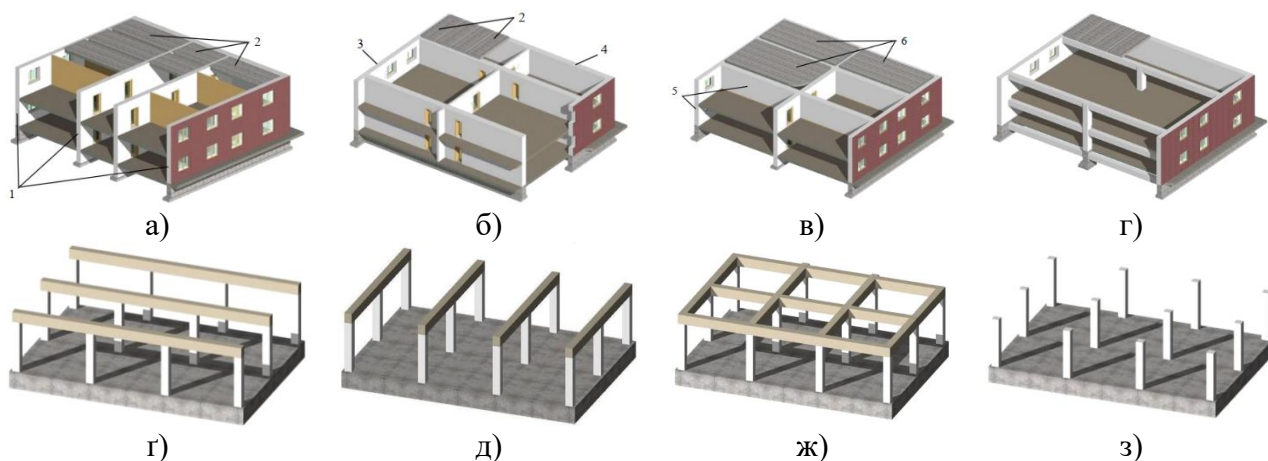


Рис.6.5. Конструктивні схеми будівель: а – безкаркасна з позовжнім розташуванням несучих стін; б – безкаркасна з поперечним розташуванням несучих стін; в – безкаркасна з перехресним розташуванням несучих стін; г – з неповним каркасом при поперечному розташуванні ригелів; г) – повнокаркасна з позовжнім розташуванням ригелів; д – повнокаркасна з поперечним розташуванням ригелів; ж – повнокаркасна з перехресним розташуванням ригелів; з – повнокаркасна безригельна; 1 – зовнішня та внутрішня стіни; 2 – панелі міжповерхових перекриттів; 3 – самонесучі зовнішні стіни; 4 – несуча стіна торця; 5 – несучі стіни (повздовжні та поперечні); 6 – плита перекриття, оберта по контуру

6.5. Об'ємні елементи будівель

В будівлях різного призначення завжди можна поділити приміщення за їх роллю і значенням у функціонуванні будівлі:

- а) головні;
- б) допоміжні або підсобні;

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 39

в) комунікаційні:

- горизонтальні комунікації (коридори, переходи);
- вертикальні комунікації (ліфти, сходи, і т. д.).

За способом зв'язку приміщення можуть бути: ізольовані; прохідні.

Головні приміщення. Головними в будівлі є приміщення, які визначають її призначення. В житлових будівлях – це житлові кімнати, спальні, номери готелів. У громадських будівлях, залежно від їх групи, такими можна назвати кабінети, адміністративні приміщення, класи, аудиторії, глядацькі, музейні, ресторани або торговельні зали, тощо.

Допоміжні приміщення. Допоміжними, або підсобними називають приміщення, які не визначають призначення будівлі, але необхідні для її нормального функціонування. В житлових будівлях це, наприклад, кухні, санвузли. У громадських будівлях це туалети, комори, побутові кімнати. Може бути так, що в одній групі цивільних будівель приміщення є головним, а в іншій – допоміжним.

Комунікаційні приміщення. Комунікаційні шляхи – *коридори, галереї, сходи* – проектується з урахуванням повсякденної експлуатації і необхідності евакуації людей в екстремальних ситуаціях.

Горизонтальні комунікації. Горизонтальні комунікаційні приміщення, якими є коридори, галереї, переходи, кулуари повинні також служити надійним шляхом евакуації. Ширина коридорів повинна бути не менше 1.4 м, а за довжини понад 40 м – не менше 1.6 м. Коридори довжиною 60 м і більше розділяються перегородками кроком 30 м з дверми, що самозачиняються. Гранична віддаленість по коридору від входу в якесь головне приміщення до виходу на сходи призначається таким чином, щоб людина встигла пройти цю відстань за 1-2 хв. – термін, який гарантує неможливість удушення димовими газами. Ширина галереї повинна бути не менше як 1.2 м.

Вертикальні комунікації

Сходи. В будинках вертикальними комунікаціями є *сходи й пандуси*. Вони частіше за все розташовані у спеціальних приміщеннях – *сходових клітках*, які повинні мати природне освітлення через вікна в зовнішніх стінах.

Конструкції сходів та сходових кліток в багатоповерхових будинках повинні виготовлятися з негорючих матеріалів.

Вимоги до вертикальних комунікацій будинків підвищеної поверховості істотно підвищуються: вони повинні бути такими, що не задимлюються. В коридорних і галерейних будинках, гуртожитках і готелях, де є 10 поверхів і більше, передбачають не менше двох незадимлюваних сходів. В житлових будинках підвищеної поверховості, окрім сходової клітки, яка служить вертикальною комунікацією, у всіх квартирах, розташованих вище 5-го поверху, передбачаються переходи в суміжні секції по балконах або лоджіях.

Ліфти. Нормальна експлуатація будинків 6-ти і більше поверхів можлива тільки за

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 40

наявності ліфтів. Ліфти, які розташовуються у ліфтових шахтах, також як і сходи, є вертикальними комунікаціями. Ліфти діляться на:

- пасажирські;
- вантажопасажирські;
- пожежні.

Ліфти до шляхів евакуації не відносяться, оскільки використовувати їх в екстремальних обставинах небезпечно.

Найбільш розповсюдженим є пасажирський ліфт вантажопідйомністю 400 (320) кг на 4 чоловіки. Розмір кабіни ліфта 1.0×1.2 м, внутрішні розміри шахти 1.55×1.7 м. В будинках вище 9 поверхів встановлюється ще й вантажопасажирський ліфт вантажопідйомністю 630 (500) кг, місткістю 6 чол, з входом з широкої сторони.

6.6. Типи об'ємно-планувальних рішень

Об'ємно-планувальним рішенням (ОПР) будівлі називається об'єднання головних, підсобних та комунікаційних приміщень вибраних розмірів і форм в єдину композицію.

Планувальна структура будівель. За ознакою взаємного розташування приміщень (за планувальною структурою) розрізняють декілька основних об'ємно-планувальних систем будинків: *анфіладну; галерейну (коридорну); секційну; зальну; змішану.*

Анфіладна система. *Анфіладна система* передбачає безпосередній перехід з одного приміщення в інше через отвори у стінах. Вона має прямолінійний або центричний характер. Застосування анфіладної системи забезпечує компактність та економічність плану, завдяки відсутності горизонтальних комунікаційних приміщень. Однак, у зв'язку з цим, всі основні приміщення в будинках такої системи є прохідними, тому вона застосовується відносно рідко, здебільшого в музеях, картинних галереях, виставочних павільйонах.

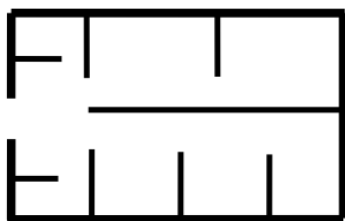


Рис.6.6. Анфіладна прямолінійна

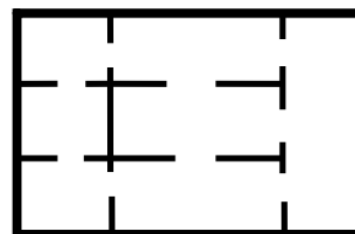


Рис.6.7. Анфіладна центрична

Коридорна (галерейна) система. В будинках *коридорної системи* горизонтальні комунікації мають дуже велике значення. Вони поєднують в межах одного поверху майже усі житлові чи робочі приміщення. Залежно від призначення будинку і кліматичних умов будівництва, горизонтальні комунікаційні приміщення виконують закритими (коридорними) або відкритими (галерейними). Приміщення будинку по відношенню до горизонтальної комунікації можуть розташовуватись з однієї, двох і навіть трьох сторін. Коридорна система застосовується

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 41

в будівлях шкіл, готелів, гуртожитків, лікарень, в адміністративних і дитячих закладах.

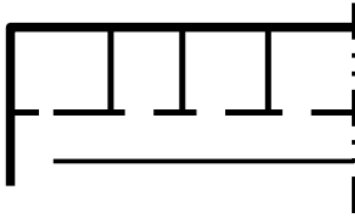


Рис.6.8. Галерейна

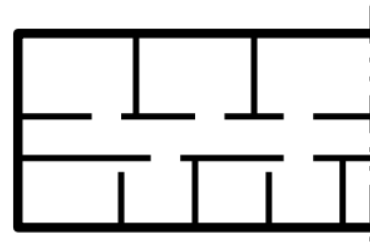


Рис.6.9. Коридорна

Секційна система. Секційна система полягає в компоновці будівлі з одного або декількох фрагментів (секцій) з однохарактерними планами поверхів, причому приміщення всіх поверхів кожної секції зв'язані з загальними вертикальними комунікаціями – сходами, сходовими клітками і ліфтами. Таким чином в будинку секційної системи важливішим об'ємно-планувальним елементом є вертикальна комунікація. Секційна система є основною у проектуванні квартирних житлових багатоповерхових будинків чи будинків підвищеної поверховості.

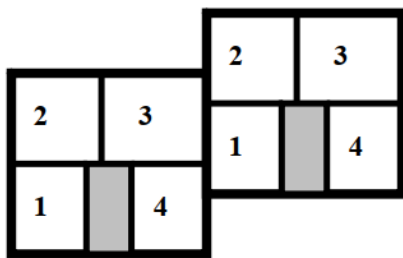


Рис.6.10. Секційна

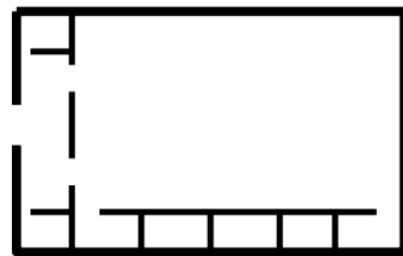


Рис.6.11. Загальна

Зальна система. Зальна система будується на підлеглості відносно малого числа підсобних приміщень головному зальному, яке визначає функціональне призначення будинку в цілому (спортивний зал, глядацький зал кінотеатру, критий ринок і т.п.). Зальна система (одно- або багатозальна) широко розповсюджена у проектуванні промислових будинків.

Змішана система. Змішана система, яка поєднує в собі елементи різноманітних систем, застосовується переважно в багатофункціональних будинках. Так, наприклад, в ділових та торговельних центрах, театрах, клубах або будинках культури поєднується зальна система видовищних або торговельних об'ємів з коридорним плануванням для адміністративних та інших приміщень.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 42

Лекція 7. Основи, фундаменти та стіни. Архітектурно-конструктивні елементи фасадів

План лекції

- 7.1. Основи, їх властивості та класифікація
- 7.2. Ущільнення та укріплення основ
- 7.3. Класифікація фундаментів
- 7.4. Вимоги до фундаментів
- 7.5. Характеристика та умови застосування фундаментів різних типів
- 7.6. Класифікація стін та вимоги до них
- 7.7. Архітектурно-конструктивні елементи фасадів цивільних будівель

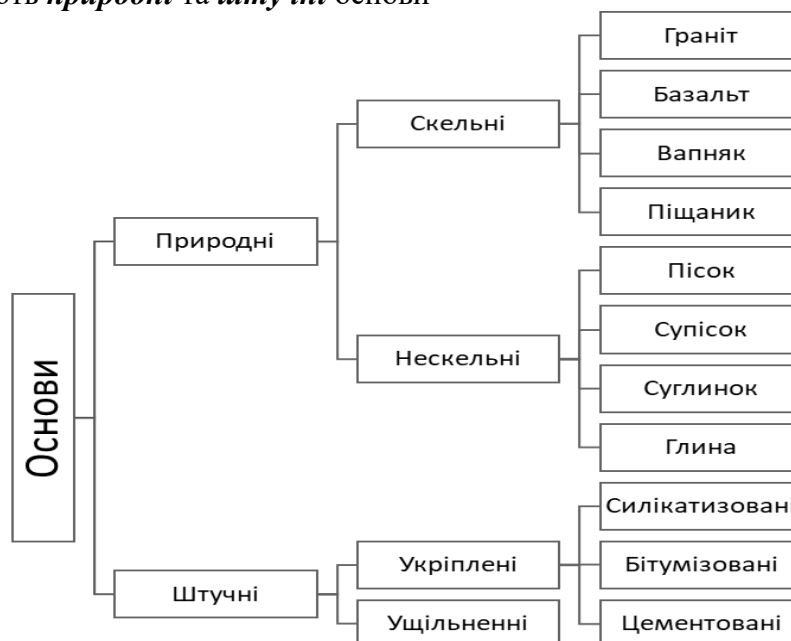
7.1. Основи, їх властивості та класифікація

Основою будівлі називають масив ґрунту, розташований під її фундаментом, що безпосередньо сприймає вагу будівлі та всі навантаження.

Основи під будівлі і споруди повинні задовольняти ряд вимог:

- мати достатню несучу спроможність (ґрунти з малою несучою спроможністю, а також нерівномірно стиснуті ґрунти викликають великі і нерівномірні осідання будови, що можуть призвести до її пошкодження чи руйнування);
- мати рівномірну здатність до стиску;
- не зазнавати спучення;
- не розмиватися і не розчинятися ґрунтовими водами;
- не припускати просідань та сповзань (просідання можуть трапитися за недостатньої потужності шару ґрунту, взятого за основу, якщо під ним розташовується слабкий ґрунт, а сповзання можуть мати місце при похилому розташуванні пластів ґрунту, обмежених крутим відкосом або косогором).

Виокремлюють **природні** та **штучні** основи



Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 43

Природною основою називають ґрунт, що лежить під фундаментом і має у своєму природному стані достатню несучу спроможність для забезпечення стійкості будови, або допустимих осідань. Природні основи можуть бути застосовані у тому випадку коли фактичний тиск споруди на неї є меншим нормативного тиску ґрунту основи.

Природні основи поділяють на **скельні**, та **нескельні**. До **скельних** основ відносяться граніти, базальти, піщаники, вапняки. Під навантаженням будов вони не стискаються і є найбільш тривкими основами. До **нескельних** основ належать піски, глини, супісі, суглинки.

Штучною основою називають ґрунт, який не має у природному стані достатньої несучої спроможності на прийнятій глибині закладення фундаментів, як наслідок, для уможливлення будівництва на таких основах вони мають бути штучно зміцнені. Штучні основи застосовуються, коли фактичний тиск споруди перевищує нормативний тиск природної основи.

7.2. Ущільнення та укріплення основ

Штучне зміцнення основ виконується за допомогою двох основних методів: **ущільненням** та **укріпленням**.

Ущільнення ґрунту - це процес, який полягає в збільшенні щільності ґрунту шляхом впливу на нього механічних сил. Існує кілька методів ущільнення ґрунту, таких як механічне ущільнення, гідромеханічне ущільнення та хімічне ущільнення.

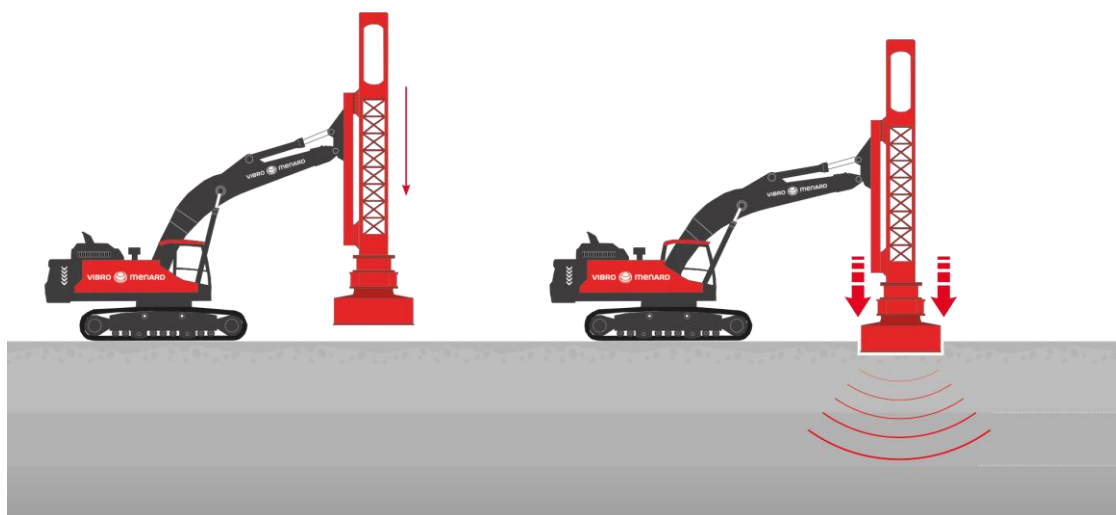


Рис.7.1. Приклад механічного ущільнення ґрунту

Механічне ущільнення ґрунту виконують за допомогою спеціальних механізмів, таких як трамбувальники. У процесі механічного ущільнення ґрунту механізми використовують свою вагу та динаміку, щоб вирівняти та стиснути ґрунт. Цей процес може бути виконаний різними способами залежно від виду механізму.

Гідромеханічне ущільнення виконується шляхом використання водяного струменя з високим тиском, який зміцнює ґрунт, змиваючи дрібніші частинки та заповнюючи і ущільнюючи

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 44

в такий спосіб всі наявні в основі порожнини. Гідромеханічне ущільнення може бути виконане різними способами, включаючи гідромеханічні вібраційні стани та гідромеханічні вібраційні установки.

Хімічне ущільнення ґрунту виконується за допомогою різних хімічних розчинів, які можуть змінювати властивості ґрунту, збільшуючи його міцність та стійкість. Розчини містять спеціальні хімічні речовини, які можуть проникати в ґрунт та реагувати з ним.

В кожному з цих методів застосовуються різні види устаткування, яке підбирається залежно від властивостей ґрунту та завдання, яке потрібно вирішити.

Застосування ущільнення

Переваги	Недоліки
Забезпечує стійкість будівлі на м'якому, нестійкому ґрунті;	Потребує великої кількості часу та ресурсів;
Поліпшує якість ґрунту, зменшуючи його пористість і підвищуючи міцність;	Може призвести до необоротного пошкодження
Знижує ризик пошкодження будівлі в результаті опадів або зміни ґрунтового тиску.	

Доцільність застосування ущільнення

Будівництво. Будівництво на м'якому, нестійкому ґрунті	Підвищення міцності основ. Ущільнення дозволяє підвищити міцність та стійкість основи будівлі або споруди
Ремонт та підсилення старих будівель. Ущільнення може бути використане для ремонту та підсилення старих будівель, це може бути корисним у випадках, коли основа будівлі стала менш міцною з часом	Забезпечення рівномірного розподілу навантаження. Ущільнення дозволяє забезпечити рівномірний розподіл навантаження на основу будівлі або споруди, це допомагає уникнути перевантаження окремих ділянок основи та зменшити ризик пошкодження будівлі або споруди
Захист від ерозії та зсувів. Ущільнення може бути використане для підвищення міцності основи та захисту від ерозії та зсувів. Це особливо важливо в гірських районах або на ділянках зі складним ґрунтовим покриттям	

Укріплення основ будівель може включати в себе додаткове армування, застосування геосинтетиків, або цементних сумішей. Головними методами для виконання укріплення основ є силікатизація та цементація.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 45

Силікатизація та цементація - це методи підсилення ґрунтів та основ будівель шляхом насичення порожнин твердими реакційними продуктами, такими як силікати або цемент.



Рис.7.2. Приклад укріплення основи шляхом цементації

Силікатизація полягає в заповненні порожнин у ґрунті силікатними реакційними продуктами. Цей метод зазвичай застосовується для підсилення піщаних та інших маломіцних ґрунтів, що не підходять для механічного ущільнення. Силікатизація виконується шляхом внесення розчину силікатів в ґрунт. При цьому силікати реагують з мінеральними частками ґрунту, що призводить до утворення нових, більш міцних частинок.

Цементизація полягає в заповненні порожнин у ґрунті розчином цементу. Цей метод використовують для підсилення маломіцних ґрунтів та підвищення міцності основ будівель. Цементизація виконується шляхом внесення розчину цементу в ґрунт, після чого цемент реагує з водою, що призводить до утворення нових міцних частинок.

Застосування укріплення	
Переваги	Недоліки
Поліпшує міцність та стійкість фундаменту	Потребує додаткових витрат
Знижує ризик руйнування будівлі в результаті деформацій ґрунту	Потребує додаткового часу на виконання робіт
Доцільність застосування ущільнення	
Підсилення піщаних та інших маломіцних ґрунтів	Підвищення міцності основ для забезпечення стійкості будівель та споруд
Ремонт та підсилення старих будівель	Захист від ерозії та зсувів

Також, головним чином умови застосування цих методів залежать від геологічних умов та типу ґрунту, який потрібно підсилити, а також від навантажень, які будуть діяти на будівлю чи споруду.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 46

Фундамент будівлі – це опорна структура, що забезпечує передачу ваги будівлі та навантажень, які діють на неї, на глибинні шари ґрунту. Від правильного планування та зведення фундаменту залежить міцність та стійкість будівлі, тому це один з найважливіших елементів будівельної конструкції.

7.3. Класифікація фундаментів

Існує кілька класифікацій фундаментів, залежно від кількох факторів, таких як тип ґрунту, розмір та тип будівлі, матеріал фундаменту та інші технічні вимоги. Деякі з найпоширеніших класифікацій фундаментів включають наступні:

1. За типом конструкції:
 - Стіновий фундамент (використовується для будівель з каменю або цегли);
 - Пальово-ростверковий фундамент (використовується для будівель з дерева);
 - Монолітний фундамент (використовується для будівель з бетону або армованого бетону).

2. За способом передачі навантажень на ґрунт:
 - Поверхневий фундамент (передає навантаження на верхні шари ґрунту);
 - Глибинний фундамент (передає навантаження на більш стійкі шари ґрунту);
 - Комбінований фундамент (використовує як поверхневу, так і глибинну передачу навантаження на ґрунт).

3. За формою та розміром:
 - Смуговий фундамент (призначений для будівель з плоскими фасадами);
 - Підпірний фундамент (використовується для будівель з високими та важкими стінами);
 - Фундамент на палях (використовується для будівель на болотистій, піщаній або м'якій ґрунтовій поверхні);
 - Стрічковий фундамент (призначений для будівель з широкими фасадами та важкими стінами);
 - Фундамент на блокових опорах (використовується для будівель на нерівному ґрунті).

4. За матеріалом виготовлення:
 - Бетонний фундамент;
 - Армований бетонний фундамент;
 - Кам'яний фундамент;
 - Дерев'яний фундамент (використовується для будівель з дерева або легких матеріалів);
 - Металевий фундамент (використовується для будівель на піщаній або м'якій ґрунтовій поверхні).

Ці класифікації є загальними та можуть змінюватись залежно від технічних вимог та особливостей будівельного проекту.

7.4. Вимоги до фундаментів

Вимоги до фундаментів залежать від типу будівлі, умов будівництва, кліматичних та

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 47

грунтових умов. Основні вимоги до фундаментів можуть бути такими:

1. Міцність: фундамент повинен бути достатньо міцним, щоб забезпечити передачу ваги будівлі на ґрунт.
2. Стійкість: фундамент повинен бути стійким та надійним, щоб забезпечити стабільність будівлі та запобігти її пошкодженню внаслідок рухів ґрунту.
3. Рівномірне розподілення навантаження: фундамент повинен забезпечувати рівномірне розподілення навантаження від будівлі на ґрунт, щоб уникнути виникнення точкових напружень, які можуть призвести до деформацій та руйнування фундаменту.
4. Відповідність геометричним параметрам будівлі: фундамент повинен відповідати геометричним параметрам будівлі, щоб забезпечити рівномірний розподіл навантаження на ґрунт.
5. Відсутність деформацій: фундамент повинен бути достатньо міцним, щоб уникнути деформацій будівлі внаслідок пошкодження фундаменту.
6. Відповідність кліматичним умовам: фундамент повинен бути стійким до несприятливих кліматичних умов, щоб забезпечити стійкість будівлі.

Для забезпечення фундаментами вище описаних вимог, вони мають бути спроектованими і виконаними у відповідності до діючих будівельних стандартів. В Українському законодавстві для регулювання цих питань є цілий набір стандартів та нормативних документів, які визначають вимоги до проектування та виконання фундаментів. Деякі з них включають:

- ДБН В.2.1-10-2001 "Будівельні конструкції"
- ДСТУ Б В.2.6-218:2011 "Фундаменти будівель і споруд"
- ДСТУ Б В.2.6-27:2010 "Будівництво. Терміни та визначення"

Ці документи містять вимоги до матеріалів, методів випробувань та контролю якості робіт, а також правила проектування та виконання фундаментів з урахуванням умов будівництва в Україні. Виконання робіт відповідно до цих стандартів та нормативних документів допомагає забезпечити безпеку будівельних конструкцій та їх стійкість протягом усього терміну експлуатації.

7.5. Характеристика та умови застосування фундаментів різних типів

Стрічкові фундаменти. Даний тип фундаменту являє собою безперервну стіну, рівномірно навантажену вище розташованими несучими, або самонесучими елементами будівлі. Його ширину встановлюють набагато більше товщини стіни, передбачаючи з кожної сторони невеликі уступи по 50-150 мм.

За способом влаштування стрічкові фундаменти бувають монолітні й збірні. Монолітні фундаменти влаштовують бутові, бутобетонні, бетонні й залізобетонні.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015		Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1 Арк 139 / 48

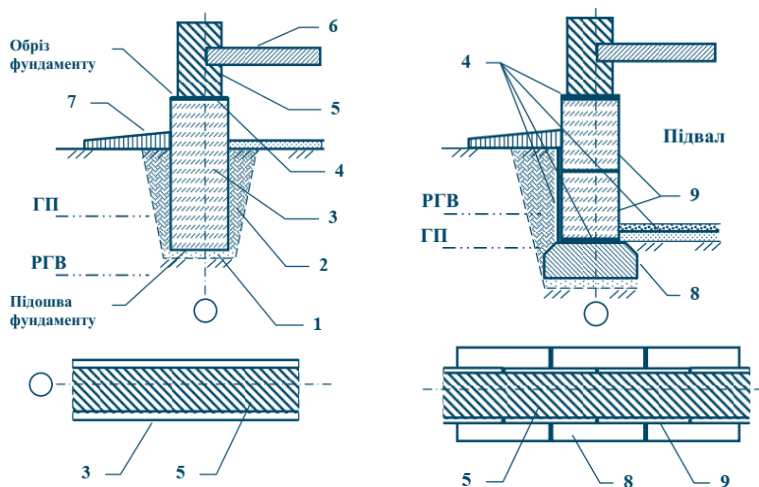


Рис.7.3. Розрізи стрічкових фундаментів: а) монолітний фундамент; б) збірний фундамент; ГП – глибина промерзання ґрунту; РГВ – рівень ґрунтових вод; 1 – основа; 2 – пазуха; 3 – фундаментна стіна; 4 – гідроізоляція; 5 – стіна; 6 – перекриття; 7 – вимоцнення; 8 – фундаментна плита; 9 – фундаментний блок

Найефективнішими фундаментами даного типу є бетонні й залізобетонні фундаменти зі збірних елементів заводського виготовлення, які у даний час мають найбільше поширення. Збірні стрічкові фундаменти під стіни складаються з фундаментних блоків подушок і стінових фундаментних блоків.

Фундаментні бетонні блоки укладають на розчині з обов'язковою перев'язкою вертикальних швів, товщина яких приймається рівною 20 мм. Вертикальні колодязі, що утворюються торцями блоків, ретельно заповнюють розчином. Зв'язок між блоками поздовжніх і куткових стін забезпечується перев'язкою блоків і закладкою в горизонтальні шви арматурних сіток зі сталі діаметром 6-10 мм.

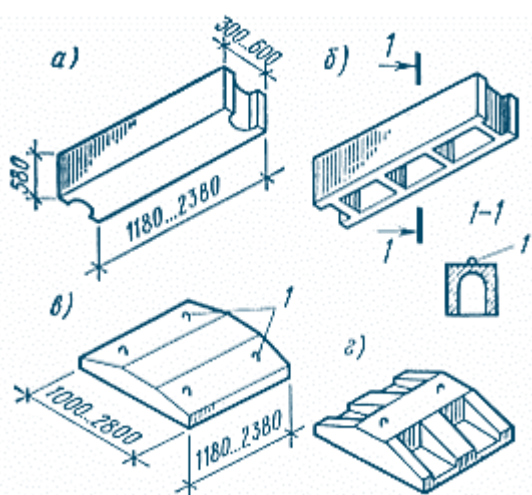


Рис.7.4. Елементи збірних бетонних і залізобетонних фундаментів:
а – бетонний блок суцільний;
б – те ж пустотілий; у – блок-подушка суцільна; г – те ж ребриста;
I – монтажні петлі

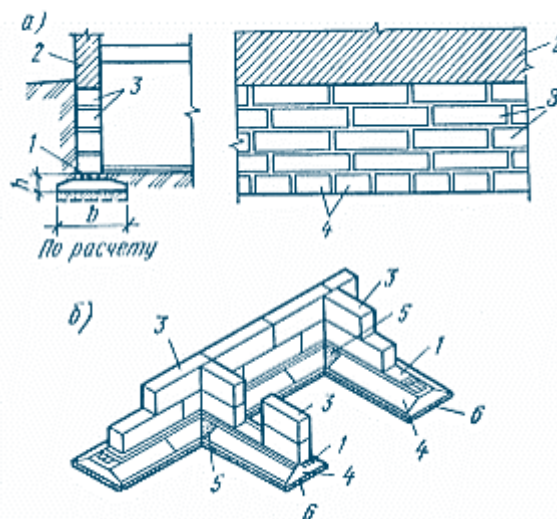


Рис.7.5. Стрічковий збірний фундамент із великих блоків: а – розріз і фрагмент розкладки конструкції фундаменту; б – загальний вигляд; 1 – армований пояс; 2 – стіна; 3 – фундаментний блок; 4 – блок подушка; 5 – ділянка що бетонується на місці; 6 – підготовка підготовки

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 49

При будівництві великопанельних будинків і будинків з об'ємних блоків застосовують фундамент, що складається із залізобетонної плити товщиною 300 мм і довжиною 3,5 м і встановлених на них панелей, що представляють собою наскрізні безроскосні залізобетонні форми товщиною 240 мм і висотою, рівною висоті підвального приміщення. З'єднуються між собою за допомогою зварювання закладних деталей.

Стрічковий фундамент – це один з типів фундаментів, який зазвичай використовують для побудови невисоких будівель на міцних ґрунтах. Основні умови, за яких доцільно застосовувати стрічковий фундамент, наступні:

1. Наявність міцних ґрунтів: стрічковий фундамент є досить ефективним на міцних ґрунтах, що забезпечує стійкість будівлі. Якщо ґрунти м'які або підвищена вологість, то можуть виникати проблеми зі зсувами і обвалами, що може вимагати іншого типу фундаменту.
2. Низька висота будівлі: стрічковий фундамент зазвичай використовують для побудови невисоких будівель, таких як житлові будинки або господарські споруди, оскільки він не забезпечує достатньої міцності для високих будівель.
3. Планування: використання стрічкового фундаменту може бути доцільним, якщо правильно сплановано будівництво. Стрічковий фундамент зазвичай використовують для прямокутних або квадратних будівель, які не мають складних форм або розмірів.

Стовпчасті фундаменти. При невеликих навантаженнях на фундамент, коли тиск на основу менше нормативного, стрічкові фундаменти доцільно замінити стовпчастими.

Фундаментні стовпи можуть бути бутовими, бутобетонними і залізобетонними.

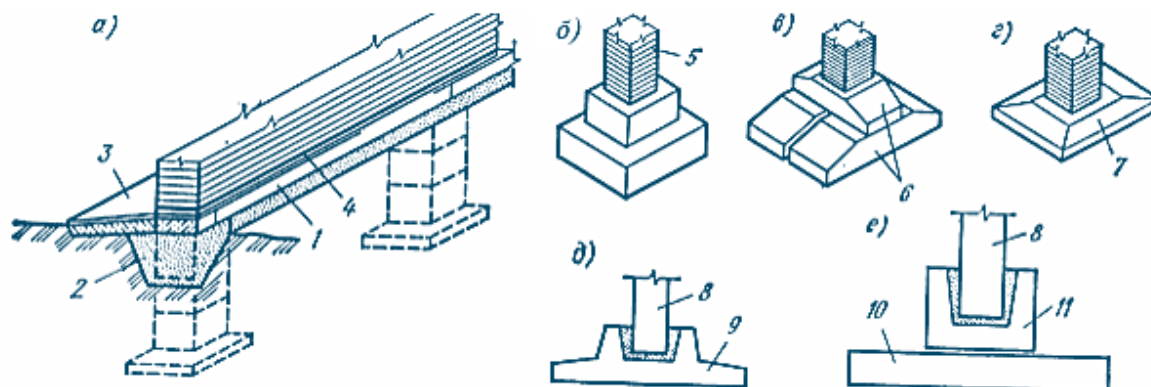


Рис.7.6. Стовпчасті фундаменти: 1 – залізобетонна фундаментна балка; 2 – підсилення; 3 – вимощення; 4 – гідроізоляція; 5 – цегельний стовп; 6 – блок-подошукки; 7 – залізобетонна плита; 8 – залізобетонна колона; 9 – башмак склянкового типу; 10 – плита; 11 – блок-склянка

Відстань між осями фундаментних стовпів приймають 2,5-3,0 м, а якщо ґрунти міцні, то ця відстань може складати і 6,0 м. Стовпи розташовують обов'язково під кутами будинку, в місцях перетинання і примикання стін і під простінками. Перетин стовпчастих фундаментів у всіх випадках повинне бути не менш: бутових і бутобетонних – 0,6×0,6 м; бетонних – 0,4×0,4 м.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 50

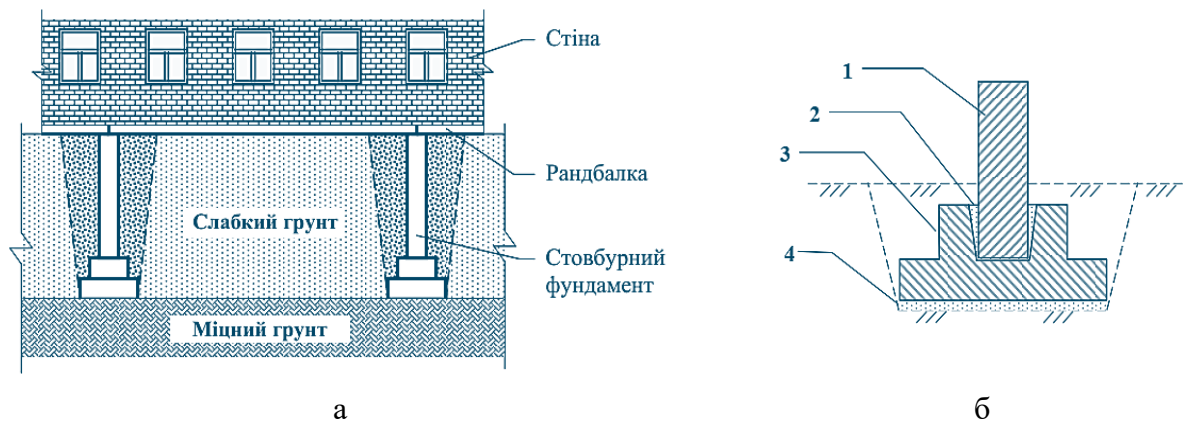


Рис.7.7. Приклад конструкції стовбурних фундаментів: звичайного (а) та стаканного (б) типу: 1 – колона; 2 – бетон; 3 – фундамент під колону (підколонник); 4 – бетонна підготовка

Стовбурний фундамент – це один з типів фундаментів, який зазвичай використовують для будівництва високих та важких будівель, таких як багатоповерхові житлові будинки, комерційні будівлі, мости та інші споруди, які вимагають високої міцності та стійкості. Основні умови, за яких доцільно застосовувати стовбурний фундамент, наступні:

1. М'які ґрунти: якщо на ділянці будівництва є м'які ґрунти, стовбурний фундамент може бути ефективним вибором, оскільки він дозволяє передати вагу будівлі на глибину, де ґрунти є більш міцними.
2. Великі навантаження: стовбурний фундамент є досить міцним та стійким, тому він може бути використаний для будівництва будівель, які вимагають великих навантажень, наприклад, високих будівель або мостів.
3. Великі різниці в рівні ґрунту: якщо на ділянці будівництва є великі різниці в рівні ґрунту, стовбурний фундамент може допомогти вирівняти будівлю та забезпечити її міцність та стійкість.
4. Вологість: якщо на ділянці будівництва є підвищена вологість ґрунтів, стовбурний фундамент може бути ефективним вибором, оскільки дозволяє уникнути проблем зі зсувами та обвалами, які можуть виникати на м'яких ґрунтах.

Суцільні фундаменти зводять у випадку, якщо навантаження, передане на фундамент, значне, а ґрунт слабкий. Ці фундаменти влаштовують під усією площею будинку.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк. 139 / 51

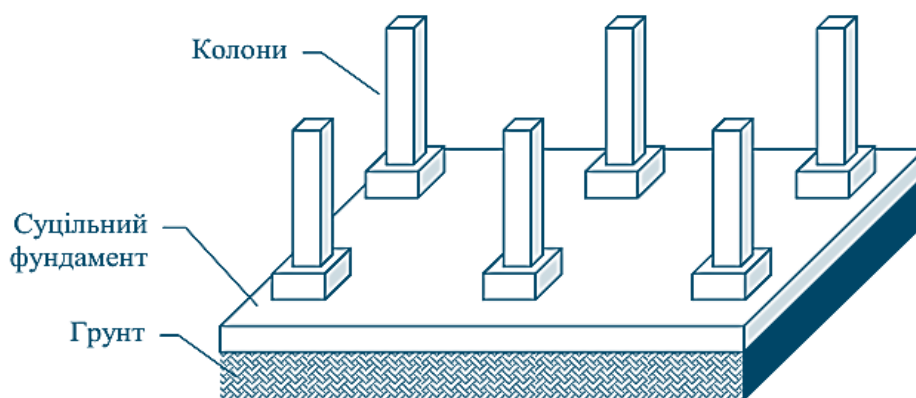


Рис.7.8. Приклад конструкції суцільного фундаменту

Їх виконують з монолітного залізобетону. Якщо балки досягають значної ширини, то їхній доцільно поєднувати в суцільну ребристу або безбалкову плиту. При суцільних фундаментах забезпечується рівномірне осідання будинку, що особливо важливо для будинків підвищеної поверховості. Суцільні фундаменти застосовують також у випадку, якщо підлога підвалу зазнає значний підпір ґрунтових вод.

Основні умови, за яких доцільно застосовувати суцільний фундамент, наступні:

1. Нерівномірність ґрунтів: якщо на ділянці будівництва є нерівномірність ґрунтів, суцільний фундамент може бути ефективним вибором, оскільки дозволяє забезпечити рівномірне розподілення навантаження на всю площу будівлі.
2. Невеликі будівлі: суцільний фундамент може бути використаний для будівництва невеликих будівель, таких як гаражі, невеликі промислові споруди, частини будинків тощо.
3. Будівлі різної поверховості: суцільний фундамент може бути застосований для будівель різної поверховості, зокрема і для висотних, які потребують великої міцності та стійкості.
4. Стабільні ґрунти: суцільний фундамент може бути ефективним вибором, якщо на ділянці будівництва є стабільні ґрунти, що не піддаються змінам при зміні вологості.

Пальові фундаменти використовують при будівництві на слабких стисливих ґрунтах, а також у випадках, коли досягнення природної основи економічно чи технічно недоцільне через велику глибину закладення. Крім того, ці фундаменти застосовують і для будинків, що зводяться на досить міцних ґрунтах, якщо використання паль дозволяє одержати більш економічне рішення.

За способом передачі вертикальних навантажень від будинку на ґрунт палі підрозділяють на палі-стояки і палі висячі. Палі, що проходять слабкі шари ґрунту і спираються своїми кінцями на міцний ґрунт, називають палями стояками, а палі, що не досягають міцного ґрунту і передають навантаження на ґрунт тертям, що виникає між бічною поверхнею палі і ґрунтом, називаються висячими.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 52

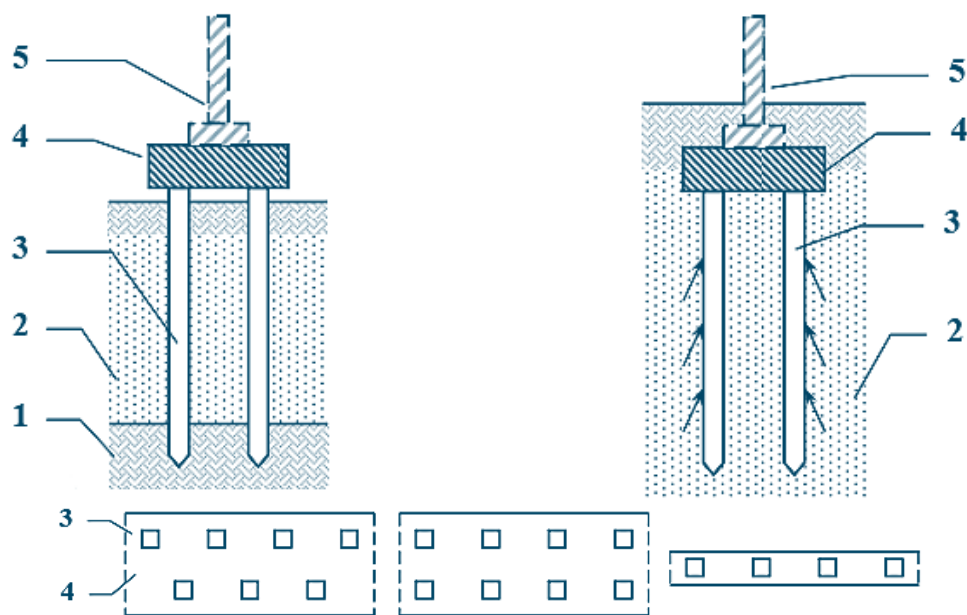


Рис.7.9. Фундамент на палях: а – високий ростверк на палях-стояках; б – низький ростверк на висячих палях; в – приклади взаємного розташування палів та ростверку;
1 – міцний ґрунт; 2 – слабкий ґрунт; 3 – паля; 4 – ростверк; 5 – стіна

За способом занурення в ґрунт палі бувають забивні й набивні. За матеріалом виготовлення забивні палі бувають залізобетонні, металеві й дерев'яні. Набивні палі виготовляють безпосередньо на будівельному майданчику в ґрунті.



Рис.7.10. Саособи облаштування палей

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 53

Залежно від несучої здатності і конструктивної схеми будинку палі розміщують в один чи кілька рядів або групами.

Основні умови, за яких доцільно застосовувати пальовий фундамент, наступні:

1. Нестійкі ґрунти: пальовий фундамент є ефективним варіантом, якщо на ділянці будівництва є нестійкі ґрунти, що не забезпечують достатню міцність та стійкість для зведення будівлі на інших типах фундаменту.
2. Великі будівлі: пальовий фундамент можна використовувати для будівництва великих будівель, які вимагають великої міцності та стійкості, наприклад, висотних будівель, мостів, метрополітенів, великих промислових споруд тощо.
3. Висока рівновага навантаження: пальовий фундамент є ефективним варіантом, якщо будівля потребує високої рівноваги навантажень, наприклад, в будівництві під заводське обладнання або установки.
4. Економічність: пальовий фундамент може бути досить економічним варіантом, особливо якщо необхідно забезпечити міцність та стійкість будівлі на нерівномірних або неглибоких ґрунтах.
5. Важливість деталей будівлі: пальовий фундамент можна використовувати, якщо будівля має важливі деталі, які потребують надійної опори, наприклад, мости, тунелі, склади з важкими товарів тощо.

7.6. Класифікація стін та вимоги до них

Стіна - це вертикальна конструкція, зазвичай зі спеціальних матеріалів, яка розділяє простір на дві частини або служить для підтримки будівлі або іншої структури. Стіни можуть мати різну товщину, висоту та довжину, а також різну форму та функціональне призначення. Стіни можуть виконувати різноманітні завдання, наприклад, забезпечувати безпеку та конфіденційність, захищати від погодних умов або шуму, розділяти простір на різні функціональні зони, служити для декорування та інших цілей.

Стіни можуть бути класифіковані за різними критеріями, такими як конструкційні особливості, матеріали, з яких вони збудовані, функціональне призначення та інші. Ось деякі розширені класифікації стін:

1. Конструкційні особливості:
 - Несучі стіни - стіни, які підтримують будівлю або іншу конструкцію.
 - Не несучі стіни - стіни, які не несуть будівлю або іншу конструкцію, а лише розділяють простір на різні функціональні зони.
2. Матеріали:
 - Кам'яні стіни - стіни, збудовані з каменю або кам'яних блоків.
 - Цегляні стіни - стіни, збудовані з цегли.
 - Бетонні стіни - стіни, збудовані з бетону.
 - Дерев'яні стіни - стіни, збудовані з деревини або дерев'яних матеріалів.
 - Металеві стіни - стіни, збудовані з металевих матеріалів, таких як сталь або алюміній.
3. Функціональне призначення:

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 54

- Зовнішні стіни - стіни, які знаходяться ззовні будівлі та служать для захисту від погодних умов та інших зовнішніх впливів.
- Внутрішні стіни - стіни, які знаходяться всередині будівлі та служать для розділення простору на різні функціональні зони, а також для забезпечення конфіденційності та безпеки.
- Перегородки - тонкі стіни, які служать для розділення простору на різні функціональні зони без підтримки будівлі або іншої конструкції.
- Звукоізоляційні стіни - стіни, які служать для захисту від шуму та звукоізоляції.
- Огороджувальні стіни - стіни, які служать для захисту території від незаконного доступу.
- Підвісні стіни - стіни, які знаходяться на підвісах і забезпечують можливість зміни конфігурації простору.
- Змінні стіни - стіни, які можуть бути переміщені або зняті, щоб змінити конфігурацію простору.
- Криволінійні стіни - стіни, які мають криві форми.

До стін висуваються різні вимоги залежно від їх призначення та ролі в будівлі. Основні вимоги до стін можуть включати наступне:

1. Надійність та міцність: стіни повинні бути достатньо міцними та надійними для виконання своєї функції. Несучі стіни повинні мати достатню міцність для підтримки будівлі, тоді як не несучі стіни можуть бути тоншими та менш міцними.
2. Звукоізоляція: стіни повинні забезпечувати достатню звукоізоляцію між приміщеннями, щоб зменшити звуковий рівень та забезпечити конфіденційність.
3. Теплоізоляція: стіни повинні забезпечувати достатню теплоізоляцію, щоб зберігати тепло у приміщенні та знижувати витрати на опалення.
4. Вогнестійкість: стіни повинні бути вогнестійкими та здатними запобігати поширенню вогню через будівлю.
5. Гідроізоляція: стіни, які знаходяться у вологих приміщеннях, повинні мати достатню гідроізоляцію, щоб запобігти пошкодженню матеріалів та поширенню плісняви.
6. Ізоляція від вібрацій: у деяких випадках, наприклад в багатоповерхових будівлях, стіни повинні забезпечувати ізоляцію від вібрацій, що можуть виникати внаслідок руху транспорту або інших причин.

Україна має ряд будівельних стандартів, які регулюють вимоги до проектування та виконання стін. Найважливіші серії стандартів, що стосуються стін, такі:

1. СНиП 2.03.01-84 "Будівельна кліматологія" - норми стосовно проектування зовнішніх стін та їх елементів з урахуванням кліматичних умов.
2. ДБН В.2.6-98 "Будівельні конструкції" - норми щодо виконання стін, їх міцності та стійкості, а також розрахунок опорних стін.
3. ДБН В.2.2-3-2004 "Пожежна безпека об'єктів будівництва" - вимоги до вогнестійкості та вогнезахисту стін для забезпечення пожежної безпеки.
4. ДБН В.2.6-162:2010 "Теплова ізоляція будівель" - вимоги до теплоізоляції стін та їх елементів для забезпечення енергоефективності будівель.
5. ДБН В.2.2-25:2019 "Конструктивні елементи та зовнішні оболонки будівель" - норми щодо проектування та виконання зовнішніх та внутрішніх стін та їх елементів з урахуванням їх функціонального призначення та матеріалів, що використовуються.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 55

7.7. Архітектурно-конструктивні елементи фасадів цивільних будівель

У загальному розумінні, фасад - це зовнішня поверхня будівлі, що стикається з вулицею або іншим відкритим простором. З точки зору архітектури, фасад - це плоска, або рельєфна поверхня зовнішньої оболонки будівлі, що відображає її архітектурний стиль і включає в себе всі зовнішні деталі, такі як вікна, двері, декоративні елементи, колони, пілястри тощо. Фасад може бути однорідним або складатися з декількох частин, кожна з яких може мати свої особливості та деталі.

Існує кілька способів класифікації фасадів будівель. Ось декілька з них:

1. За матеріалом виконання:

- кам'яні фасади;
- цегляні фасади;
- дерев'яні фасади;
- металеві фасади;
- скляні фасади;
- бетонні фасади.

2. За архітектурним стилем:

- класичні фасади;
- романські фасади;
- готичні фасади;
- барокові фасади;
- ренесансні фасади;
- модерністські фасади;
- арт-деко фасади;
- хай-тек фасади;
- постмодерністські фасади.

3. За формою:

- прямі фасади;
- кутові фасади;
- криволінійні фасади;
- трикутні фасади;
- арочні фасади;
- віялові фасади.

4. За функціональним призначенням:

- житлові фасади;
- офісні фасади;
- комерційні фасади;
- індустріальні фасади;
- культурні фасади.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 56

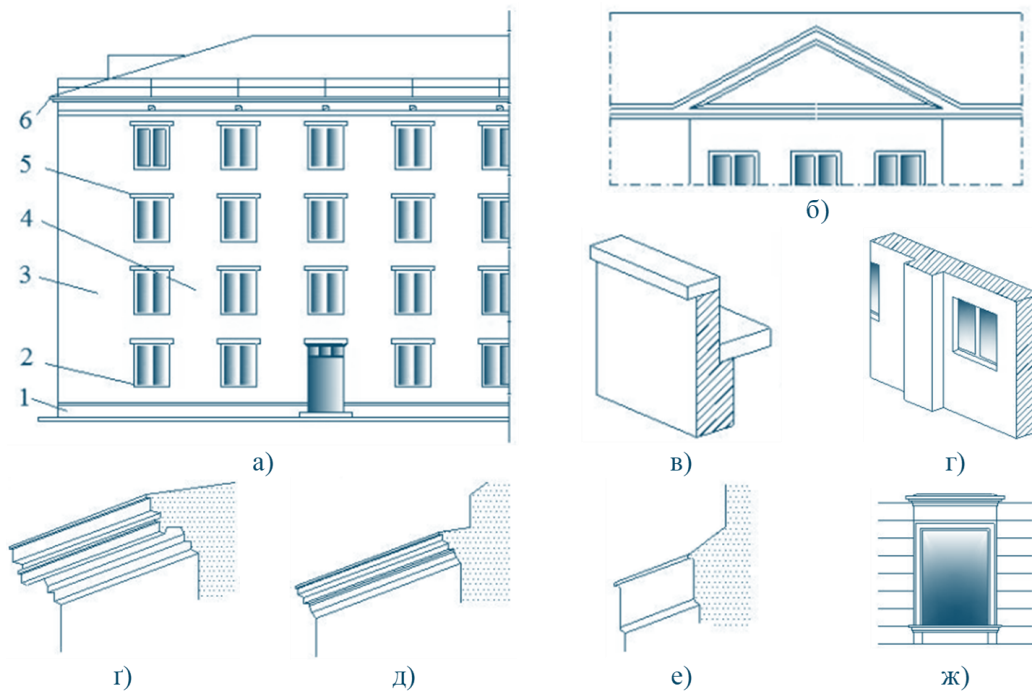


Рис.7.11. Архітектурно-конструктивні елементи стін: а – фрагмент фасаду; б – фронтон; в – парапет; г – пілястра; г – головний карниз; д – проміжний карниз; е – пояс; ж – сандрик; 1 – цоколь; 2 – проріз; 3 – простінок кутовий; 4 – простінок рядовий; 5 – перемичка; б – карниз

Цоколем називається нижня частина стіни, розташована безпосередньо над фундаментом. Верхня границя цоколя називається кордоном; він завжди робиться строго горизонтальним. Це має важливе архітектурне значення, тому що цоколь зорово сприймається як підстава (постамент), на якому зведене будинок. Цоколь захищає будинок від впливу опадів і випадкових механічних ушкоджень, оскільки він найбільш часто піддається їхній дії. Його виконують з міцних довговічних матеріалів, стійких проти атмосферних впливів.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 57

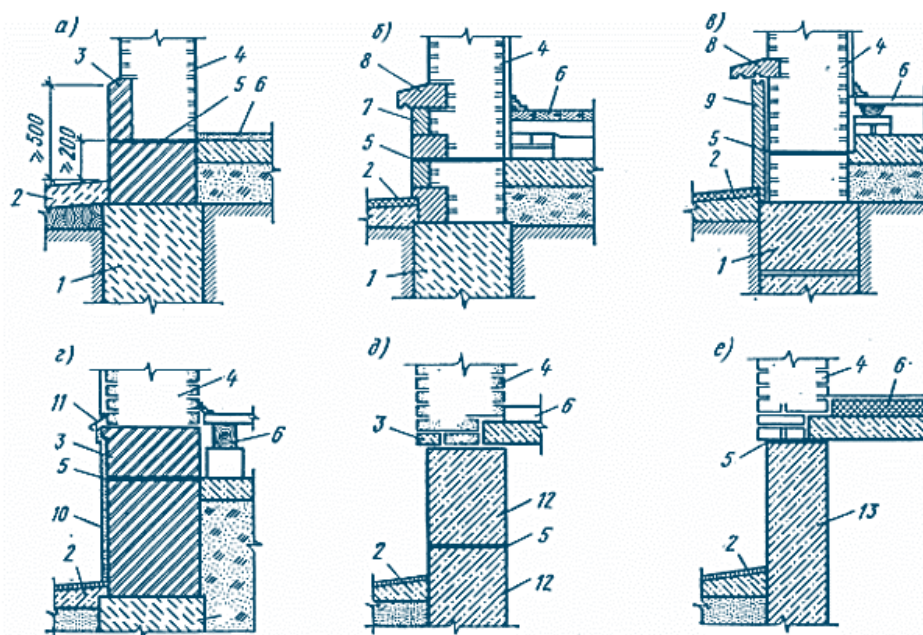


Рис.7.12. Типи конструкцій цоколя: а – облицьований цеглою; б – облицьований кам'яними блоками; в – те ж плитами; г – оштукатурений; д – з бетонних блоків; е – із залізобетонних панелей; 1 – фундамент; 2 – вимощення; 3 – обпалена цегла; 4 – стіна; 5 – гідроізоляція; 6 – конструкція підлоги першого поверху; 7 – цокольні кам'яні блоки; 8 – бортовий цокольний камінь; 9 – лицьовальні плити; 10 – штукатурка; 11 – покрівельна сталь; 12 – бетонний блок; 13 – панель фундаментної стіни

Підвіконня: елементи, які розміщуються під вікнами та захищають будівлю від вологи та забруднень. Вони можуть бути виконані з різних матеріалів, таких як камінь, метал або цегла.

Карнизи: виступаючі елементи над вікнами або дверима, які захищають їх від дощу та снігу. Карниз, який розташований по верху стіни, називають вінцевим, або головним. Проміжні карнизи, котрі мають менший винос, улаштовують зазвичай на рівні міжповерхових перекриттів. Малі проміжні карнизи називають поясами.

Колони та пілястри: елементи, які підтримують фасад та надають йому архітектурної виразності. Вони можуть бути виконані з різних матеріалів, таких як камінь, метал або бетон.

Простінки: ділянки стін між віконними та дверними прорізами.

Фронтон та вітрина: декоративні елементи, які можуть бути розміщені в головній частині будівлі або на окремих її ділянках.

Ризаліт: це виступ або відступ від загального контуру будівлі, який виділяється за розмірами та оздобленням і може мати різні функції, такі як акцентування входу до будівлі, створення більш виразного образу або функціонального приміщення в середині будівлі.

Фільонка: це декоративний архітектурний елемент, який складається з вертикальних частин, зазвичай вставлених між великими гладкими поверхнями, такими як стіни, колони або вежі. Фільонки можуть мати різну форму та розмір, та виконувати різноманітні декоративні функції, такі як зміна світлотіні, створення тіней та орнаментальні прикраси. Вони широко

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 58

використовуються в архітектурі різних епох та стилів.

Розетка: це декоративний елемент, який зазвичай складається з круглого або півклубруглого візерунка, розташованого на поверхні стіни або стелі. Розетки можуть мати різну форму та орнамент, та використовуватися для прикраси архітектурних елементів, таких як арки, світильники, вікна та інше. Вони широко використовуються в різних стилях архітектури, від класики до модерну.

Русти: це декоративний елемент архітектури, який представляє собою вертикальну частину стіни або іншого архітектурного елемента, зазвичай з декількома зазубринами або виїмками, що змінюють рельєф поверхні. Русти можуть мати різну форму, розмір та орнамент. Вони широко використовуються в архітектурі різних стилів та епох, і можуть мати декоративну, або історичну цінність.

Молдинг: це декоративний елемент архітектури, який використовується для прикраси архітектурних деталей, таких як стіни, стелі, карнизи, фронтони, колони та інше. Молдинг зазвичай представляє собою виступаючу частину архітектурного елемента, з формою, що виходить за межі поверхні, та виконує декоративну функцію. Молдинги можуть мати різну форму, розмір та орнамент, в залежності від стилю та епохи архітектури.

Замковий камінь: це архітектурний елемент, що використовується для з'єднання двох або більше кам'яних блоків в масивній конструкції. Замковий камінь має спеціальну форму, яка дозволяє йому кріпитися до інших каменів у масиві за допомогою міцних вигинів, штирів або штифтів. Замковий камінь зазвичай має виступи та заглиблення, які забезпечують його точне пасування до сусідніх блоків, та використовується в архітектурних стилістичних напрямках, таких як готика та ренесанс.

Наличник: це архітектурний елемент, який використовується для оздоблення та захисту краю дверей або віконних рам. Він може мати різні форми та виконуватися з різних матеріалів, таких як дерево, пластик або метал. Наличник зазвичай закріплюється на рамі дверей або вікна за допомогою гвинтів або скоб, та може мати різні декоративні елементи, такі як різьблення, фрезерування або малюнки. Основна функція наличника - захистити край дверей або віконної рами від пошкоджень та забезпечити додаткову естетичність дизайну приміщення.

Кронштейн: це архітектурний елемент, який використовується для підтримки різноманітних конструкцій, таких як полиці, балкони, фасади будівель та інші. Він зазвичай виготовляється з металу або дерева та може мати різні форми та розміри, в залежності від завдання, яке він виконує. Кронштейн може бути декоративним елементом, який додає естетичну цінність до будівлі, або ж мати виключно функціональне призначення, як підтримка важких конструкцій.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 59

Лекція 8. Перекриття та покриття, їх види і конструкція

План лекції

- 8.1. Основні вимоги до перекриттів
- 8.2. Класифікація перекриттів
- 8.3. Конструкція перекриттів
- 8.4. Класифікація покриттів
- 8.5. Похилі крокв'яні дахи
- 8.6. Суміщенні покриття

8.1. Основні вимоги до перекриттів

Перекриття – це внутрішня горизонтальна, або похила несуча та огорожувальна конструкція, яка поділяє будівлю на поверхи, сприймає постійне і тимчасове корисне навантаження та передає його на стіни або колони.

Нижня частина перекриття служить стелею нижнього приміщення, а верхня – підлогою верхнього приміщення.

На конструкції перекриттів впливають різні фактори, основні з яких:

- вертикальні силові постійні й тимчасові навантаження;
- горизонтальні силові постійні й тимчасові навантаження;
- повітряний шум;
- ударний шум;
- тепловий потік;
- дифузія водяної пари.

Конструкції перекриттів повинні витримувати навантаження і впливи, що на них діють, та відповідати вимогам: механічної міцності (міцності, жорсткості та стійкості); довговічності; вогнестійкості; звукоізоляції (для міжповерхових перекриттів); теплоізоляції (для перекриттів горіщних, над підпіллями та проїздами); економічної ефективності.

8.2. Класифікація перекриттів

Класифікують перекриття за багатьма ознаками, серед яких можна виділити наступні:

1. За місцем розташування перекриття може бути: міжповерхове; горіщне; надпідвальне.
2. За технологією виконання перекриття можуть бути: збірні; збірно-монолітні; монолітні.
3. За матеріалом перекриття можуть бути: залізобетонні; металеві; дерев'яні.
4. За звукоізоляцією перекриття бувають: акустично однорідні – без повітряного прошарку; акустично неоднорідні – з повітряним або звукоізоляційним прошарком.

5. Серед видів конструкцій перекриттів розрізняють: балочні; безбалочні або плитні; монолітні.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 60

8.3 Конструкції перекриттів

Балочне перекриття конструктивно складається з двох частин з чітко визначеними функціями: несучою та огорожувальною. Конструкції огорожувальної частини мають невелику власну жорсткість, тому проліт їх спирання повинен бути невеликим.

Конструкції несучої частини перш за все забезпечують механічну міцність перекриття. Вони складаються з балок – горизонтальних стержневих суцільних несучих конструкцій, які спираються кінцями на дві опори і працюють на вигин. Опорами для балок можуть бути вертикальні несучі конструкції (стіни, колони) або інші балки. Таким чином, з балок складається площинний каркас.

Принцип застосування балочного перекриття полягає у поступовому пошаровому зменшенні чарунок балочного каркаса до розмірів, які забезпечують власну жорсткість огорожувальної частини перекриття.

Для встановлення перекриття у приміщенні будівлі стінової системи на несучі стіни спирають балки, розташовуючи їх з певним кроком. На балки спирають плити накату (з деревних щитів, гіпсових або бетонних плит), які виконують тільки огорожувальну функцію, закривають щілини та влаштовують звуко-теплоізоляцію.

Звуко-теплоізоляція може бути насипна (пісок, шлак, керамзит...), плитна, рулонна (на основі мінеральної вати). Для влаштування підлог на балки встановлюють з меншим кроком *лаги* – бруси, на які настилаються і до яких кріпляться дошки підлоги. Знизу при формуванні стелі до балок прикріплюють підшивку з дощок, або листів та штукатурять.

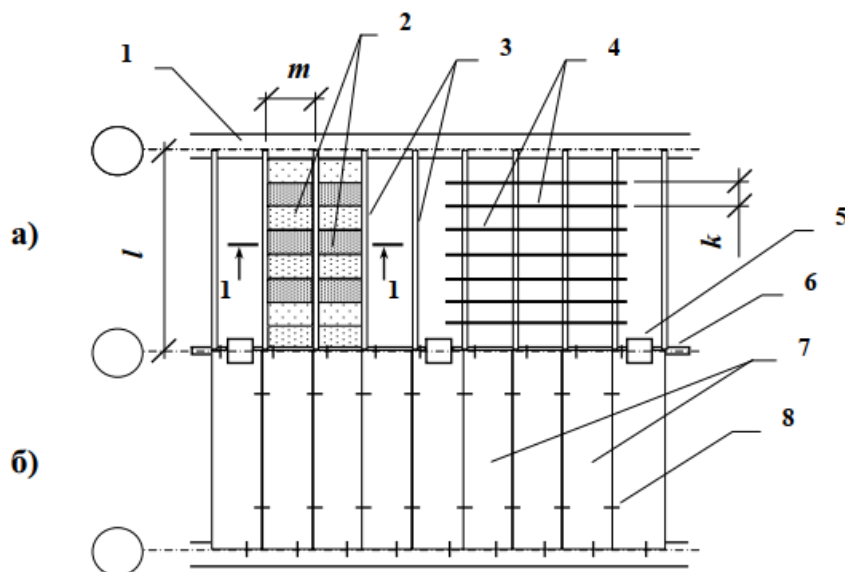


Рис.8.1. Перекриття у будівлях: а – влаштування балочного перекриття ($l \leq 6000$; $m = 600 \dots 1000$; $k = 400 \dots 800$); б – влаштування безбалочного (плитного) перекриття ($l \leq 6000$); 1 – стіна; 2 – накат; 3 – балка; 4 – лаги; 5 – колона; 6 – прогін; 7 – плити перекриття; 8 – анкер

Перекриття по дерев'яних балках, з метою економії матеріалів, слід застосовувати при прольотах не більше $l = 4 \text{ м}$. Глибину улаштування (забивання) дерев'яних балок, або довжину обпирання на стіну, або прогони приймають $120 - 180 \text{ мм}$. Плити накату встановлюють на черепні

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139/61

бруси, прибиті в нижній частині балок. Щілини обмазують цементним розчином, влаштовують звуко-теплоізоляцію.

При встановленні лаг на балки місця їх прилягання іноді прокладають шаром руберойду або пружними прокладками. Перекриття по дерев'яних балках доступне, легке, міцне, але при цьому без спеціальної обробки пожежонебезпечне та піддається гниттю.

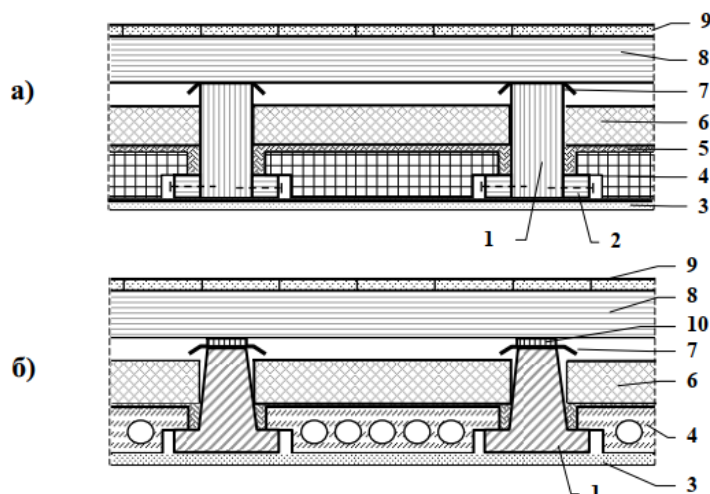


Рис.8.2. Приклади влаштування балочних перекриттів: а – схема перекриття по дерев'яних балках; б – схема перекриття по залізобетонних балках; 1 – балка; 2 – черепний брус (прибоїна); 3 – штукатурка по підшивці; 4 – накат; 5 – обмазка; 6 – звуко-теплоізоляція; 7 – гідроізоляція; 8 – лага; 9 – чорна дощата підлога; 10 – антисептована дерев'яна прокладка

Пере́криття по залі́зобетонних балках. Конструкції перекриттів по залізобетонних балках аналогічні розглянутим вище перекриттям по дерев'яних балках, але відрізняються більшою довговічністю, вогнестійкістю, жорсткістю, зручністю індустріалізації. Їх застосовують в мало- та багатоповерхових кам'яних будинках. Висота таврових балок при прольотах 4,8 і 6 м дорівнює 220-260 мм, а при прольотах 6,6 м – 300 мм. Балки прольотом 4,8 м виробляють з бетону М 200 з армуванням зварним каркасом, а балки прольотом 6 і 6,6 м - з бетону М 300. Відстані між залізобетонними балками дорівнюють 600, 800, 1000 мм.

При улаштуванні перекриттів по залізобетонних балках використовують такі матеріали та вироби:

- 1 – дощата підлога по лагах;
- 2 – лага;
- 3 – звукоізоляція (шлак, пісок $t < 20$ мм);
- 4 – толь (гідроізоляція);
- 5 – плита накату гіпсова або легкобетонна;
- 6 – штукатурка;
- 7 – залізобетонна таврова балка.

Пере́криття по металевих балках. Конструкції перекриттів по металевих (сталевих) балках аналогічні розглянутим вище перекриттям по залізобетонних та дерев'яних балках. В них використовують сталеві балки двотаврового перетину або інші, в яких приварюється кутовий

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 62

профіль для кріплення плит накату. Перекриття по сталевих балках застосовують нарівні з залізобетонними, але вони мають перевагу при великих прольотах. Недоліком сталевих балок перекриття є невелика вогнестійкість при пожежі завдяки деформації за високих температур. Тому необхідно вживати заходів з вогнезахисту сталевих балок перекриття. При улаштуванні перекриттів по металевих балках використовують такі матеріали й вироби:

- 1 – дощата підлога по лагах;
- 2 – лага;
- 3 – звукоізоляція (шлак, пісок не < 20 мм);
- 4 – толь (гідроізоляція);
- 5 – плита наката гіпсова або легкобетонна;
- 6 – штукатурка;
- 7 – сталева двотаврова балка.

Внутрішній простір, який утворюється між підлогою та шаром звуко-теплоізоляції, може бути небезпечним у пожежному відношенні. В ньому часто накопичується пил і горюче сміття. При пожежі такі порожнини стають шляхами розповсюдження полум'я.

Перекриття безбалочне збірне та збірно-монолітне. Безбалочне перекриття являє собою монолітну плиту або складається зі збірних плит, що спираються на вертикальні несучі конструкції. Несучі та огорожувальні функції в таких перекриттях неможливо розділити.

Збірні безбалочні перекриття – це різні однопрольотні конструкції – панелі та настили. За способом спирання їх розрізняють таким чином:

- панелі з обпиранням по контуру (на кімнату);
- панелі та настили, що спираються на 2 та більше число боків;
- панелі, що спираються по боках та кутах;
- панелі, що спираються по 4 кутах.

Збірні елементи перекриттів (панелі та настили) бувають шириною 0,9, 1, 1,2, 1,5, 1,8, 2,4, 3, 3,6, 4,2 м, а за конструкцією їх розділяють на:

- 1) плоскі або суцільні з бетону М150 – довжиною 2,4, 3, 3,6, 4,2, 4,5, 6 м;
- 2) шатрові;
- 3) багатопустотні з бетону не нижче М200, довжиною 2,4, 3, 3,6, 4,2, 4,5, 5,4, 5,7, 6, 6,3, 6,6, 7,2, 9, 10,5, 12 м і висотою 220 мм (до 9 м) та 300 мм (9-12 м);
- 4) ребристі, з бетону М300-400 довжиною, як і пустотні, та висотою 400-600 мм.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139/63

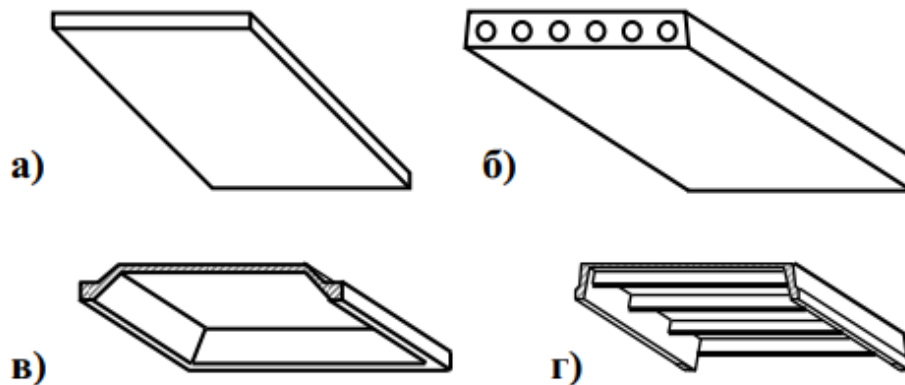


Рис.8.3. Плити покриття:
а – суцільна;
б – багатопустотна;
в – шатрова;
г – ребриста

8.4. Класифікація покриттів

Покриття – це конструктивний елемент будівлі, огорожувальна будівельна конструкція, основне призначення якої – захист будинку зверху від атмосферних опадів, від втрат тепла в зимовий час та від перегріву в літній час.

Покриття повинно бути розраховане на сприймання:

- постійного силового навантаження – від власної ваги;
- тимчасових силових навантажень – від снігового покриву, горизонтального тиску повітря і навантажень, що виникають при експлуатації покриття (при ремонті, очистці від снігу та ін.);
- перемінних температур;
- вологи (від дощових і талих вод);
- сонячної радіації.

Покриття у загальному вигляді складається з несучих та огорожувальних конструкцій.

Верхня, огорожувальна частина покриття – покрівля служить для захисту будинку від зволоження і для відведення дощової і талої води. Покрівля повинна бути водонепроникною, вологостійкою, стійкою проти агресивних хімічних впливів речовин, що містяться в атмосферному повітрі. Покрівля повинна бути також стійкою до впливу сонячної радіації і морозу, не піддаватися коробленню, розтріскуванню, плавленню.

Класифікують покриття за багатьма ознаками, серед яких важливішими можна назвати такі:

- 1) за матеріалом покрівлі розрізняють дахи:
 - з жорсткою покрівлею (дерев'яні, металеві, черепичні, шиферні);
 - з м'якою покрівлею (руберойдні рулонні, руберойдні черепичні).
- 2) за матеріалом несучих конструкцій покриття бувають: дерев'яні; металеві; залізобетонні.
- 3) за ухилом розрізняють покриття: похилі; плоскі.
- 4) за конструкцією покриття поділяють на: кроквяні; суміщені.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 64

8.5. Похилі кроквяні дахи

Похилі (скатні) горищні дахи переважно виконують у вигляді похилих площин – схилів (скатів), покритих покрівлею з водонепроникних матеріалів. Величина ухилів скатів залежить, з одного боку, від матеріалу покрівлі, з іншого - від кліматичних умов району будівництва.

Форма даху залежить від кліматичних умов, матеріалу та національних традицій.

За формою схильні дахи можуть бути:

- 1) односхилі;
- 2) двосхилі;
- 3) чотирискатні;
- 4) напіввальмові;
- 5) напівщипцеві;
- 6) складної конфігурації (дах з мансардою).

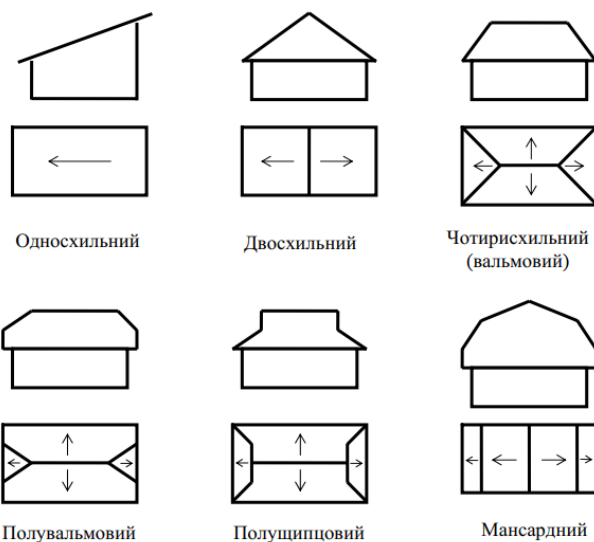


Рис.8.4. Види дахів

Несучі конструкції схильних кроквяних дахів зазвичай виконують у вигляді крокв, або кроквяних ферм і лат. За способом спирання кроквяні конструкції бувають: приставні, або висячі.

Приставні кроквяні конструкції. Приставні крокви застосовують в тих випадках, коли є внутрішні стіни, або колони, розташовані через 5-6 м, які можуть бути проміжними опорами для кроквяних конструкцій. Усі елементи кроквяних конструкцій виконуються здебільшого з дерева (з колод, пластин, брусів, дощок). Також їх виготовляють зі сталі або залізобетону.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 65

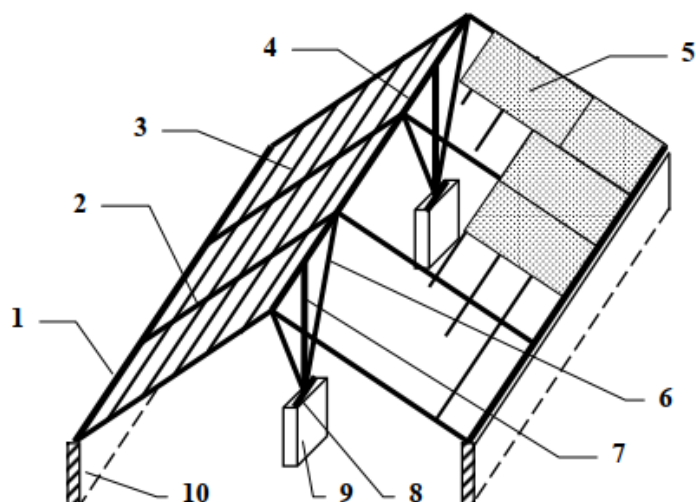


Рис.8.5. Схема розташування конструкцій приставного схильного даху: 1 – мауерлат; 2 – кроквяна балка; 3 – лати (обрешітка); 4 – гребеневий прогін; 5 – елементи покрівлі; 6 – поздовжній підкіс; 7 – стояк; 8 – підкладка; 9 – опора; 10 – стіна

Мауерлат – дерев'яний (рідше залізобетонний) настінний брус, який вкладають вздовж обрізу кам'яної стіни на шар гідроізоляції, прикріплюючи анкерами.

На гребеневий прогін спираються верхні кінці основних елементів приставних кроквяних конструкцій – **кроквяні ноги** (крокви, кроквяні балки), що встановлюються вздовж схилу та служать опорою для лат (обрешітки).

Лати підтримують огорожувальну частину даху – покрівлю.

Крокви з брусів ставлять кроком через 1,5...2,0 м, а з дошок – через 1,2...1,5 м. Для жорстких покрівельних матеріалів обрешітка виконується з брусів 50×50 мм, які встановлюються з кроком 250- 500 мм. Для м'якої покрівлі обрешітку виконують дошками суцільним настилом з щілинами не більше 20 мм, який прибивають до кроквяних ніг цвяхами. Дерев'яні елементи кроквяних конструкцій скріплюють між собою цвяхами та скобами.

Коли проліт між проміжною опорою та зовнішньою стіною більше 3 м, крокви в середній частині підпирають підкосами, а при відстані між зовнішніми стінами 10...14 м крокви стягують ригелями.

Висячі кроквяні конструкції (шпренгельні ферми). Висячі крокви являють собою найпростіший тип кроквяних ферм, які спираються тільки кінцями на несучі вертикальні конструкції. Їх застосовують за відсутності проміжних опор.

У висячих кроквяних конструкціях для недопущення розпору стін нижніми кінцями кров останні стягують затяжкою (бантиною). Таким чином й утворюється найпростіша трикутна ферма.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139/66

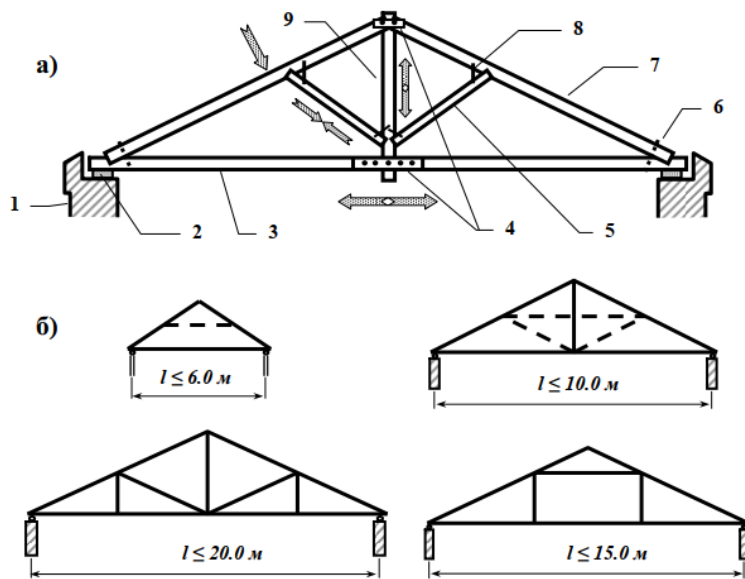


Рис.8.6. Дерев'яні двосхильні ферми для висячого покриття:
а – приклад конструкції дерев'яної двосхильної ферми;
б – схеми дерев'яних двосхильних ферм; 1 – стіна;
2 – антисептована підкладка на гідроізоляційному шарі; 3 – затяжка (бантина); 4 – накладка; 5 – підкіс;
6 – болт; 7 – кроква; 8 – скоба;
9 – стояк

Такі ферми встановлюють на вертикальних опорах з кроком приблизно 2-6 м. На верхні кути ферм обпирають гребеневий прогін або з'єднують їх розпірками. У цьому випадку гребеневий прогін можна використовувати для укладання на нього приставних кроквяних балок з кроком 1,2-2,0 м. Для спирання ферм нижніми кінцями на вертикальні опори використовують маурлати або дерев'яні підкладки. Лати і покрівлю встановлюють таким же чином, як і у приставних конструкціях.

При прольоті до 6 м затяжку (бантину) допускається замінити ригелем. Але частіше проблеми у висячих кроквяних конструкціях виникають для будівель з великою шириною. За збільшення прольоту *затяжку (бантину)* і кроквяні ноги роблять з двох (та більше) брусів, які зрощуються по довжині. У цьому випадку для ліквідації провисання затяжки та крокв їх укріплюють. Затяжку (бантину) в місці зрощування з'єднують стояком з верхнім кутом ферми (або з кроквяними ногами в місці їх зрощування). Кроквяні ноги для зменшення прогину підпирають підкосами.

Ферми, які утворюються в результаті взаємодії кроквяних балок, бантини, стояків, підкосів називають шпренгельними. **Шпренгельними** називають конструкції, в яких для зберігання форми один чи більше основних елементів працюють на розтяг.

8.6. Суміщені покриття

Найбільш прогресивними для багатоповерхових житлових і громадських будівель є суміщені безгорищні покриття. Вони суміщують функції і перекриття і даху, а також несучі та огорожувальні функції. Суміщені покриття в 1,5 рази менш трудомісткі, ніж скатні горищні дахи, і на 10-15% дешевші за них. У масовому індустріальному будівництві багатоповерхових житлових і громадських будівель застосовуються суміщені покриття різних типів за конструктивним рішенням:

- 1) суміщені покриття, *що не вентилюються*;

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 67

2) суміщені покриття, *що вентиліюються.*

Тип даху залежить від кліматичного району і мікроклімату верхнього поверху. В будинках з приміщеннями у верхньому поверсі, де є нормальний вологісний режим, можуть застосовувати покриття, що не вентиліюються. Над приміщеннями з підвищеною вологістю повітря улаштовують покриття, що вентиліюються. Над вологими приміщеннями (лазні, басейни, душові і т.п.) влаштування суміщених дахів не допускається.

Суміщені дахи, що не вентиліюються, складаються з залізобетонних плит перекриття, утеплювача та гідроізоляції. Їх використовують за температур не нижче -30°C .

Склад даху, що не вентиліюється:

- шар гравію (захисний шар);
- гідроізоляційний килим (руберойд);
- цементна стяжка;
- гідроізоляційний килим (руберойд);
- утеплювач (насіпний – керамзит, плитний або рулонний – мінераловатний);
- пароізоляція (пергамін, руберойд);
- цементна стяжка;
- залізобетонна плита перекриття.

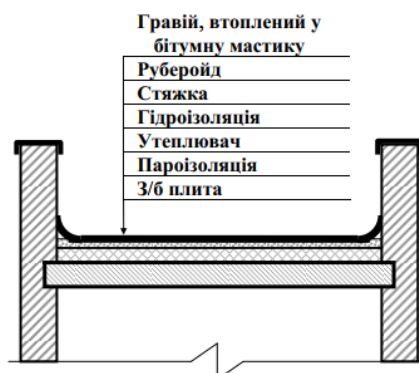


Рис.8.7. Суміщений дах, що не вентиліюється

Усі конструктивні заходи при організації невентильованого покриття направлені, в основному, на забезпечення його гідроізоляційних функцій.

Суміщені дахи, що вентиліюються, складаються з двох частин, розділених повітряним прошарком, з яких нижня виконує роль горіщного перекриття, а верхня – роль покрівлі. Вентильовані суміщені дахи конструктивно виконують у вигляді єдиних складних панелей або збірними. Вентиляція в них здійснюється через вентиляційні вікна, які знаходяться між нижньою і верхньою плитами, а повітряний прошарок служить захистом від перегріву сонячними променями влітку. Повітряний прошарок між двома конструктивними частинами даху сприяє вилученню сконденсованої вологи чи вологи, що якимось чином потрапила з утеплювача, і підвищенню теплозахисних якостей покриття. Він має висоту від 200 до 400 мм, а з боку зовнішньої стіни розташовують продухи для вентиляції, затягнуті сіткою розміром 150×100 мм.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139/68

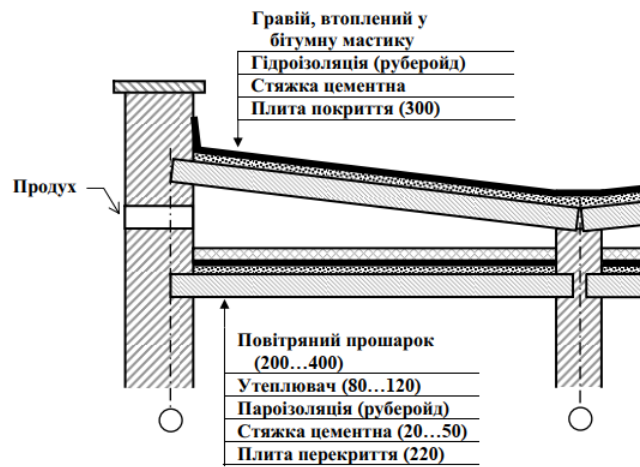


Рис.8.8. Суміщений дах що вентилується

Склад даху, що вентилується:

- шар гравію (захисний шар);
- гідроізоляційний килим;
- цементна стяжка;
- залізобетонна плита покриття;
- повітряний прошарок;
- утеплювач (насипний – керамзит, плитний або рулонний – мінераловатний);
- пароізоляція (пергамін, руберойд);
- цементна стяжка;
- залізобетонна плита перекриття.

Гідроізоляція суміщеного даху виконується з рулонних покрівельних матеріалів: бітумних (пергамін, руберойд, і т.д.); дьогтьових (толь та ін.).

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 69

Лекція 9. Підлогові покриття та елементи вертикального сполучення

План лекції

- 9.1. Класифікація та склад підлог
- 9.2. Порядок облаштування та умови застосування підлог різних типів
- 9.3. Класифікація вертикальних сполучень
- 9.4. Будова та основні параметри сходів
- 9.5. Евакуаційні вертикальні сполучення

9.1. Класифікація та склад підлог

Підлога – це верхня горизонтальна огорожувальна конструкція перекриттів.

Чиста (чистова) підлога – верхня частина підлоги, що безпосередньо експлуатується.

Підлоги, як і інші елементи будівель перебувають під постійними та тимчасовими впливами різних негативних факторів: силові тимчасові (маса людей, меблів, обладнання, ударні навантаження); несилові (тепловий потік, волога, шум, інсоляція тощо).

Враховуючи впливи, що діють на підлоги в житлових і громадських будинках, вони повинні задовольняти таким вимогам: міцності; опору зносу; достатньої еластичності; вологостійкості; зручності прибирання.

Конструкція підлоги складається з ряду послідовно розташованих шарів: основи та покриття.

Основа підлоги – це перекриття балочне, або плитне залізобетонне, або шар ґрунту, які сприймають усі навантаження, що діють на підлогу.

Стяжка – шар, що служить для вирівнювання поверхні підстиляючого шару. Матеріалом для стяжки служить бетон, шлакобетон, гіпсобетон, цементно-піщаний розчин, асфальт.

Прошарок – це проміжний єднальний (клейовий) шар між покриттям і стяжкою.

Гідроізоляція виконується у випадках захисту покриття підлоги від ґрунтових вод або від води, що знаходиться у приміщенні (душові, ванни).

Тепло- і звукоізоляційні шари встановлюють в підлогах на ґрунті та в міжповерхових перекриттях з пружних плитних матеріалів, таких як: деревоволокнисті, азбестоцементні, мінераловатні плити, або з сипких матеріалів - шлак, пісок і т.д.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 70

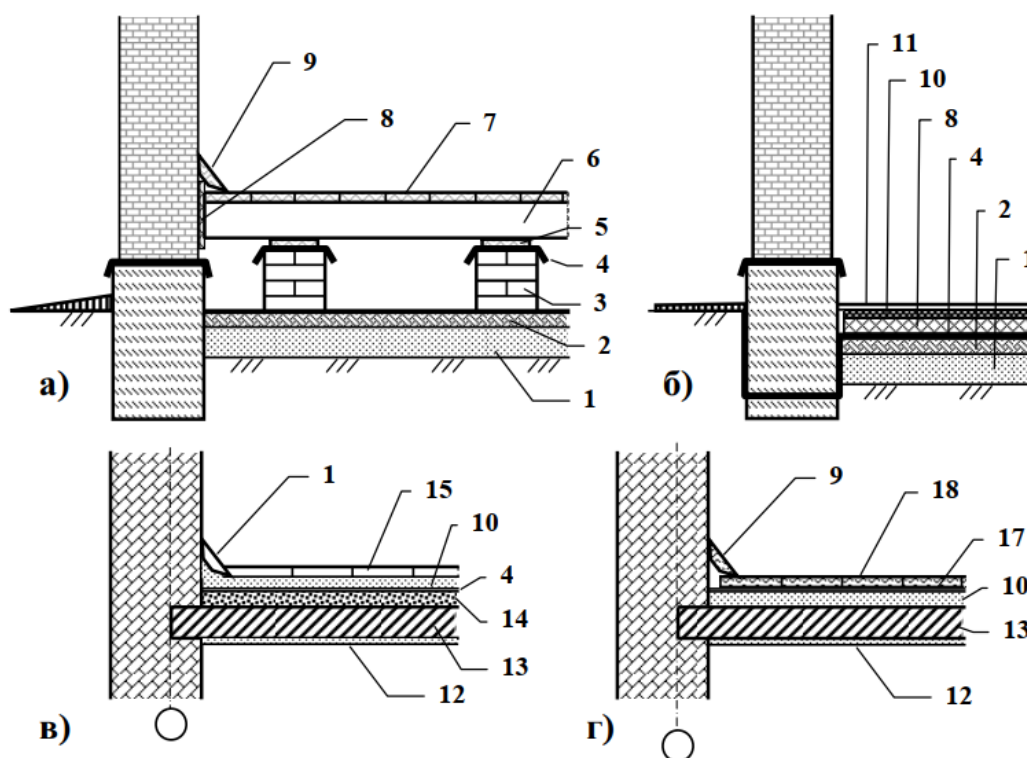


Рис.9.1. Приклади влаштування підлог: а – дощата підлога на ґрунті (на цегляних стовпчиках); б – підлога на ґрунті; в – підлога з метласької плитки на перекритті; г) паркетна підлога на перекритті; 1 – підсіпка піщана; 2 – бетонне підготовлення; 3 – цегляний стовпчик; 4 – гідроізоляція; 5 – антисептована прокладка; 6 – лага; 7 – дощата підлога; 8 – теплоізоляція; 9 – плінтус; 10 – цементна стяжка; 11 – підлога; 12 – штукатурка; 13 – плита перекриття; 14 – шлакобетонна стяжка; 15 – метласька плитка; 16 – керамічний плінтус; 17 – клеюча мастика; 18 – паркет

Підстилаючий шар застосовується в підлогах, що улаштовуються на ґрунті, і служить для розподілу навантаження на основу. Підстилаючий шар може виконуватися з вапняно-піщаного розчину, асфальтобетонної суміші товщиною не менше 60 мм, шлакового, вапняно-щебеневого і глинобитного - не менше 80 мм. Бетонний підстилаючий шар улаштовують при слабко- і середньоущільненому ґрунті.

Покриття підлоги (чистова підлога) – верхній шар підлоги, що безпосередньо експлуатується, тобто чинить опір зносу й іншим експлуатаційним впливам.

За способом укладання покриття підлог буває: з листових матеріалів; зі штучних матеріалів; суцільні.

Найменування підлог встановлюють за найменуванням покриття.

В житлових будинках, гуртожитках, готелях застосовують чистові підлоги з матеріалів з малим показником теплозасвоєння, так звані теплі підлоги. В лазнях, пральнях, душових, санітарних вузлах і в інших приміщеннях з великим зволоженням підлоги повинні бути водонепроникними, вологостійкими.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 71

9.2. Порядок облаштування та умови застосування підлог різних типів

Підлоги з листових матеріалів.

Листові матеріали для покриття підлоги поділяються на безосновні (лінолеум, релін) і з пружною (тканинною) основою (тапіфлекс). Найбільш прогресивною конструкцією підлоги для житлових кімнат, номерів готелів і санаторіїв, лікарняних палат, дитячих ясел і садів є підлога з тапіфлексу (лінолеум на пружній основі), укладеного по суцільній панелі перекриття. Килимова підлога з тапіфлексу тривка, безшумна, гігієнічна і довговічна.

Лінолеум застосовують в тих же приміщеннях, що й тапіфлекс, а також в кухнях житлових і громадських будинків, у службових адміністративних приміщеннях тощо. Застосування різних кольорів лінолеуму дає можливість краще оформити приміщення. Лінолеум укладають по цементній або гіпсовій стяжці товщиною 10-20 мм або по ДСП. Для приклеювання лінолеуму вживають склади на водостійких в'язучих (бітумну мастику, цементно-казеїновий клей та ін.). Лінолеум випускається промисловістю в рулонах, шириною від 1 до 4 м, товщиною 1,5 - 6 мм, довжиною 12 і 20 метрів.

Підлоги з полівінілхлоридних плиток характеризуються більшим опором стиранню, продавленню, великою пружністю та низьким водопоглиненням. ПВХ плитки розміром 150×150, 200×200 і 300×300 мм, товщиною 2 і 3 мм можуть застосовуватися в усіх без винятку приміщеннях житлового будинку (для різноманітних видів підлог: теплих, холодних, водостійких) і у громадських будинках (театрах, кінотеатрах, виставках, спортивних залах та ін.). Плитку укладають на рівну бетонну або асфальтову стяжку.

Підлоги зі штучних матеріалів.

Штучні підлоги поділяються на: дощаті; паркетні; з керамічних (метлаських) плиток; мозаїчні та ін., що найбільш широко застосовуються.

Дощаті підлоги улаштовують зі шпунтованих поструганих дощок шириною 100×200 мм і товщ. 29-37 мм. Дощки для підлоги укладають по настилах і по лагах або безпосередньо по лагах з відстанню 0,5 – 0,8 м, залежно від товщини дощок і від навантаження на підлогу. Стики дощок повинні знаходитися на лагах. Дощаті підлоги мають мале теплозасвоєння. Тому на 1 поверсі під лаги влаштовують цегляні стовбури висотою 200-250 мм.

Паркетні підлоги набирають з паркетної клепки товщиною 15 мм, що виготовляються з твердих порід дерева – дубу, буку, клена. В житлових будинках застосовують також клепку з хвойних порід (наприклад, модрина товщ. 18 мм). Укладка клепки виконується на рівну цементну або асфальтову стяжку.

Паркетні дошки випускаються заводом в окремому вигляді. Вони укладаються на зрівняну поверхню по лагах. Відстань між лагами 300-400 мм.

Наборний (мозаїчний) паркет виготовляють з дрібних і великих клепок, що збирають у квадрати з зазорами 5 мм для укладки прожилків.

Щитовий паркет збирають на заводах розміром 1500×1500 мм і укладають на лаги через 0,75 метрів.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 72

Підлоги з керамічних (метлаських) плиток тривкі, водонепроникливі і гігієнічні. Ці підлоги застосовують в душових, ванних кімнатах, санітарних вузлах, вестибюлях громадських будинків, на лоджіях та балконах. До недоліків цих підлог слід віднести жорсткість та збільшену величину теплосвоєння (холодні підлоги). В санітарних вузлах, лазнях та інших "мокрих приміщеннях" під шаром цементного розчину улаштовують гідроізоляцію шляхом наклеювання двох шарів руберойду на гарячу дьогтьову або бітумну мастику.

Килимова мозаїка набирається з шматочків кераміки або мармурової кришки та укладається на підготовлену (зрівняну) поверхню товщиною 6-8 мм.

Суцільні підлоги

Суцільні підлоги бувають: масничні; ксилолітові; асфальтові; цементні.

Мастичні пластмасові підлоги виготовляють на основі синтетичних смол.

Ксилолітові підлоги застосовують на кухнях і коридорах житлових будинків. Складаються вони з суміші водного розчину хлористого магнію та магнезиту з органічними і неорганічними добавками з дрібної деревної тирси, хвойних порід, азбеститу, деревного борошна і т.п. Ксилолітові підлоги укладають по стяжці з цементнопіщаного розчину, товщиною 17 - 18 мм.

Асфальтові підлоги економічні і водонепроникні. Асфальтові підлоги виконують з литої суміші асфальтової мастики і нафтового бітуму з мінеральними наповнювачами (піском, гравієм, і т.п.) по бетонній та шлакобетонній основах. Застосовують їх в житлових будинках тільки у підвальних приміщеннях, де вони служать ще й гідроізоляційним шаром.

9.3. Класифікація вертикальних сполучень

Сходи – конструктивний елемент, основу якого складають марші зі східцями, призначений для комунікації між поверхами та аварійної евакуації людей. Спеціальні приміщення, в яких розташовуються сходи, називають **сходовими клітками**.

Конструктивний елемент, основу якого складає похила гладка панель, призначена для комунікації людей та транспортних засобів між поверхами або площадками на різних відмітках висоти, називається **пандусом**.

Класифікація сходів за призначенням:

- вхідні – для входу в будинок, які улаштовують зазвичай у вигляді широкого вхідного майданчика зі східцями (ухил 1:2)
- основні або головні – для повсякденної експлуатації (ухил 1:2...1:1,75)
- допоміжні – запасні (пожежні, аварійні, службові, тощо) (ухил 1:1,75...1:1,25)
- евакуаційні (аварійні) – призначені для евакуації людей та аварійного сполучення між поверхами (ухил 1:1,5...1:1)
- пожежні – для дій пожежних підрозділів

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 73

Класифікація сходів за розташуванням:

- С1 – внутрішні, розташовані у сходових клітинах (сходи загального користування)
- С2 – внутрішні відкриті – без огорожувальних стін, встановлюються у вестибюлях та холах громадських будівель
- С3 – зовнішні відкриті
- внутрішньоквартирні – служать для зв'язку житлових приміщень в межах однієї квартири при її розташуванні на декількох поверхах
- горіщні
- підвальні

За планувальними ознаками можуть бути сходи: одно- дво- три- і чотиримаршеві - залежно від кількості маршів у межах поверху; гвинтові.

За матеріалом сходи бувають: дерев'яні; металеві; залізобетонні; комбіновані.

9.4. Будова та основні параметри сходів

У загальному випадку, до будови сходів входять три основні складових елементи:

- похилі елементи (сходовий марш зі східцями);
- горизонтальні площадки (1. Поверхові площадки, які знаходяться на рівні поверхі / 2. Міжповерхові або проміжні площадки, які розташовані між поверхами);
- огороження.

Одним з найважливіших параметрів сходів є їх ухил. **Ухилом** сходового маршу називається відношення висоти до горизонтальної проекції маршу. Для малозавантажених сходів приймають круті ухили (1:1,25 та 1:1), а для будинків з інтенсивним потоком людей приймають ухили 1:2.

Від ухилу залежать розміри східців. Вертикальна частина східця називається **підсхідець**, горизонтальна частина, на яку стає нога – **проступ**. Для зручності користування сходами необхідно, щоб подвоєна висота підсхідця (h) і ширина проступу (b) в сумі дорівнювали середньому кроку людини, що приймається від 570 до 640 мм: $b+2h=570\dots640$ (частіше 600) мм



Рис.9.2. Співвідношення підсхідця до проступу для різних типів сходів звичайно приймаються: 1:2 (15:30 см); 1:1,75 (16,5:29 см); 1:1,5 (17,5:26 см).

Розташування, число сходів в будинку й їхні розміри залежать від прийнятого архітектурно-планувального рішення, поверховості, інтенсивності людського потоку, а також вимог пожежної безпеки.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 74

Найбільш розповсюдженими в сучасному будівництві є одно- і двомаршеві сходи. Використання три- і чотиримаршевих сходів зумовлене, головним чином, підвищеними висотами поверхів.

Шириною маршу вважають відстань від стіни до огорожі сходів або між двома огорожами.

Сумарна ширина сходових маршів приймається залежно від кількості людей, що знаходяться в найбільш населеному поверсі з розрахунку не менше 0,6 м на 100 чел. Між маршами сходів залишають зазор шириною не менше 70 мм, що необхідно для пропуску пожежного рукава.

Кількість сходиць в одному марші основних сходів повинна бути не менше 3 і не більше 18, оскільки за меншого числа сходиць легко оступитися, а за більшого ускладнюється підйом по сходах.

Ширина сходових площадок повинна бути не менше ширини сходового маршу. Для основних сходів за ширини сходового маршу 1,05 м площадки повинні бути шириною не менше 1,2 м. Висота проходу у чистоті між площадками повинна бути не менше 2 м, висота огороження маршів - 850-900 мм.

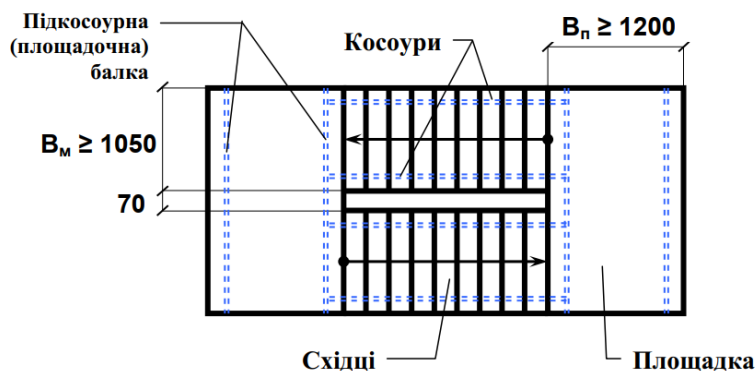


Рис.9.3. Будова сходового маршу

Дрібноелементні сходи складаються з: сходиць, косоурів (або тетив), площадочних і підкосоурних балок, площадок, огороження висотою 850-900 мм.

Дрібноелементні сходи збирають з набірних сходиць, які укладають на косоури (чи в тетиви). Косоур – це похила балка, призначена у парі з іншою, такою ж, для укладання на них сходиць. Тетива – різновид косоура, в якому сходиці вставляються збоку. Своїми кінцями косоури (або тетиви) опираються на підкосоурні (площадочні) балки.

На підкосоурні (площадочні) балки спираються плити, які утворюють міжповерхові площадки. У місцях примикання сходового маршу до площадки вкладають спеціальні сходиці, які називаються нижня та верхня фризи, і утворюють перехід до горизонтальної площини площадок.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 75

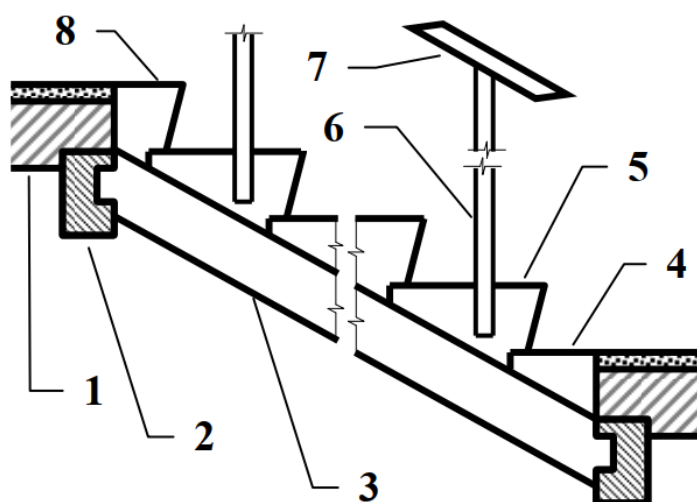


Рис.9.4. Приклади влаштування дрібноелементних сходів по косоурах: 1 – площадочна плита; 2 – підкосоурна балка; 3 – косоур; 4 – нижній фризний східець; 5 – рядовий східець; 6 – стоек огороження; 7 – поруччя; 8 – верхній фризний східець

Сходи зі збірних залізобетонних великих елементів складаються з залізобетонної плити, залізобетонного сходового маршу з закладними деталями, сталевого огороження з поручнями. Залізобетонні плити, які утворюють міжповерхові площадки, спираються на вертикальні несучі конструкції сходової клітки, а на них спираються сходові марші.

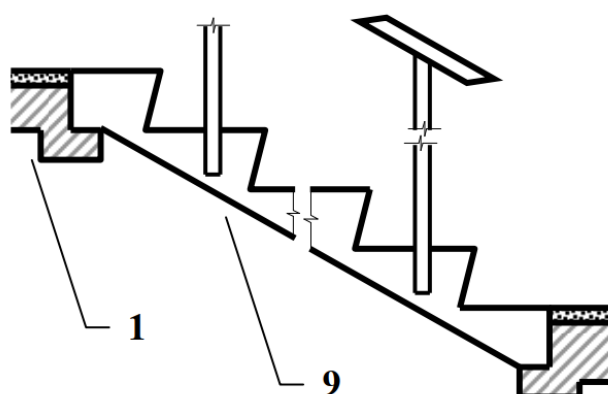


Рис.9.5. Приклади влаштування великоелементного сходового маршу: 1 – площадочна плита; 9 – сходовий марш

9.5. Евакуаційні вертикальні сполучення

Пожежні та евакуаційні (аварійні) сходи у громадських будинках відрізняються одне від одного: **за призначенням** (пожежні сходи служать для виходу пожежних на дах, а евакуаційні – для евакуації людей в аварійних випадках, коли вихід по основних, або допоміжних сходах стає неможливим); **за конструкцією та ухилом**; **за місцем початку та закінчення** (пожежні сходи починаються з висоти 2,5 м від рівня землі й ведуть на дах, а евакуаційні сходи повинні починатися від землі і доходити до останнього поверху, причому на кожному поверсі мають передбачатися входи до поверхів зі спеціальних площадок).

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 76

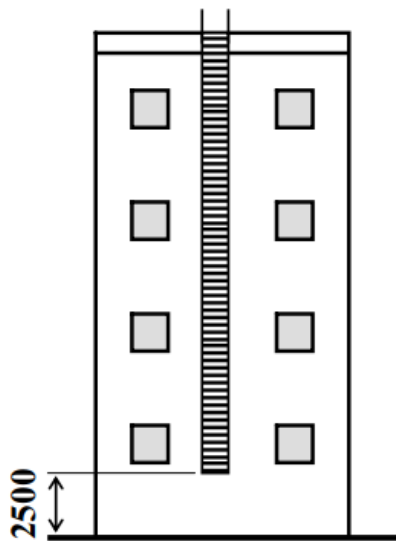


Рис.9.6. Пожежні сходи П1

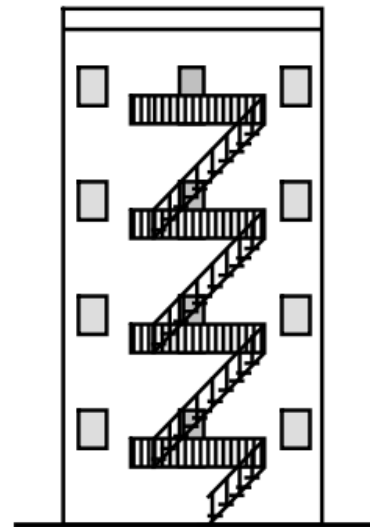


Рис.9.7. Пожежні сходи П2

Пожежні сходи можуть бути вертикальними і маршовими, вони маркуються як **П1** та **П2** відповідно.

П1 - вертикальна металева драбина, що має ширину 0,7 м та площадку перед виходом на покрівлю з огороженням висотою не менше 0,6 м, починаючи з висоти 10 м, драбина повинна мати дуги через кожні 0,7 м з радіусом заокруглення 0,35 м та з центром, віддаленим від драбини на 0,45 м.

П2 - маршеві металеві сходи, що мають ухил маршів не більше за 6:1, ширину 0,7 м, а також площадки не рідше ніж через 8 м та поручні.

Евакуаційні сходи за конструкцією аналогічні пожежним маршевим, але до них висуваються додаткові вимоги: ухил сходів не повинен бути більше 1:1.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 77

Лекція 10. Промислові будівлі, їх класифікація та особливості проектування

План лекції

- 10.1. Класифікація промислових будівель
- 10.2. Особливості проектування промислових будівель
- 10.3. Підйимально-транспортне устаткування промислових будівель

10.1. Класифікація промислових будівель

Промислові будівлі класифікуються за:

- галузями виробництва;
- роллю у виробничому процесі;
- характеристикою вибухової та пожежної небезпечності виробничого процесу;
- об'ємнопланувальними і конструктивними рішеннями;
- матеріалом несучих конструкцій;
- системами освітлення, опалення та вентиляції, тощо.

За галуззю виробництва промислові будівлі поділяються на ті, що забезпечують функціонування: сільського господарства, транспортних перевезень, будівництва, енергетики, чорної металургії, кольорової металургії, машинобудування, металообробки, тощо.

Власне за роллю у виробничому процесі, промислові будівлі поділяють на: виробничі, або основні; енергетичні; транспортно-складські; допоміжні.

Виробничі або основні – будівлі, в яких розміщені цехи, що випускають основну продукцію, або напівфабрикати.

Це можуть бути металообробні, механозбірні, термічні, ковальсько-штампувальні, мартенівські цехи, цехи з виробництва залізобетонних конструкцій і ткацькі, цехи з обробки харчових продуктів, цехи допоміжного виробництва.

Енергетичні – до цих будівель відносяться ТЕЦ, що постачають промисловим підприємствам електроенергію, котельні, електричні і трансформаторні підстанції, компресорні станції та ін.

Транспортно-складські будівлі – включають гаражі, стоянки напольного промислового транспорту, склади готової продукції, напівфабрикатів і сировини, пожежні депо і т.п.

Допоміжні будівлі – будівлі для розміщення адміністративно-конторських приміщень і приміщень громадських організацій, приміщень для приладів пунктів живлення і медичних пунктів. Допоміжні приміщення, залежно від виду виробництва, можуть розташовуватися безпосередньо у промислових будівлях.

За **об'ємно-планувальними та конструктивними** рішеннями промислові будівлі поділяються на:

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 78



В сучасному будівництві переважають одноповерхові промислові будівлі (приблизно 80% від загального обсягу будівництва), оскільки вони мають певні переваги. Зокрема, кращі умови для розміщення обладнання, організації виробничих потоків, застосування різноманітних транспортних і вантажопідйомних приладів.

За **системою вентиляції** промислові будівлі можуть бути:

- з природною вентиляцією, або аерацією через спеціальні отвори в огорожувальних конструкціях
- зі штучною природно-витяжною вентиляцією за допомогою вентиляторів і системи повітроподачі

За **системою освітлення** промислові будівлі можуть бути:

- з природним освітленням
- зі штучним освітленням
- із суміщеним (інтегрованим) освітленням

10.2. Особливості проектування промислових будівель

При проектуванні промислових будівель суттєву увагу необхідно звернути на вид галузі промисловості, який вона забезпечуватиме, при цьому має бути враховано наступне:



Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 79

Регулювання параметрів повітряного середовища промислових будівель.

Для керування станом повітряного середовища в промислових будівлях можуть використовуватись різноманітні засоби архітектури, які забезпечують оптимальний рівень вентиляції, освітлення та температури приміщень.

Вентиляційні системи призначені для забезпечення достатньої кількості свіжого повітря в будівлі, а також сприяють усуненню шкідливих газів і пари.

Оптимальне розташування вікон і дверей має суттєвий вплив на вентиляцію, так як вони є додатковими джерелами свіжого повітря.

Застосування систем управління температурою забезпечує оптимальний температурний режим в приміщеннях, що дозволяє знизити витрати на опалення та кондиціонування повітря.

Ефективним методом є **рекуперація тепла**, що дозволяє зберігати тепло, яке може втрачатись при вентиляції або кондиціонуванні, і використовувати його для обігріву приміщень або гарячої води.

Освітлення промислових будівель.

Природне освітлення здійснюється через отвори в огорожуючих конструкціях будівлі і може бути:

- боковим - через вікна у стінах;
- верхнім - через ліхтарі, які улаштовують у покритті;
- комбінованим, яке поєднує водночас бокове і верхнє.

Штучне освітлення здійснюється за допомогою електричних освітлювачів різноманітного типу з лампами розжарювання, з різноманітними газорозрядними лампами, в тому числі з люмінесцентними та ін.

Суміщена система освітлення передбачає освітлення робочих місць одночасно з природним та штучним освітленням.

Заходи для зменшення акустичного навантаження.

Застосування **звукоізоляційних матеріалів**, які можуть бути використані для зменшення звукового тиску, який проникає через стіни, стелі та підлоги приміщень. Ці матеріали можуть бути різними в залежності від типу шуму, який необхідно зменшити.

Застосування **звукоізоляційних систем вентиляції** та кондиціонування повітря, що дозволяє знизити шум, що виникає від роботи даного обладнання.

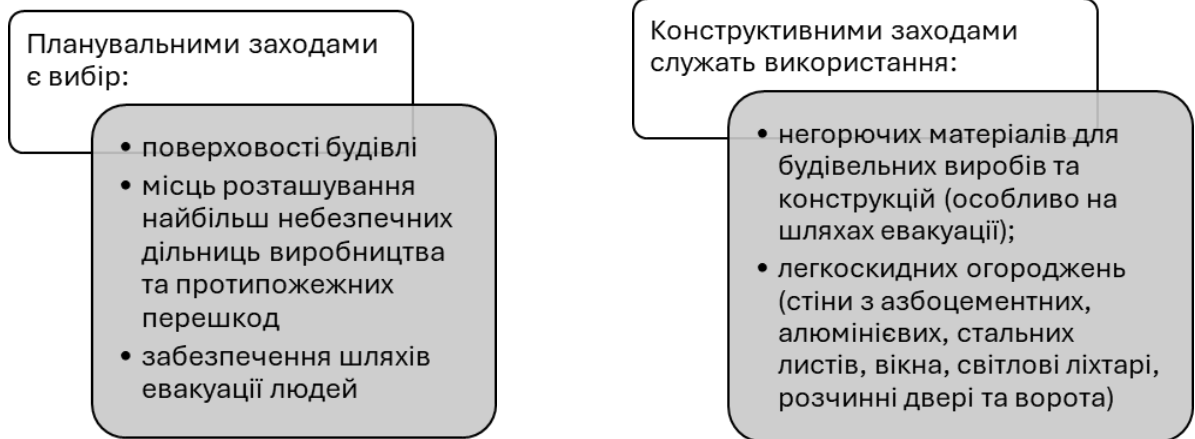
Встановлення **шумопоглинаючих матеріалів** у внутрішніх приміщеннях для зменшення відбивання звуку та підвищення комфорту працівників.

Використання **звукоізоляційних панелей** в приміщенні, де знаходиться джерело шуму, для зменшення його поширення та підвищення комфорту працівників.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 80

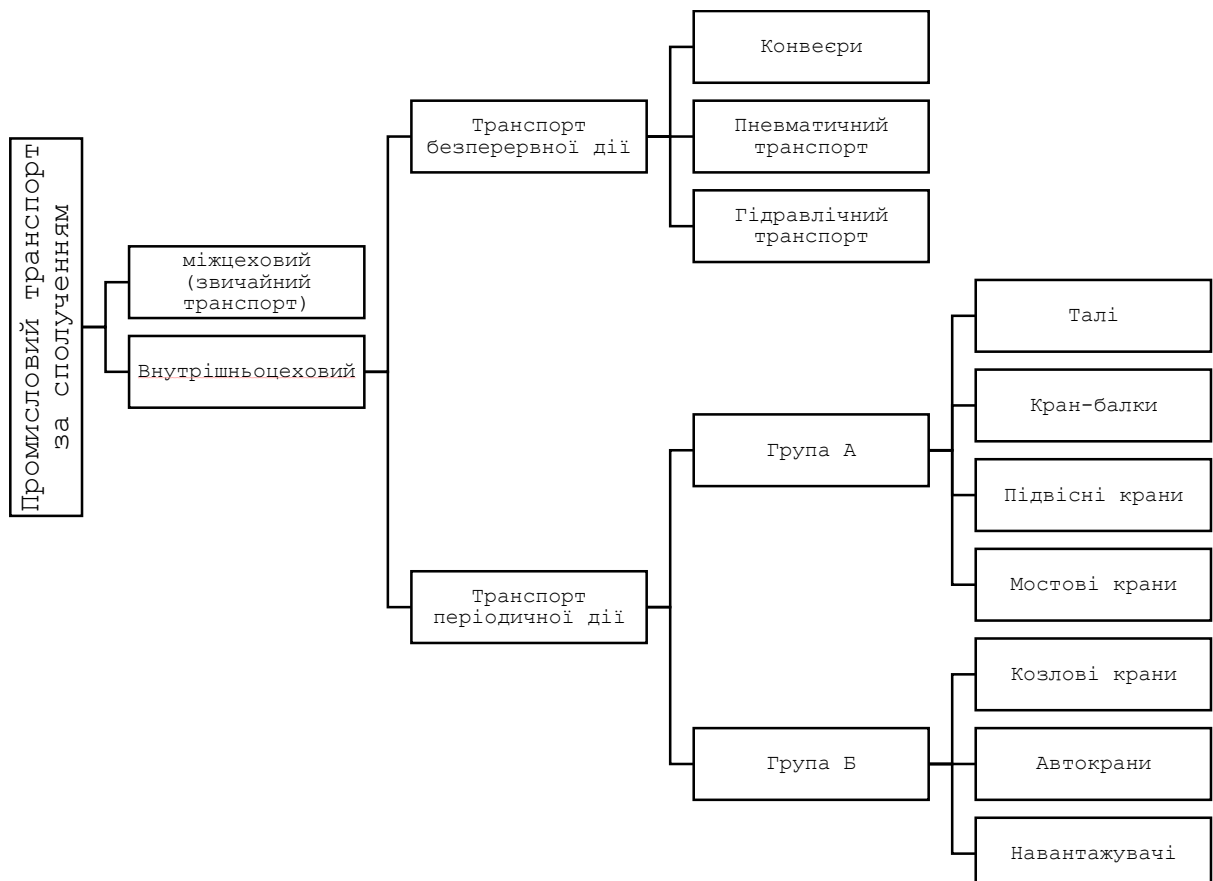
Протипожежні та противибухові архітектурно-планувальні заходи.

Протипожежна (ППБ) та противибухова безпека (ПВБ) забезпечується планувальними та конструктивними заходами відповідно до категорії підприємства за вибухопожежною небезпекою.



10.3. Підіймально-транспортне устаткування промислових будівель

Виокремлюють досить багато типів підіймально-транспортного устаткування яке використовується за умов промислових будівель:



Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 81

Підвісні крани кріпляться, як правило, до нижнього поясу конструкцій покриття. Талі на монорейках обслуговують лише вузьку полосу робочого простору вздовж монорейки. Талі на кран балках можуть обслуговувати більшу площу за рахунок поперечного пересування монорейки.

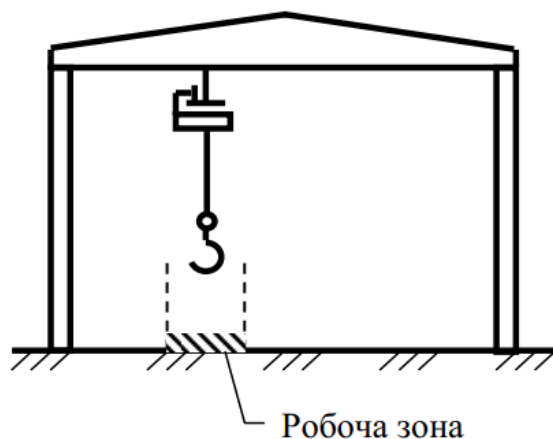


Рис.10.1. Електроталь на монорейці

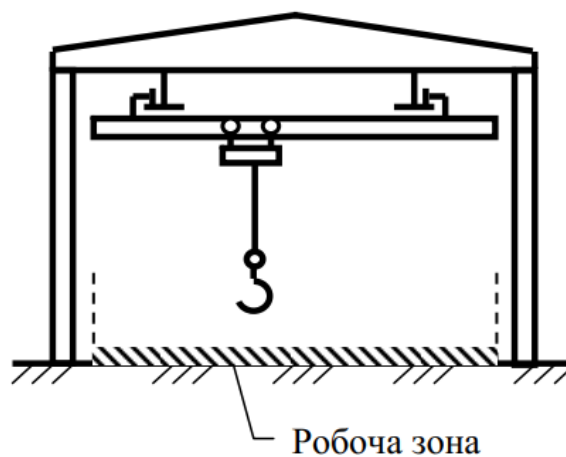


Рис.10.2. Електроталь на кранбалці

Мостові крани пересуваються по рейках, розташованих на підкранових балках, які встановлюються на вертикальних несучих конструкціях (колонах або стінах). Вздовж моста їздить візок з підйомним механізмом.

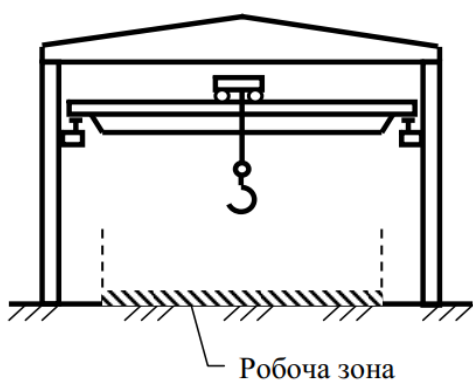


Рис.10.3. Мостовий кран

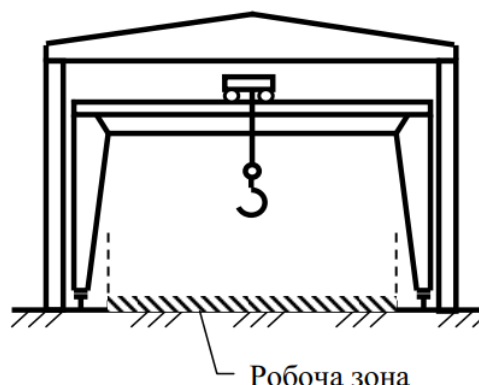


Рис.10.4. Козловий кран

Козлові крани використовуються для здешевлення будівельних робіт. Їх доцільно застосовувати при навантаженнях більше 500 т. Вони являють собою міст з візком, піднятий на високі опори, який пересувається по рейках на підлозі.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 82

Лекція 11. Об'ємно-планувальні рішення та каркаси промислових будівель

План лекції

- 11.1. Об'ємно-планувальні рішення промислових будівель
- 11.2. Каркаси промислових будівель
- 11.3. Колони каркасу
- 11.4. Об'язувальні балки
- 11.5. Підкранові балки

11.1. Об'ємно-планувальні рішення промислових будівель

Одноповерхові промислові будівлі найбільш розповсюджені завдяки простоті організації в них технологічного процесу, простоті конструктивних рішень. Але вони займають велику площу забудовлі та вимагають збільшених витрат на покриття, інженерні мережі, благоустрій.

Одноповерхові будівлі зводять залежно від забудови у вигляді суцільної або павільйонної забудови.

1. Будинки суцільної забудови, прямокутні у плані, доцільні за площини не більше 30-35 тис.м². Вони бувають ліхтарні та безліхтарні. Безліхтарні – економлять будівельні витрати на покриття, але вимагають збільшення експлуатаційних витрат на освітлення та вентиляцію.

2. Будинки павільйонної забудови зводять тільки ліхтарними зі зменшеною кількістю прольотів для виробництв, які потребують активної аерації, природного освітлення, обладнання, що розташовується на різних рівнях (на етажерках).

Залежно від розташування внутрішніх опор, розрізняють будівлі з прольотною, чарунковою або зальною організацією внутрішнього простору та їх комбінаціями.

1. Прольотні будинки компонують у вигляді груп паралельних прольотів для виробництв з постійним напрямком технологічного потоку. В них в основному використовують мостові крани. Їх уніфіковані габарити 18×144, 24×144, 30×72 м з висотою 9,6, 10,8 м.

2. Чарункові (ячейкові) будівлі з квадратною сіткою колон 18×18 або 24×24 м обладнують, як правило, підвісним або підлоговим транспортом.

3. Зальні будівлі зводять з прольотами 100 м та більше для виробництв з крупно-габаритною продукцією. Допоміжні приміщення тут розташовують на вбудованих етажерках з сіткою колон 6×6 м.

Для зручності уніфікації об'єм промислової будівлі членують на окремі частини та елементи (температурні блоки та об'ємнопланувальні елементи).

Об'ємно-планувальним елементом або просторовою чарункою звать частину будівлі з розмірами, що дорівнюють прольоту, кроку та висоті поверху. Уніфікація об'ємно-планувальних рішень (ОПР) та конструктивних рішень (КР) промислових будов має 2 форми: галузеву; міжгалузеву.

Галузева форма діє в рамках однієї галузі (наприклад, машинобудівництво, транспорт

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 83

залізничний або водний тощо).

Міжгалузева форма уніфікації здійснюється між декількома галузями і дає змогу використовувати спільні типорозміри, що підвищує ступінь індустріалізації.

Модульна координація розмірів (МКР) для промислових будівель відрізняється від МКР цивільних будов використанням великих збільшених робочих модулів (30М, 60М).

У проектуванні промислових будов осьові розміри у плані призначають кратними збільшеним модулям:

- а) 60М - для кроку колон одно- та багатоповерхових будов та для прольотів одноповерхових;
- б) 30М - для прольотів багатоповерхових будов.

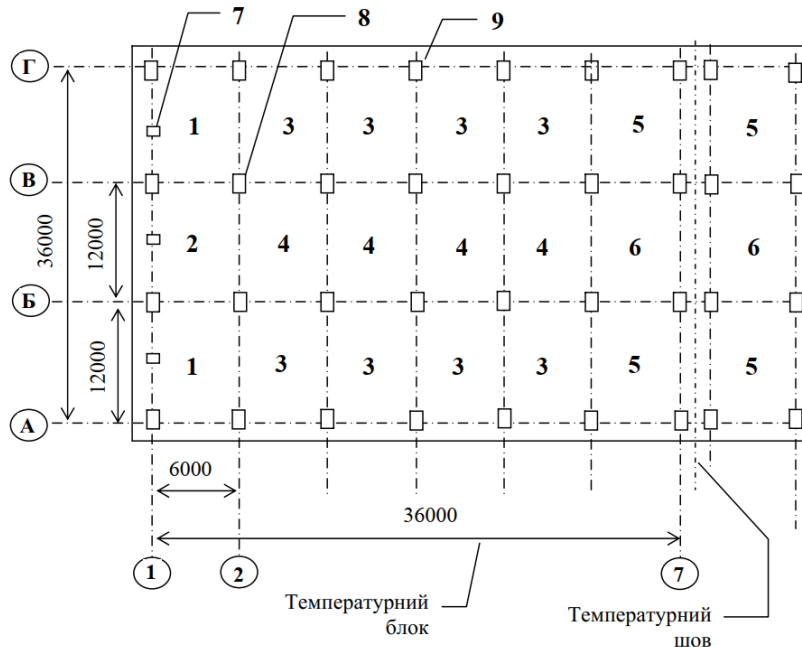


Рис.11.1. Приклад членування універсальної типової секції на просторові чарунки: 1 – кутова; 2 – торцева; 3 – бокова; 4 – середня; 5 – бокова у температурного шва; 6 – середня у температурного шва; 7 – колона фахверкова; 8 – колона середня; 9 – колона крайня

11.2. Каркаси промислових будівель

Каркасна конструктивна система дуже часто застосовується для проектування промислових будівель завдяки простоті компонування об'ємно-планувальних елементів для великих просторів, відносній легкості конструкцій при можливості досягнення необхідної механічної міцності, зручності розміщення будь-якого технологічного обладнання та організації технологічних процесів.

В каркасних промислових будівлях розрізняють такі частини: фундаментні конструкції, вертикальні несучі конструкції каркаса, кроквяні конструкції покриттів, зв'язки каркаса, вертикальні огорожувальні конструкції, огорожувальні конструкції покриттів. Типове конструктивне рішення каркасної промислової будівлі.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015		Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1

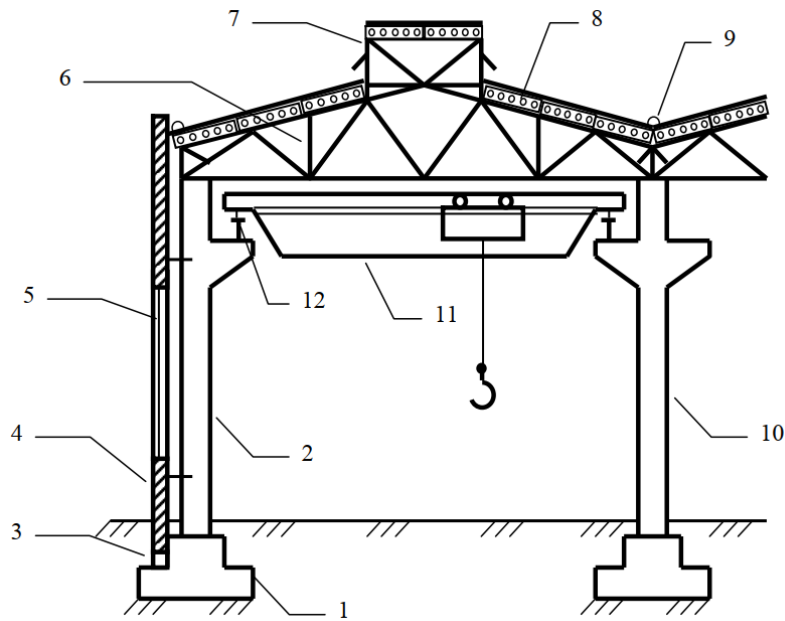


Рис.11.2. Типове конструктивне рішення промислової будівлі:

- 1 – фундамент;
- 2 – крайня колона;
- 3 – фундаментна балка;
- 4 – стіна;
- 5 – засклення;
- 6 – сталеві ферми;
- 7 – світловий ліхтар;
- 8 – з/б плити покриття;
- 9 – лійка водовідводу;
- 10 – середня колона;
- 11 – мостовий кран;
- 12 – підкранова балка

Каркас будівлі – просторова жорстка система лінійних несучих конструкцій, яка сприймає усі силові навантаження і передає їх на фундаменти. Каркас складається з вертикальних і горизонтальних (похилих) елементів. Вертикальні елементи мають узагальнюючу назву стоек (опора, колона), а горизонтальні – ригель (балка). Вони можуть бути суцільними або ґратчастими.

Звичайно каркас реалізується у вигляді просторової клітки або решітки, які служать кістяком для спирання огорожувальних конструкцій та обладнання.

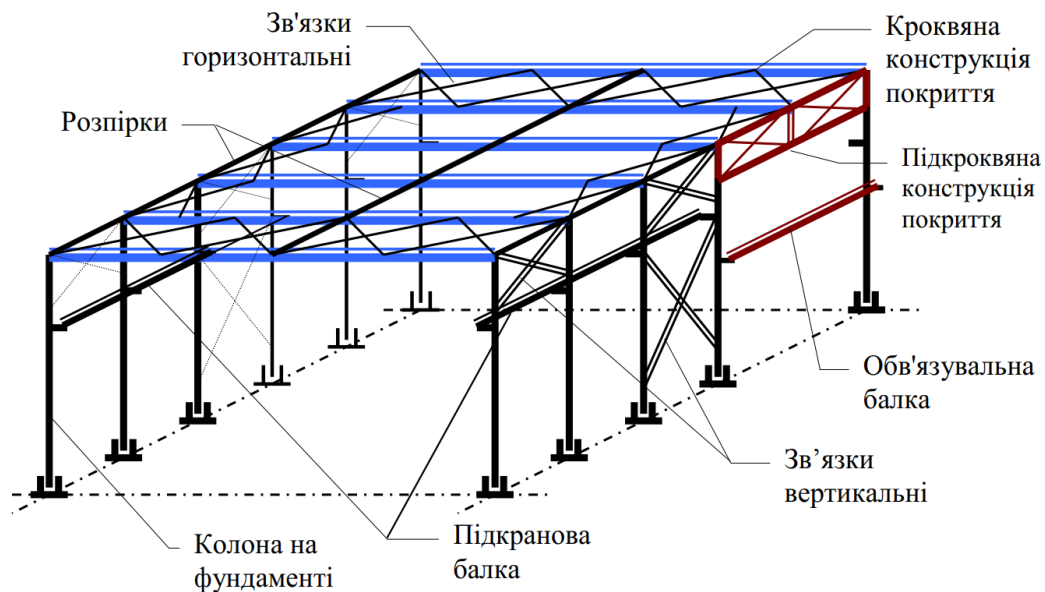


Рис.11.3. Схема каркаса промислової будівлі

На каркас діють такі силові та несилові навантаження:

- статичні постійні й тимчасові (власна вага споруди, тиск ґрунту, вага обладнання, реакція

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 85

опор тощо);

– динамічні тимчасові (тиск вітру, пересування обладнання, вантажів, транспорту, людей, вібрації від праці обладнання тощо);

– перемінні температури, випаровування вологи або хімічних речовин, корозія, шум, інфільтрація повітря тощо.

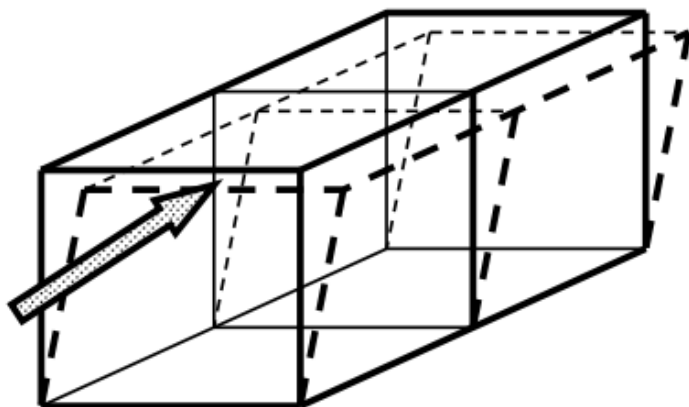


Рис.11.4. Схема деформації каркаса при впливі горизонтального навантаження

Площинна стержнева система, вертикальні та горизонтальні (похилі) елементи якої жорстко сполучені між собою в усіх або деяких вузлах, називається рамою. Таким чином, каркас будівлі можна уявити як систему зв'язаних між собою рам.

Залежно від характеру сполучення елементів рами один з одним, розрізняють такі схеми:

- шарнірні, у яких сполучення всіх елементів один з одним при розрахунку приймають шарнірними;

- жорсткі, у яких елементи жорстко сполучені один з одним;

- змішані, у яких частина елементів спр'ягається шарнірно, а частина - жорстко (такі системи застосовуються найбільш часто).

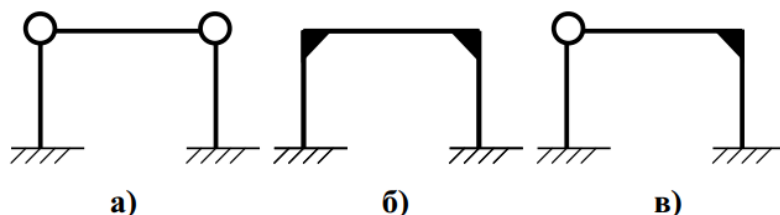


Рис.11.5. Схеми сполучень елементів рами каркаса: а) шарнірне; б) жорстке; в) змішане

При проектуванні каркас будівлі звичайно розчленовують на дві системи – поперечну і подовжню; робота кожної системи під навантаженням приймається незалежною.

До складу поперечної системи каркаса включають колони, ригелі (балки) перекриттів, кров'яні конструкції покриттів (балки, ферми).

До складу подовжньої системи каркаса включають колони (входять одночасно й у поперечну систему), підкранові балки, підкров'яні конструкції, вертикальні зв'язки і ті з подовжніх елементів, що одночасно виконують роль зв'язкових, забезпечуючи стійкість колон і незмінність системи.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 86

Вибір елементів, що включаються до кожної із систем каркаса, роблять залежно від конструктивної схеми будівлі.

Для забезпечення просторової жорсткості каркаса між подовжніми та поперечними рамами встановлюють систему спеціальних конструкцій – зв'язків.

У поперечній системі (рамі) каркаса колони звичайно проектують жорстко забитими у фундаменти, що забезпечує незмінюваність рам при шарнірних схемах і надає їм великої жорсткості, а в подовжній системі – шарнірно обпертими, причому незмінюваність подовжньої системи забезпечується постановкою по колонах вертикальних зв'язків каркаса.

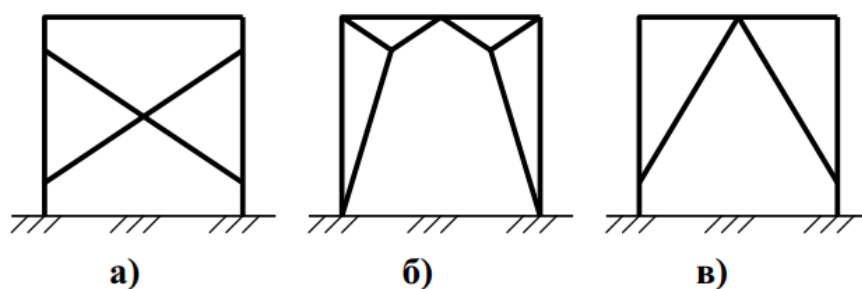


Рис.11.6. Схеми вертикальних зв'язків між колонами:
а) хрестовий;
б) порталний; в) розкісний

Горизонтальні зв'язки розташовуються між ригелями рам і забезпечують стійкість при вітрових навантаженнях та роботі мостових кранів. Горизонтальні зв'язки встановлюються по верхніх та нижніх поясах основних несучих конструкцій покриття. Їх роль виконують великопанельні плити покриття, приварені до ригелів, або хрестові сталеві горизонтальні конструкції. Каркас будівлі характеризується такими просторовими параметрами:

Проліт (прогін) – це відстань між розбивочними осями сусідніх опор каркаса будівлі, на які спирається кроквяна конструкція покриття.

Крок – відстань між розбивочними осями сусідніх опор каркаса будівлі перпендикулярно прольоту (відстань між суміжними кроквяними конструкціями покриття).

Висота поверху – відстань по вертикалі від рівня чистої підлоги (РЧП) нижчерозташованого поверху до РЧП вищерозташованого поверху або від рівня чистої підлоги до споду несучої конструкції покриття.

Проліт, крок та висота поверху звичайно уніфікуються до існуючої системи модульної координації розмірів.

11.3. Колони каркасу

Колона – вертикальна стержнева несуча конструкція (опора), яка сприймає навантаження від перекриттів та покриттів і передає їх на фундамент.

Конструкції збірних залізобетонних колон залежать від об'ємно-планувального рішення промислових будівель та наявності в них того чи іншого виду підйомно-транспортного обладнання. Згідно з цим колони розділяють на 2 групи:

1) призначені для будівель без мостових кранів, встановлюються в безкранових цехах та в

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 87

цехах, обладнаних підвісним підйомнотранспортним устаткуванням;

2) призначені для будівель з мостовими кранами.

За матеріалом колони виготовляють:

- залізобетонні – обмеженої кількості типів;
- металеві – великої кількості типів;
- дерев'яні.

За місцем розташування колони розрізняють:

- крайні – ті, що встановлюються вздовж зовнішніх стін та на які кроквяна конструкція покриття встановлюється з одного боку;

- середні – ті, що встановлюються всередині будівлі та на які кроквяні конструкції покриття встановлюються з двох боків;

- фахверкові – ті, що встановлюються вздовж стін і підтримують тільки стіни.

За конструктивним рішенням колони виконують:

- одноопорні (одностовбурні, одногілкові);
- двохопорні (двостовбурні, двогілкові).

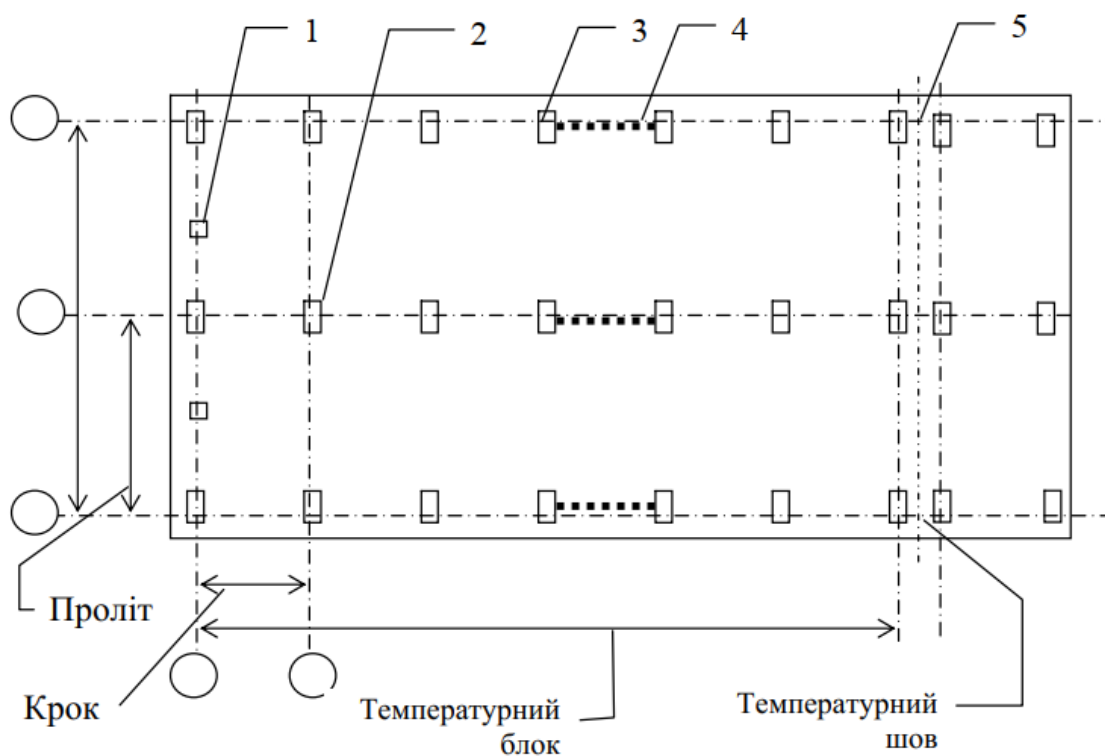


Рис.11.7. Приклад розташування колон: 1- колони фахверкові; 2 - колони середні; 3 - колони крайні; 4 – вертикальний зв'язок; 5 – температурний шов

Для будівель, обладнаних мостовими кранами, колони складаються з підкранової та надкранової частин.

А. Надкранова частина служить для спирання несучих конструкцій покриттів та зветься

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139/88

надколонником. Верхню частину надколонника називають оголовком.

Б. Підкранова частина складається з тіла колони та бази (у нижній частині). Вона сприймає навантаження від надколонника, а також, через консолі, – від підкранових балок та передає їх на фундамент.

Крайні колони мають односторонню консоль, середні колони – двосторонні консолі. Між колонами основного каркаса, у яких крок або проліт перевищує граничну довжину стінових панелей, по лінії зовнішніх повздовжніх стін встановлюють додаткові фахверкові колони. Вони сприймають навантаження тільки від стінових панелей та впливів повітря; навантаження від конструкцій покриттів та кранів на них не здійснюється.

Особливість конструкції залізобетонних колон полягає в тому, що для їх з'єднання між собою у вертикальному напрямку та з горизонтальними складовими каркаса (зв'язками, оболонками, фермами, балками, ригелями, прогонами, перемичками) передбачені спеціальні елементи кріплення – сталеві закладні деталі. Вони встановлюються у відповідних місцях колон при їх бетонуванні й при твердінні бетону міцно закріплюються в тілі конструкції. Кріплення до них, в основному, здійснюється зварюванням, але може бути і за допомогою болтового з'єднання. Для приєднання кроквяних несучих конструкцій покриття на оголовках залізобетонних колон передбачені анкерні болти: два – для крайніх та чотири – для середніх колон. На оголовках фахверкових колон анкерні болти відсутні. Також, передбачені чотири анкерні болти на консолях колон, де вони забезпечують фіксацію підкранових балок. Залізобетонні колони встановлюються у фундаментах стаканного типу або влаштовуються монолітно у фундаментних плитах та ростверках. Для двогілкових (двохопорних) колон використовуються спеціальні стаканні фундаменти з двома окремими гніздами для баз кожної опори.

Металеві (сталеві) колони виробляють суцільними, гратчастими та роздільними. Суцільні колони, як правило, мають двотавровий перетин і використовуються при потужності мостових кранів до 20 т. Гратчасті колони найбільш розповсюджені при середніх навантаженнях, а роздільні колони використовуються для мостових кранів вантажопід'ємністю понад 100 т. Нижня частина кожної гілки сталевих колон має розшир – "башмак", який завершується привареною у торець стрижня горизонтальною сталеву опорною плитою. За допомогою такої конструкції сталеві колони встановлюються на залізобетонні фундаменти та прикріплюються анкерними болтами. Причому, в малонавантажених колонах анкерується безпосередньо опорна плита, а в сильнонавантажених – вона притискається за допомогою траверс та анкерних плит.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 89

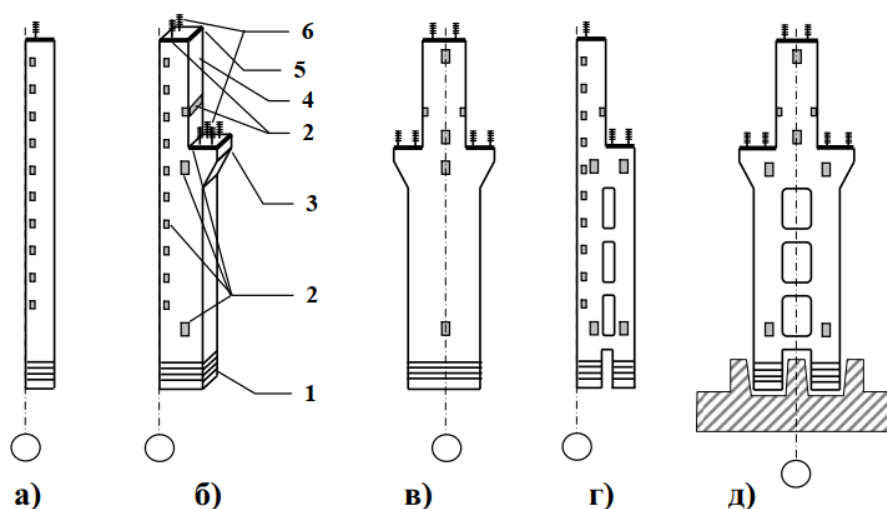


Рис.11.8. Збірні залізобетонні колони одноповерхових будівель: а) крайня одноопорна для безкранових прольотів; б) крайня одноопорна для кранових прольотів (ізометрична проекція); в) середня одноопорна для кранових прольотів; г) крайня двохопорна для кранових прольотів; д) середня двохопорна для кранових прольотів (встановлена на фундамент) 1 – база; 2 – закладні деталі; 3 – консоль; 4 – надколонник; 5 – оголовок; 6 – анкерні болти

Обріз фундаментів розраховують так, щоб башмаки не виступали вище рівня підлоги, а для запобігання корозії їх бетонують.

Спряження сталевих колон з іншими конструкціями не викликає суттєвих проблем завдяки можливості приварювання з'єднувальних деталей, але в металевих колонах болтове з'єднання вузлів зустрічається значно частіше, ніж в залізобетонних. Таким чином забезпечується шарнірність, яка допомагає компенсувати збільшений коефіцієнт термічного розширення.

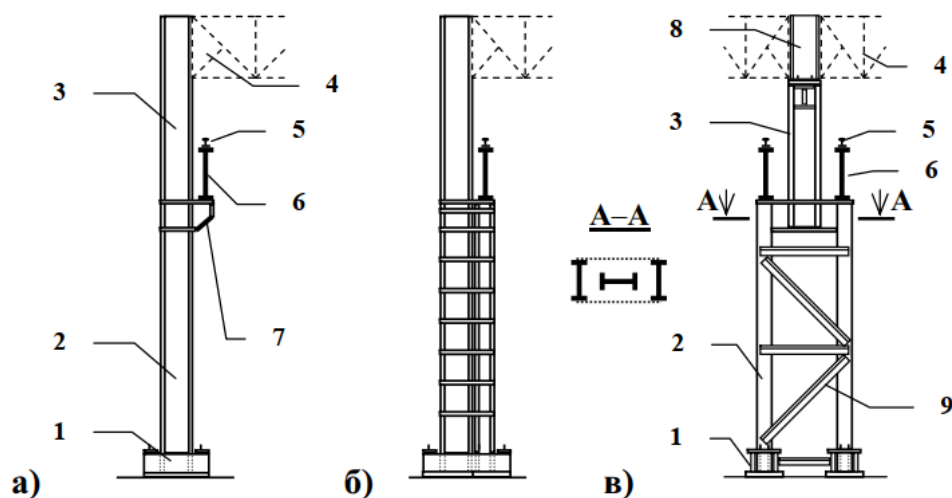


Рис.11.9. Сталеві колони одноповерхових будівель для кранових прольотів: а) крайня одноопорна постійного перерізу з консоллю; б) роздільного типу; в) середня двохопорна; 1 – башмак; 2 – підкранова частина; 3 – надколонник; 4 – ферма покриття; 5 – підкранова рейка; 6 – підкранова балка; 7 – консоль; 8 – надопорний стоек; 9 – штагет

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139/90

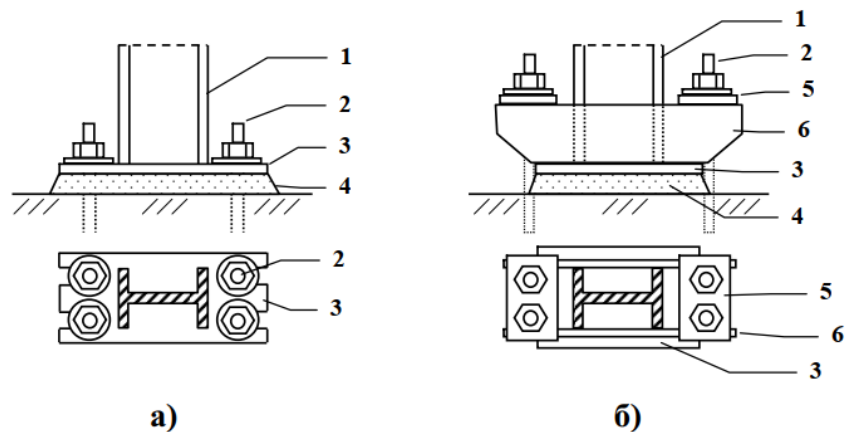


Рис.11.10. Приклади встановлення на фундамент сталевих колон: а) опорна плита одноопорної колони; б) башмак двохопорної колони 1 – стрижень гілки колони; 2 – анкерний болт; 3 – опорна плита; 4 – бетонна підливка; 5 – анкерна плита; 6 – траверса

Просторова жорсткість каркасів промислових будівель досягається встановленням між колонами спеціальних конструкцій – зв'язків, які виготовлюються з прокатних профілів, мають хрестову, розкісну або порталну конструкцію та розташовуються у кожному ряді колон посередині температурного блоку.

11.4. Обв'язувальні балки

Обв'язувальні балки використовують в будівлях при спиранні зовнішніх цегляних або дрібноблочних стін у місцях перепаду висот. За розмірами вони виконуються: $h = 600$; $b = 250, 380$; $l = 6000$. Обв'язувальні балки при розташуванні над віконними чи дверними прорізами або над воротами можуть використовуватися як перемички. Їх обпирають на сталеві монтажні столики (консолі) на колонах каркаса та кріплять за допомогою монтажних деталей, які приварюються до закладних деталей на балках та колонах.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139/91

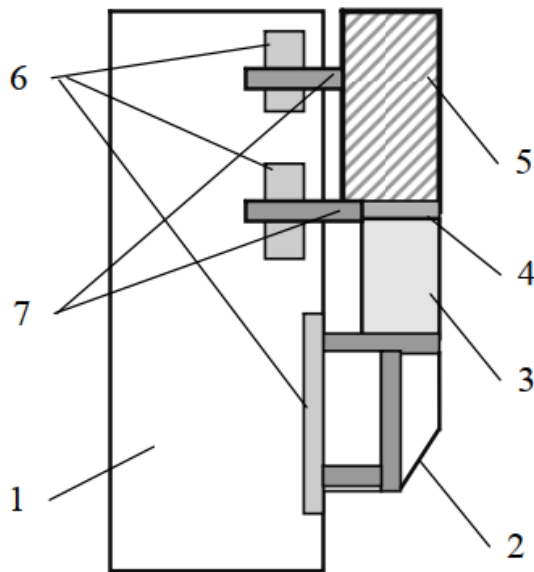


Рис.11.11. Приклад встановлення об'язувальної балки:
1 - залізобетонна колона;
2 - сталевая опорна консоль;
3 - об'язувальна балка;
4 - закладна деталь у балці;
5 - цегляна стіна; 6 - закладні деталі у колоні; 7 - анкерні з'єднання

11.5. Підкранові балки

Підкранові балки - це конструкції, що служать опорами для рейок, по яких пересуваються мостові крани. Крім того, вони забезпечують поздовжню просторову жорсткість каркаса будівлі.

За видом матеріалу підкранові балки бувають:

- залізобетонні;
- металеві.

За видом перерізу підкранові балки виконують:

- таврово-трапецієдальними;
- двотавровими.

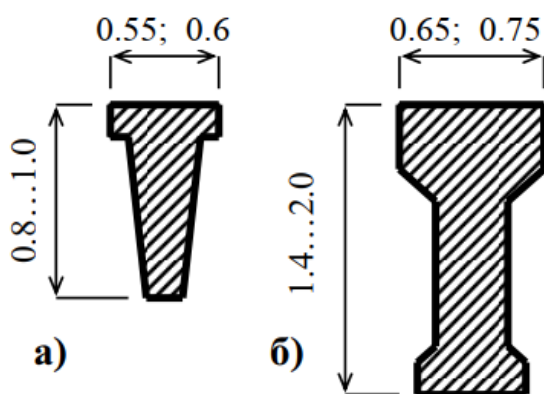


Рис.11.12. Види підкранових балок за перерізом: а) таврово-трапецієдальні; б) двотаврові

Підкранові балки встановлюються на консолях колон і прикріплюються до них за допомогою анкерних болтів.

У торцях будівлі на підкранових балках встановлюють упори для мостових кранів з дерев'яних брусів, прикріплених до сталевих деталей та до підкранової балки.

Металеві (сталеві) підкранові балки бувають: розрізні; нерозрізні; суцільні; ґратчасті.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139/92

Розрізні суцільні підкранові балки є найбільш поширеними. Вони прості у виготовленні та монтуванні, але потребують у місцях стиків особливої уваги при монтуванні та експлуатації для запобігання швидкого зношення конструкції.

Нерозрізні підкранові балки забезпечують кращі експлуатаційні характеристики, але вони більш складні у розрахунку та виготовленні й потребують підвищеної точності встановлення колон.

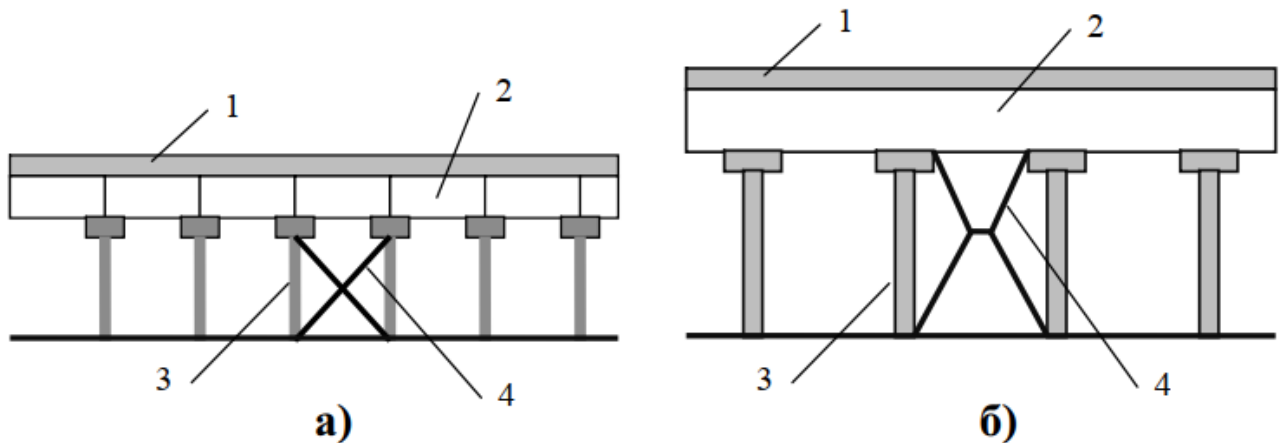


Рис.11.13. Приклад встановлення розрізної (а) та нерозрізної (б) підкранової балки

- а) 1 – рейка;
2 – балка розрізна;
3 – колона;
4 – хрестовий зв'язок

- б) 1 – рейка;
2 - балка нерозрізна;
3 – колона;
4 - порталний зв'язок

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 93

Лекція 12. Вертикальні огороження промислових будівель

План лекції

- 12.1. Стіни промислових будівель
- 12.2. Перегородки промислових будівель
- 12.3. Засклення промислових будівель
- 12.4. Ворота промислових будівель

Зовнішні та внутрішні стіни і перегородки разом з конструктивними елементами їх заповнення (вікнами, дверима, воротами) утворюють вертикальні огороження.

12.1. Стіни промислових будівель

Стіни промислових будівель, в порівнянні зі стінами цивільних будівель, зазнають більш складного комплексу зовнішніх та внутрішніх силових та несилкових впливів. Тому до них пред'являють додаткові вимоги, згідно з особливостями технологічного процесу.

Впливи на зовнішні стіни промислових будівель:

- навантаження від вищерозташованих конструкцій;
- динамічне навантаження та вібрація від підйомнотранспортного та технологічного обладнання;
- тиск вітру;
- волога повітря зовні та всередині приміщень;
- температура зовнішнього та внутрішнього повітря;
- сонячна радіація;
- теплові удари;
- звукові хвилі;
- агресивні хімічні речовини зовні та всередині приміщень;
- біологічні впливи.

Класифікують стіни промислових будівель за *несучою спроможністю* на: несучі; самонесучі; навісні.

За *конструктивним рішенням* стіни бувають:

- дрібноелементні (цегла, дрібні блоки товщиною 250–510 мм);
- великоблочні ($h = 600; 1200, B = 300; 400; 500, L = 1000...3000$);
- великопанельні ($h = 900; 1200; 1500; 1800, B = 160; 200; 240; 300, L = 6000; 12000$);
- листові (з азбоцементних листів або металевих профілю).

Стіни промислових будівель у випадку каркасного фундаменту зводять зі спиранням на фундаментні балки. Зв'язок стін з колонами виконують за допомогою анкерів, які кріпляться

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139/94

одним кінцем до закладної деталі колони, а іншим – до стіни. Крок закладних деталей колони для кріплення анкерів 1200...1400 мм. У разі цегляних та великоблочних стін анкери заводять у тіло стіни на 200...250 мм.

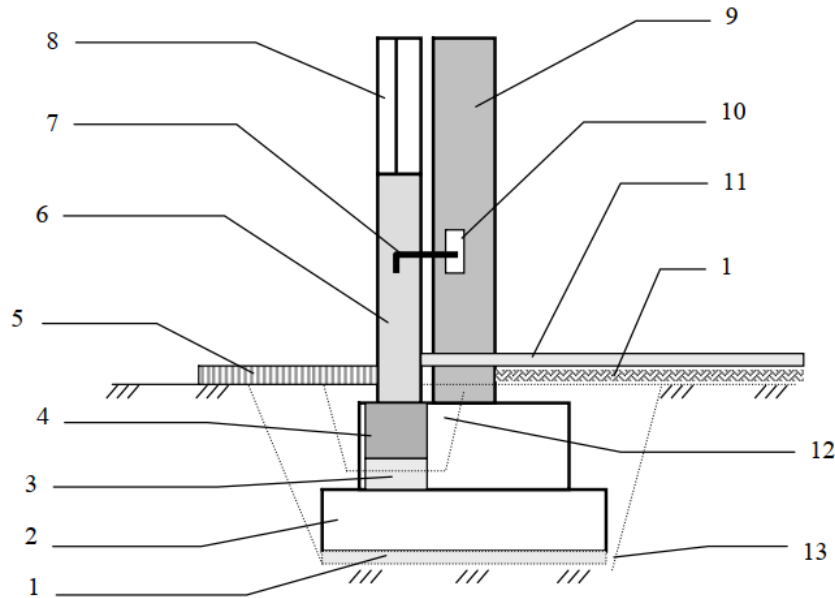


Рис.12.1. Приклад встановлення стіни на фундаментну балку:
1 – бетонна підготовка;
2 – підколонний фундамент;
3 – бетонний стовпчик;
4 – фундаментна балка;
5 – вимощення; 6 – стіна;
7 – анкер; 8 – вікно;
9 – колона; 10 – закладна деталь;
11 – підлога;
12 – шлакова підсипка під фундаментну балку;
13 – піщана підготовка фундаменту під колону

Великі стінові панелі мають закладні деталі для приварювання анкерів.

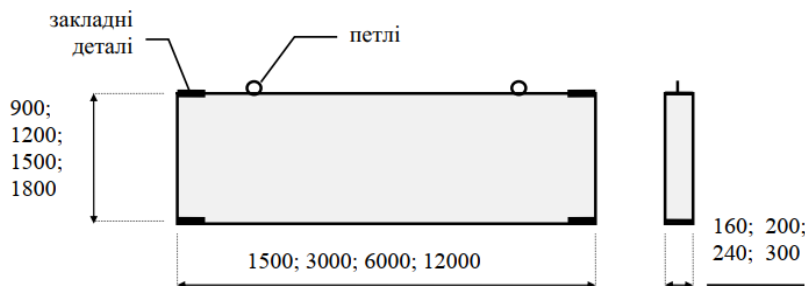


Рис.12.2. Конструкція стінової залізобетонної збірної панелі

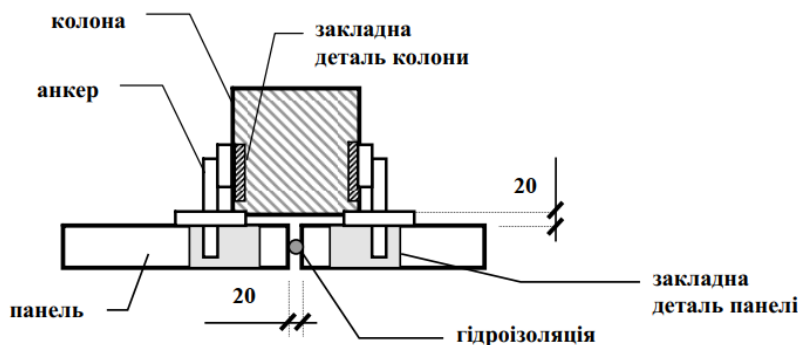


Рис.12.3. Вузол кріплення стінової панелі до колони

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139/95

12.2. Перегородки промислових будівель

Перегородки у промислових будівлях використовують стаціонарні та збірно-розбірні. За висотою вони бувають:

- огорожувальні – від підлоги до стелі з нормованою межею вогнестійкості;
- вигороджувальні – висотою до 3.6 м з низькою межею вогнестійкості – для розподілу цеху на ділянки.

За видом матеріалу перегородки бувають: залізобетонні; дерев'яні; металеві; азбестоцементні; цегляні; гіпсобетонні; пластикові; комбіновані.

Огорожувальні перегородки підводять до ферм (або балок), а вище - їх продовжують з легких матеріалів (азбестобетону).

12.3. Засклення промислових будівель

Засклення промислових будівель можна розрізнити за багатьма ознаками, але частіше зустрічаються такі класифікації:

1. За розміщенням засклення виконується:

- стрічкове – у вигляді суцільних смуг різної протяжності без простінків;
- з окремих вікон – з простінками.

2. За конструкцією засклення промислових будівель буває: рамне; панельне (сталеві віконні панелі).

3. За кількістю шарів засклення, як правило, буває:

- одинарне - в неопалюваних приміщеннях та гарячих цехах;
- подвійне;
- змішане (подвійне до висоти 2.4 м від рівня підлоги).

4. Вікна промислових будівель класифікуються за матеріалом рам: дерев'яні; металеві; пластмасові; залізобетонні.

Віконні рами, як правило, роблять глухими, але деякі з них бувають такими, що відчиняються. При заскленні великих площин віконні рами розташовують в один чи кілька ярусів. Їх встановлюють на каркасі з горизонтальних вітрових ригелів, що приварюються до зовнішніх площин колон (стрічкове засклення), та вертикальних імпортів, які з'єднуються з цими ригелями, а ще - з підвіконними та перемичечними конструкціями (рис. 18.4). Між собою рами скріплюють болтами. Віконні прорізи у промислових будівлях часто закладають склоблоками.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 96

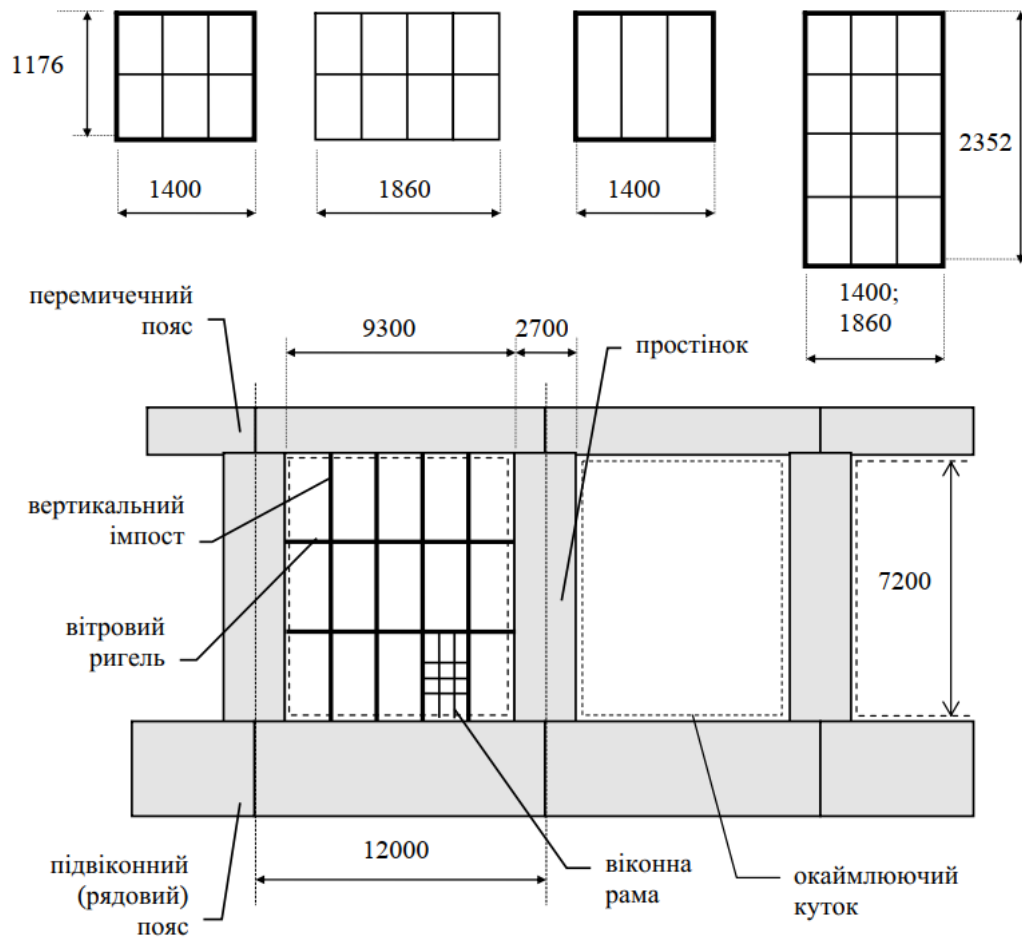


Рис.12.4. Схеми віконних рам і приклад їх встановлення

12.4. Ворота промислових будівель

Ворота у промислових будівлях призначені для пропуску транспортних засобів та великих мас людей.

За матеріалом розрізняють ворота: дерев'яні; металеві; метало-дерев'яні.

За способом відкривання ворота бувають: розкривні; розсувні (на верхніх роликах); відкатні (по рейках); підйомні.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139/97

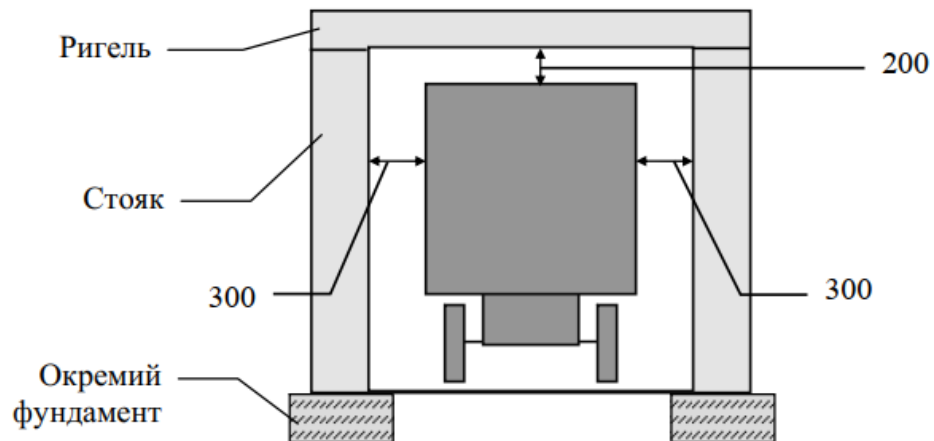


Рис.12.5. Схема просвітів у воротах

Основні розміри воріт: 2400×2400, 3000×3000, 3600×3000, 3600×4200, 4800×5400 (для залізничного транспорту). Ворота намагаються робити такими, щоб їх висота була кратна 1.2 м. Ширина воріт має бути не більше отвору між колонами.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139/98

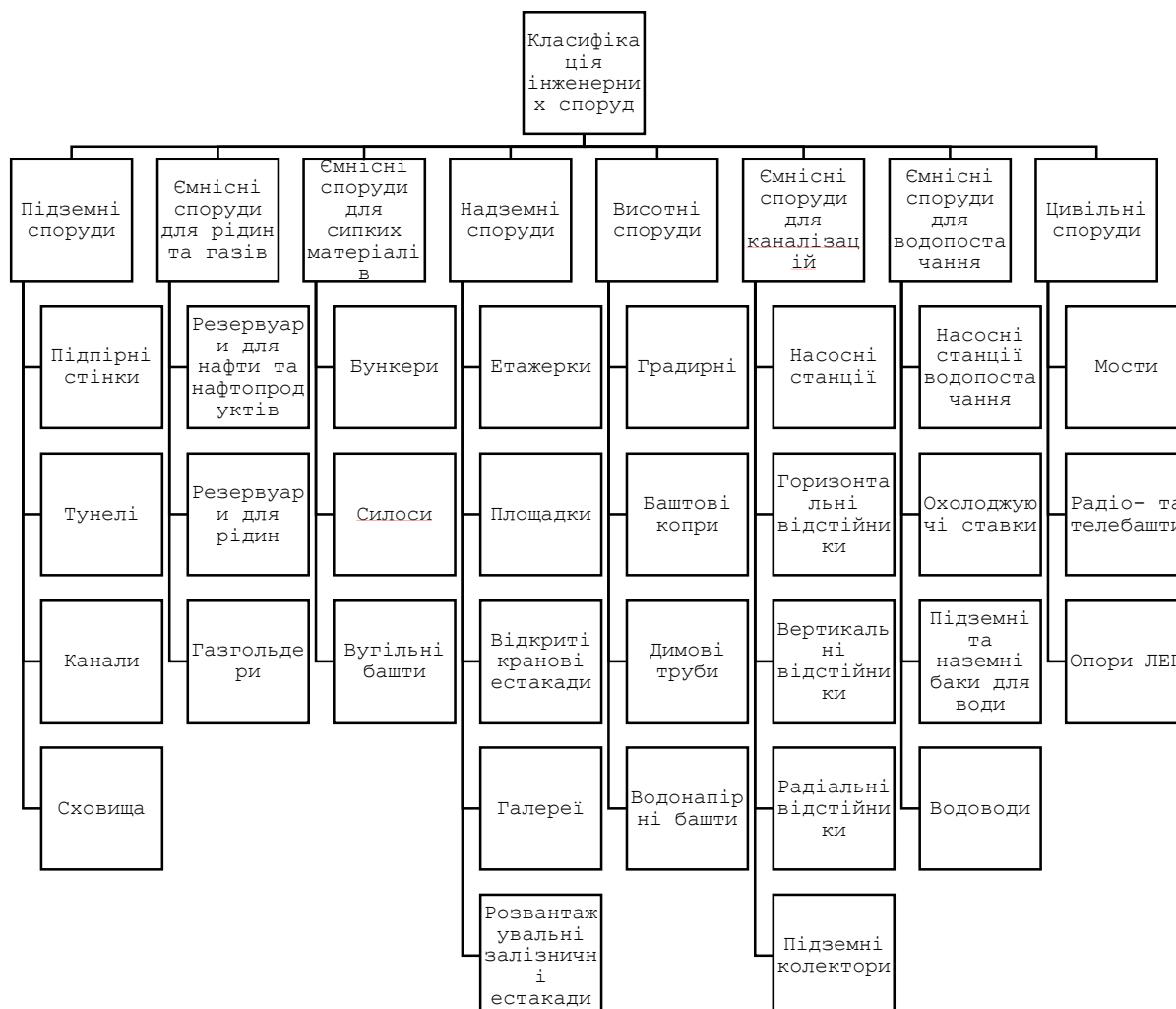
Лекція 13. Інженерні споруди, класифікація, основні параметри та призначення

План лекції

- 13.1. Загальна класифікація інженерних споруд
- 13.2. Силоси
- 13.3. Резервуари для зберігання нафти, нафтопродуктів та інших рідин
- 13.4. Газгольдери
- 13.5. Етажерки та площадки
- 13.6. Галереї та естакади

13.1. Загальна класифікація інженерних споруд

Інженерна споруда - це будівля або комплекс будівель, створених з метою забезпечення інфраструктури для задоволення певної потреби суспільства. Це може включати в себе будівлі, мости, тунелі, дороги, залізниці, аеропорти, порти, гідротехнічні споруди, а також інші інженерні споруди, які виконують конкретну функцію.



Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139/99

13.2. Силоси

Силос – споруда, призначена для зберігання сипких матеріалів, таких як цемент, мука. Конструкція силосу являє собою банку великого об'єму. Вони виконуються з залізобетону та сталі.

За формою у плані силоси бувають: круглі, квадратні, шестигранні, восьмигранні.

Розміри круглих силосів		
Діаметр, м	6	12
Висота, м	15...25,8	24,6...42,6
Об'єм, м.куб	250...3000	1700...12000

Силоси проектують розташованими окремо та у батареях (корпусах).

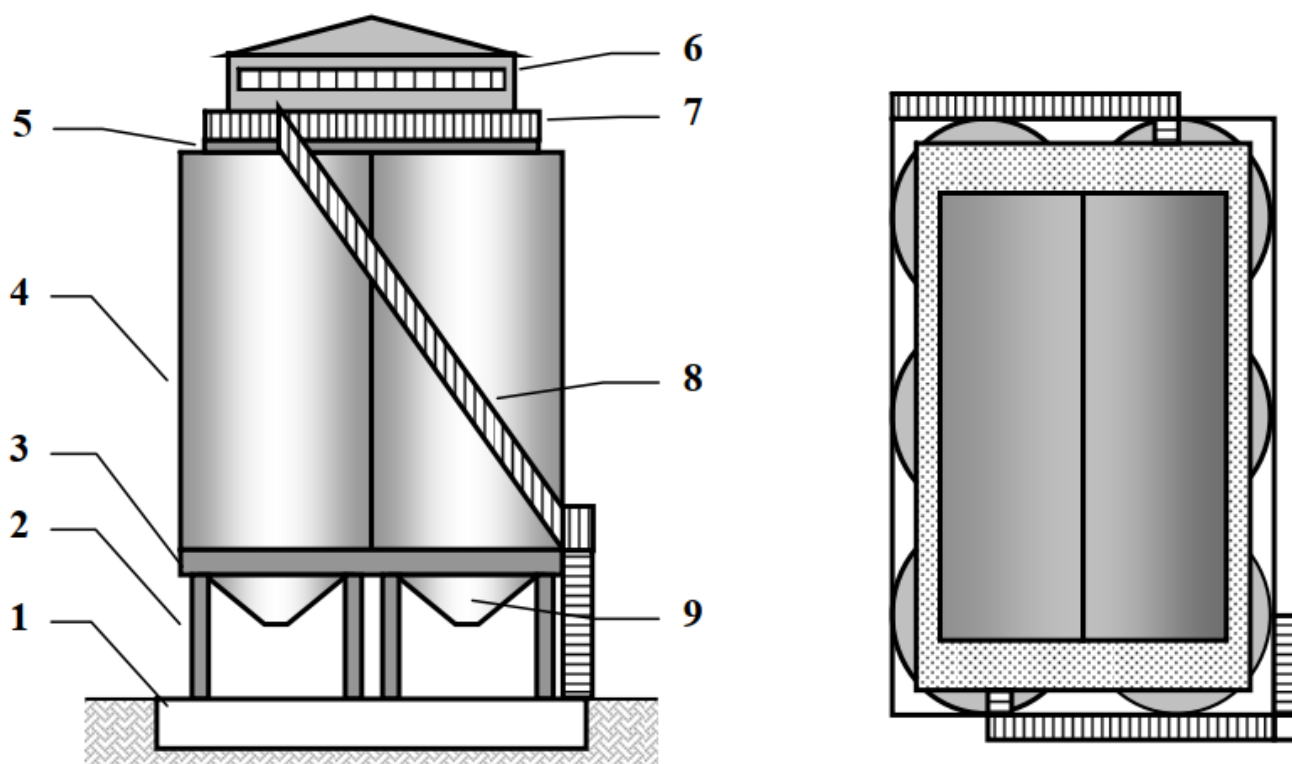


Рис.13.1. Силосний корпус: 1 – фундаментна плита; 2 – опора; 3 – балка; 4 – силосна банка; 5 – перекриття; 6 – надсилосна галерея; 7 – огороження; 8 – сходи; 9 – воронка

Фундаменти силосних корпусів виконують із суцільних залізобетонних плит. Надсилосні перекриття роблять зі збірного залізобетону. Підсилосні колони – з монолітного або збірного залізобетону.

На перекритті виконують надсилосні приміщення – для перебування людей та обслуговування силосів. Аварійні сходи виконують з двох боків силосів.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 100

13.4. Газгольдери

Газгольдери – ємнісні споруди для зберігання газів. Вони будуються зі сталі. Розрізняють газгольдери постійного тиску і постійного об'єму.

Газгольдери класифікують за:

- тиском (низького тиску – до 4 кПа / середнього тиску – до 70 кПа / високого тиску – більше 70 кПа)

- за формою (кульові – 600...2000 м³ / циліндричні горизонтальні – 50...300 м³ / циліндричні вертикальні – 50...200 м³).

Вертикальні газгольдери використовуються при необхідності забезпечення постійного тиску, тому їх будують телескопічними.

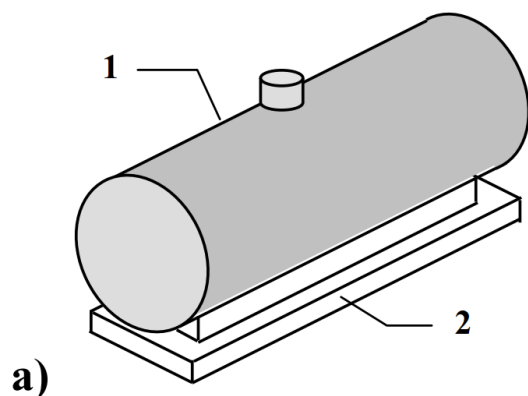


Рис.13.2. Циліндричний горизонтальний газгольдер: 1 – резервуар; 2 – суцільний фундамент

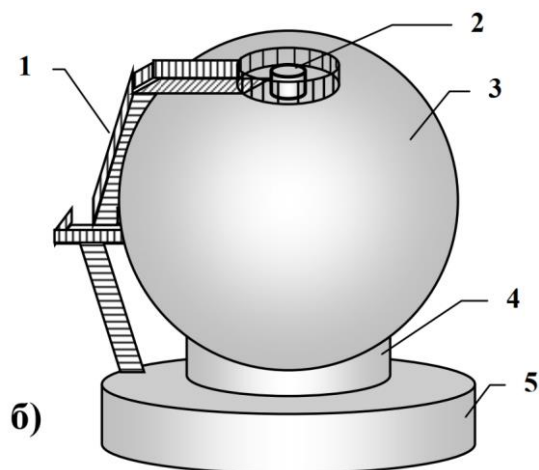


Рис.13.3. Кульовий газгольдер: 1 – сходи; 2 – оглядовий люк; 3 – двошарова оболонка; 4 – опорне кільце; 5 – фундаментне кільце

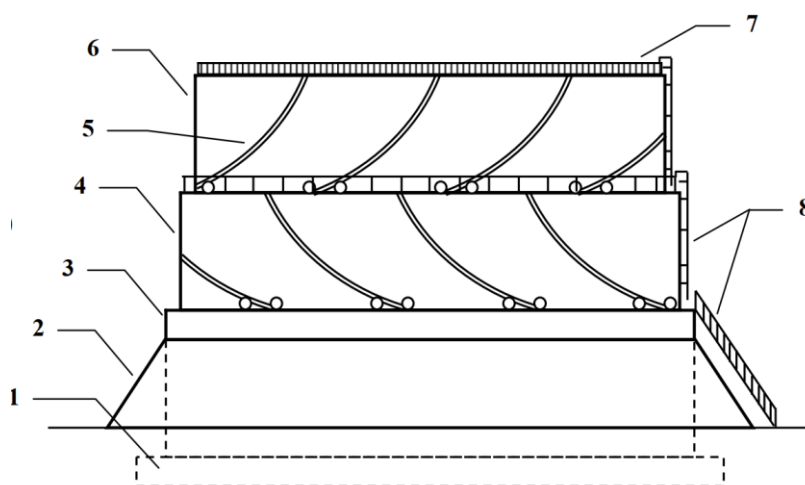


Рис.13.4. Телескопічний газгольдер:
1 – з/б кільцевий фундамент;
2 – підсіпка; 3 – з/б резервуар;
4 – телескоп; 5 – гвинтові направляючі (рейки та ролики);
6 – колокол; 7 – огороження;
8 – сходи

Опори під газгольдери виконують у вигляді суцільних залізобетонних фундаментів. Обов'язково виконують заземлення та блискавкозахист.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 101

13.5. Етажерки та площадки

Етажерки призначені для спирання технологічного обладнання та прокладання трубопроводів.

Площадки призначені для обслуговування великогабаритного обладнання.

Проектують етажерки з сіткою колон 6×6 , 9×6 , 12×6 м. Всі конструкції етажерки проектують зі збірного залізобетону та забезпечують не менше 2 евакуаційних виходів і висоту огороження 1,1 м.

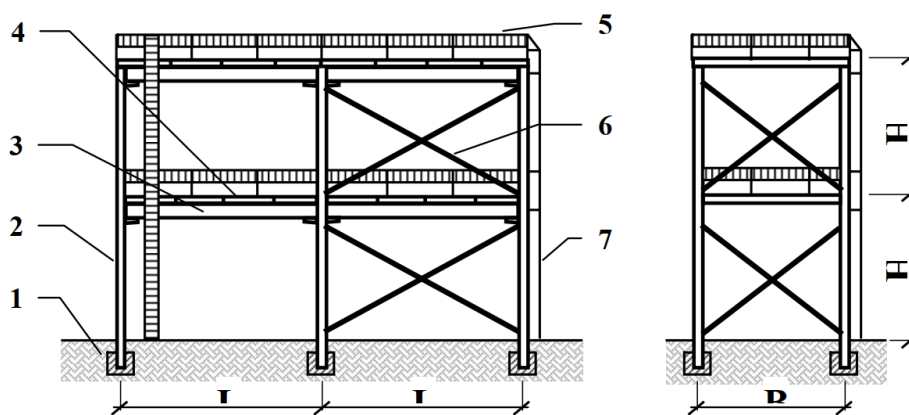


Рис.13.5. Етажерка для технологічного обладнання ($L = 4500, 6000, 9000$; $B = 4500, 6000$): 1 – фундамент; 2 – опора; 3 – балка; 4 – плити перекриття; 5 – огороження; 6 – зв’язки; 7 – сходи

13.6. Галереї та естакади

Галереї та естакади служать для пересування людей, вантажів, конвеєрного транспортування, завантаження залізничного й автомобільного транспорту.

За призначенням галереї та естакади бувають: пішохідні; конвеєрні; кабельні; комбіновані.

Несучі конструкції галерей виготовляють зі збірного залізобетону або сталі. Відстань між опорами проектується 12, 18, 24, 30 м. Висота - не менше 2 м.

Ширина пішохідних галерей розраховується з пропускною здатністю 1 м на 2000 чел. за годину. У довгих галереях через кожні 120 м треба робити пожежні виходи з драбинами.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 102

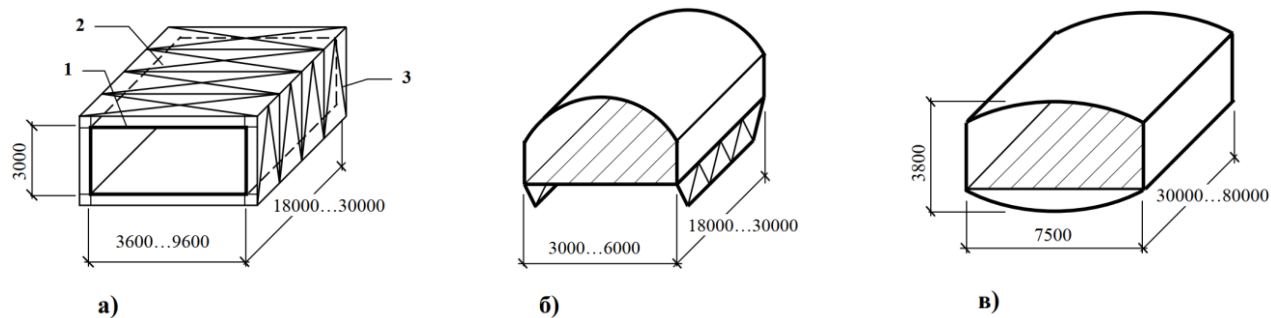
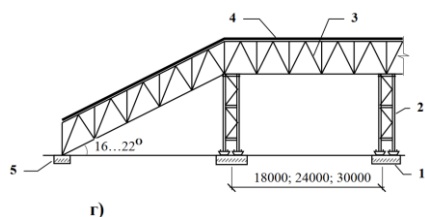


Рис.13.6. Галереї: а) пролітна будівля у клітці зі сталевих ферм;



б) пролітна будівля із самонесучих азбестоцементних оболонок на розташованих понизу сталевих фермах;
в) пролітна будівля – сталева оболонка; г) приклад конструкції естакади: 1 – з/б фундамент; 2 – сталева опора; 3 – пролітна будівля; 4 – покрівля; 5 – з/б опора

13.3. Резервуари для зберігання нафти, нафтопродуктів та інших рідин

Резервуари для зберігання нафти, нафтопродуктів та інших рідин виконують зі сталі та залізобетону і розміщують на поверхні землі або під землею. При проектуванні, спорудженні та експлуатації цих об'єктів особливу увагу приділяють ізоляційним заходам для недопущення екологічного забруднення територій.

Сталеві резервуари виконують циліндричної форми. Вони бувають: циліндричні горизонтальні (надземні та підземні); циліндричні вертикальні – тільки надземні.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 103

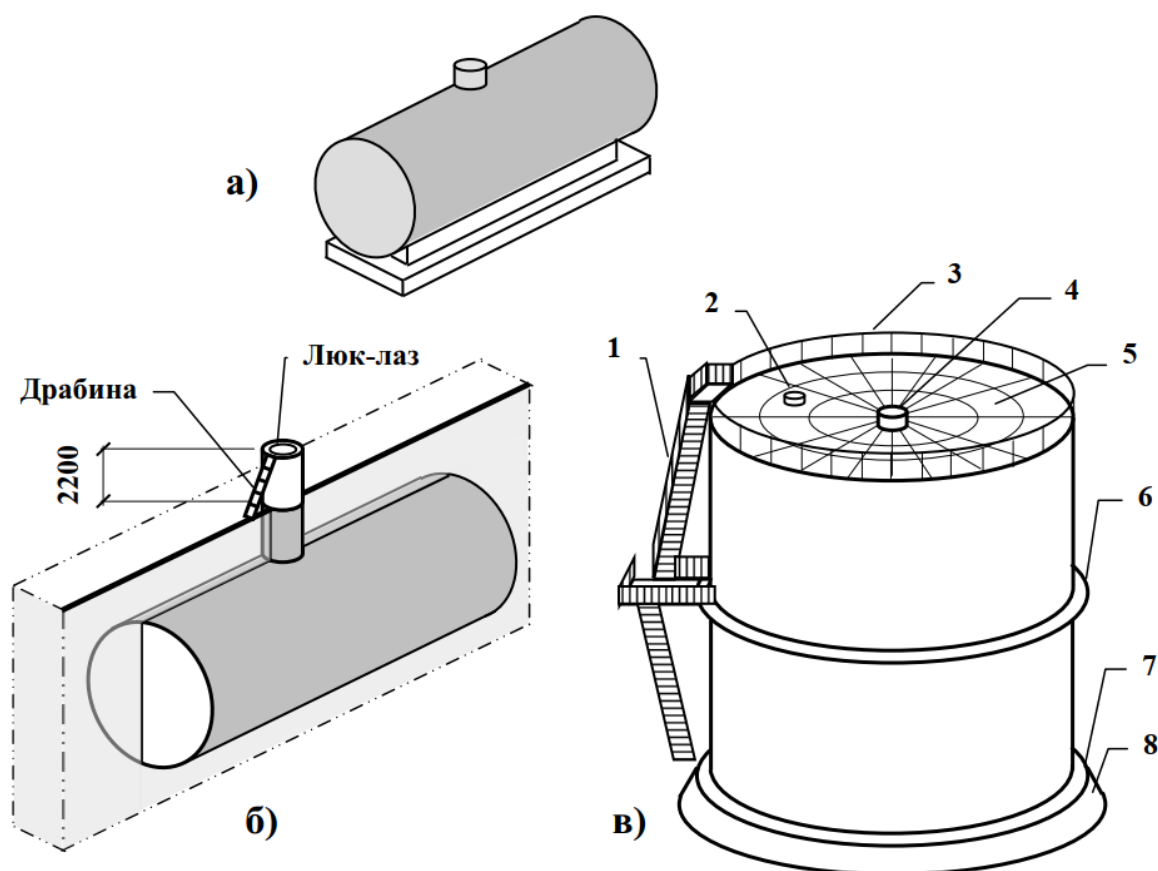


Рис.13.7. Сталеві резервуари: а - надземний горизонтальний; б - підземний горизонтальний; в - надземний вертикальний: 1 – сходи; 2 – світловий люк; 3 – огорожа; 4 – центральний стояк; 5 – секторні щити покриття; 6 – кільце жорсткості; 7 – ізоляційний шар; 8 – основа

Залізобетонні резервуари розташовують тільки під землею. Вони бувають:

1. Прямокутні висотою 3,6...4,2 (м), розмірами в плані (м)

та об'ємом (м.куб):

6×6 (100)	6×12 (250)	12×12 (500)
12×18 (1000)	18×24 (1500)	24×30 (3000)
36×36 (6000)	48×48 (13000)	66×66 (20000)

2. Циліндричні

Діаметр, м	6,5...4,2
Висота, м	3,6...4,8
Об'єм, м.куб	100...6000

Залізобетонні резервуари виготовляють зі збірного залізобетону: колон, балок, стінових панелей та плит покриття.

Панелі з'єднують за допомогою випусків арматури, стики зміцнюють залізобетоном. Незважаючи на ретельні ізоляційні заходи, такі резервуари часто протікають.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 104

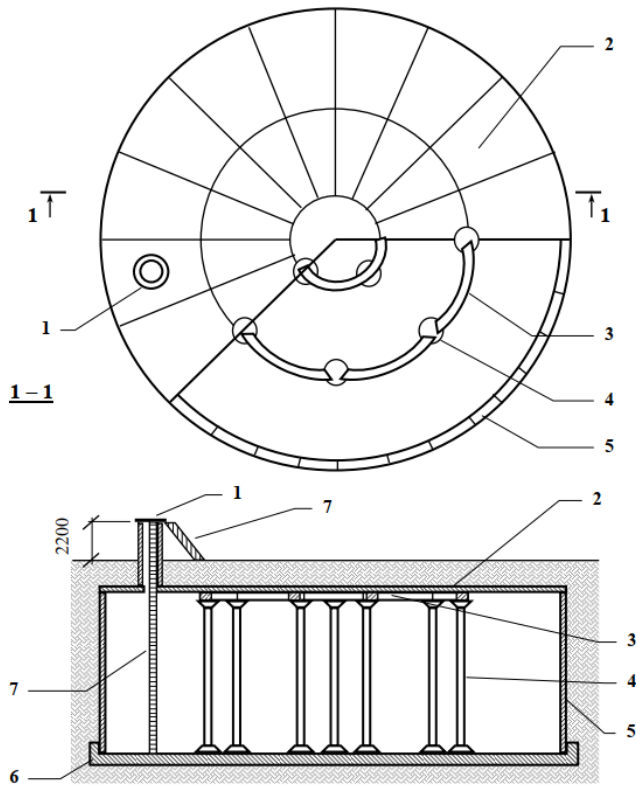


Рис.13.8. Залізобетонний збірний підземний резервуар: 1 – люк-лаз; 2 – трапецієдальні панелі; 3 – кільцева балка; 4 – опора; 5 – стінові панелі; 6 – фундамент; 7 – драбина

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 105

Лекція 14. Гідротехнічні споруди

План лекції

- 14.1. Гідротехнічні споруди, загальні відомості
- 14.2. Греблі
- 14.3. Гідровузли та водосховища
- 14.4. Шлюзи

14.1. Гідротехнічні споруди, загальні відомості

Гідротехнічні споруди – це споруди, які знаходяться під впливом водного середовища та призначені для використання й охорони водних ресурсів та запобігання шкідливій дії вод, у тому числі забруднених відходами.

Гідротехнічне будівництво дуже сильно впливає на природні умови. Воно зумовлює зміну положення базису ерозії навколишньої території і відповідно умови живлення і руху підземних вод, а також спостерігається активізація процесів на схилах і зміна мікроклімату району.

Гідротехнічні споруди дозволяють:

Використання водної енергії	Енергія падаючої води перетворюється в механічну і як наслідок в електричну
Меліорація	Поліпшення земель шляхом зрошення (іригації) посушливих районів і осушення заболочених
Водний транспорт	Покращення судноплавних умов річок, озер, будівництво портів, шлюзів, каналів, тощо
Забезпечення потреб населення	Водопостачання та водовідведення населених пунктів і підприємств

За своїм призначенням гідротехнічні споруди поділяються на:

- **загальні**, які використовуються в усіх галузях гідротехнічного будівництва;
- **спеціальні**, які застосовуються тільки в певних умовах.

Основні приклади гідротехнічних споруд

Гідроенергетичні	Машинні будівлі ГЕС, дериваційні споруди та ін.
Водотранспортні	Шлюзи, канали, портові споруди
Гідромеліоративні	Водозабори, зрошувальні та осушувальні канали
Водопровідні і каналізаційні	Водозабори, водоочисні споруди

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 106

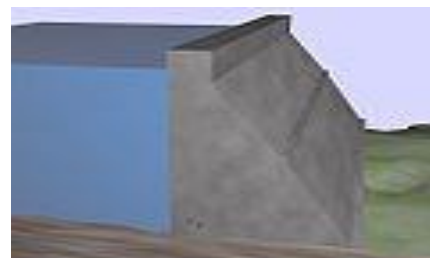
14.2. Греблі

Гребля – гідротехнічна споруда, яка загороджує річкове русло або річкову долину і створює напір води. Частина водотоку перед греблею, з більш високим рівнем води, називається верхнім б'єфом, а з іншого боку греблі, з низьким рівнем води, – нижнім б'єфом.

Різниця рівнів води верхнього і нижнього б'єфів називається напором. Гребля зазвичай входить до складу вузла гідротехнічних споруд (гідровузла) і є найбільш відповідальною гідротехнічною спорудою.

Класифікація гребель	
За висотою	Низьконапірні (до 10 м), середньонапірні (від 10 до 40 -50 м), високонапірні (більше 50 м)
За гідравлічною ознакою	Водозливні, глухі
За конструктивними ознаками	гравітаційні греблі, абочні греблі, контрфорсні греблі, анкерні греблі
За матеріалом виконання	Земляна гребля, кам'яно-накидні греблі, кам'яні греблі, дерев'яні греблі

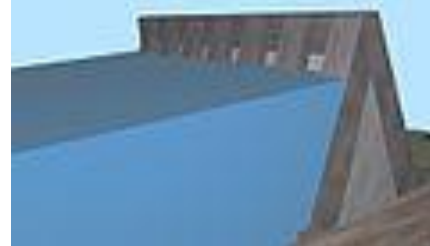
Гравітаційні греблі (земляні, кам'яні, дерев'яні, бетонні) характеризуються тим, що їх стійкість проти зсуву забезпечується в основному силами тертя між подошвою греблі і ґрунтом основи, які пропорційні вазі споруди



Абочні греблі (переважно бетонні) являють собою в плані криволінійну стінку, що відіграє роль склепіння, через п'яти якого майже повністю передається горизонтальний тиск води скельним берегам



Контрфорсні греблі (переважно залізобетонні і бетонні) складаються з плоских, абочних або масивних перекриттів, які безпосередньо сприймають тиск води, і стінок-контрфорсів, що служать опорами для перекриттів



Анкерні греблі протидіють зсуву у великій мірі завдяки своїй конструкції, в основу якої покладено встановлення зварювального чи шпунтового фундаменту, глибоких зубців або сталевих тросів

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 107

Земляна гребля являє собою насип трапецієподібного поперечного перерізу з однорідних або різнорідних ґрунтів.

Перевагами гребель даного типу є простота зведення, надійність і довговічність під час експлуатації, можливість будівництва з дуже великої різноманітності місцевих матеріалів і практично на будь-яких навіть найслабших ґрунтах, а також відносна дешевизна.

Кам'яно-накидні греблі зводять як на скельному, так і нескельному ґрунті. Укладання каменю в тіло таких гребель здійснюється без використання в'язучих матеріалів.

Кам'яні греблі зводяться з кам'яної кладки на розчині. Вони мають у поперечному перерізі форму трапеції, але з більш крутим нахилом ніж земляні. Різновидом гребель цього типу є бетонні та залізобетонні – найбільш поширені серед великих і середніх гребель.

Дерев'яні греблі в основному споруджують із сосни. Навантаження від води сприймаються в основному дерев'яною конструкцією, а стійкість проти зсуву забезпечується закладенням паль в її основу. Ці греблі утримують зазвичай невеликі напори (від 2 до 8 м). Дерев'яні греблі дешеві, але не довговічні. Нині вони практично не зводяться.

14.3. Гідровузли та водосховища

Суть водосховищ полягає у використанні ресурсів водного потоку шляхом його розбивки на ряд ділянок, що являють собою частини долини річки, де будуть водосховища.

Система таких водосховищ дозволяє суттєво змінити водний режим водотоку, накопичувати воду в багатоводний період року і збільшувати витрати в маловодні періоди.

При цьому створюються можливості для енергетичного використання річки, поліпшення умов судноплавства, полегшення забору води для цілей зрошення і водопостачання.

Річкові низьконапірні. Складаються вони зазвичай з греблі, машинного відділення, шлюзів і водозабірних споруд, які входять в напірний фронт. Будують такі гідровузли на рівнинних річках з греблями висотою не більше 25 м.

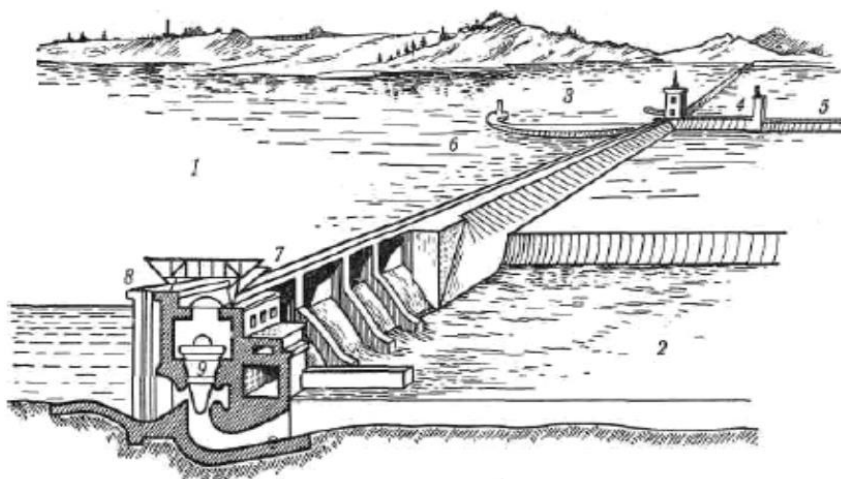


Рис.14.1. Вигляд річкового низьконапірного гідровузла:
1, 2 – верхній і нижній б'єф;
3 – аванпорт; 4 – шлюз;
5 – нижній підхідний канал;
6 – земляна гребля;
7 – бетонна водозливна гребля; 8 – машинне відділення; 9 – турбіна і генератор

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 108

Пригребельні ГЕС, до складу гідровузла яких входять ті самі споруди, що і до річкових низьконапірних, але їх машинне відділення винесено в нижній б'єф за межі напірного фронту, і вода до турбін підводиться за допомогою турбінного трубопроводу.

Такі гідровузли будуються на рівнинних річках або в передгірській місцевості з глибоким врізанням долини і можливістю зведення гребель середнього і високого напору (> 25 м).

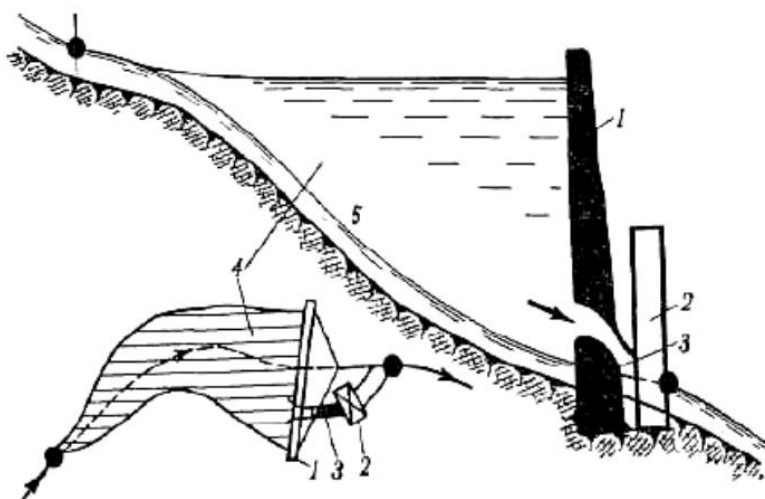


Рис.14.2. Схема розташування споруд пригреблевої ГЕС: 1 – гребля; 2 – машинна будівля; 3 – турбінні трубопроводи; 4 – водосховище; 5 – природне русло річки

Дериваційні гідровузли, які будують головним чином у гірській місцевості, відрізняються від перших двох схем тим, що в них натиск створюється шляхом надходження води в дериваційні споруди (канали, тунелі тощо) з ухилами, меншими ніж у природному руслі, і підведенням води напірними трубопроводами до турбін.

Для таких вузлів характерним є розміщення машинного приміщення на значній відстані від головних споруд і отримання великих напорів без будівництва високих гребель.

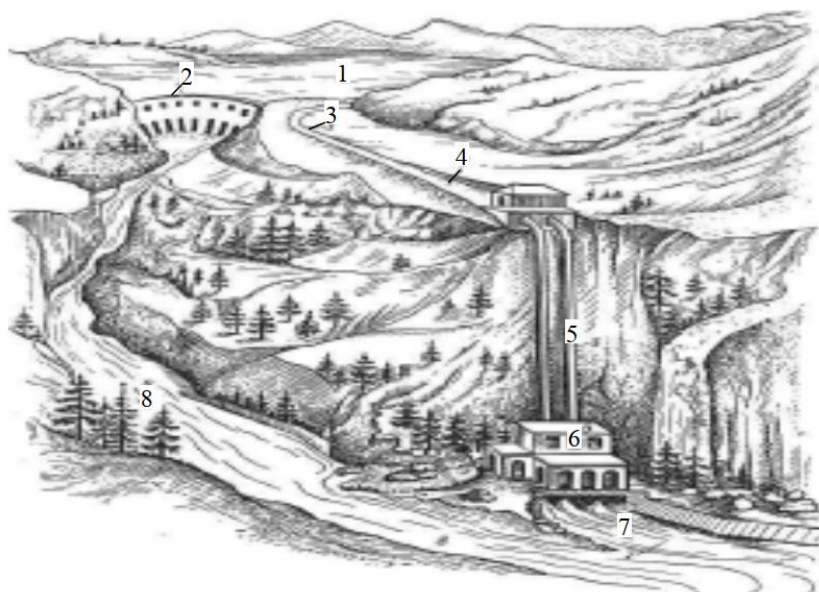


Рис.14.3. Схема гідровузла з безнапірної деривації: 1 – водосховище; 2 – гребля; 3 – дериваційний канал; 4 – напірний басейн; 5 – турбінний трубопровід; 6 – машинне приміщення; 7 – відвідний канал; 8 – природне русло річки

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 109

14.4. Шлюзи

Судноплавний камерний шлюз являє собою напірну гідротехнічну споруду, яка призначена для проходження водного транспорту з одного б'єфу в іншій. Шлюз складається з камери, в якій розташовуються судна під час шлюзування, та верхньої та нижньої голів, що з'єднують камеру з верхнім і нижнім б'єфом.

У головах шлюзу маються ворота або особливі затвори, які забезпечують у камері потрібний рівень води, і вікна для проходження суден.

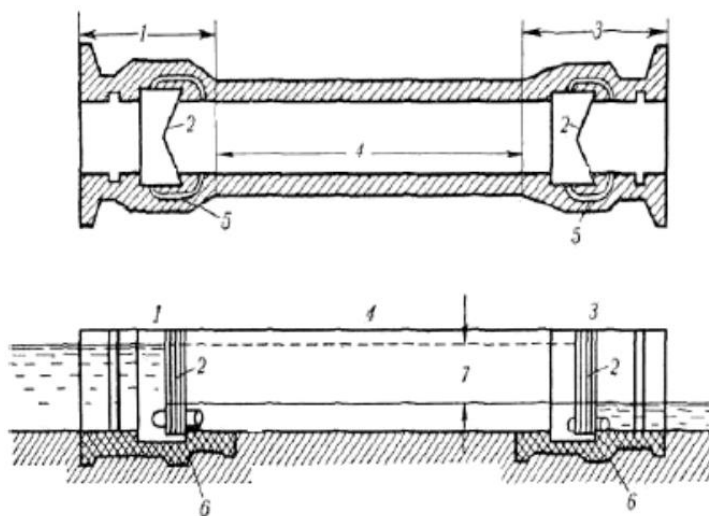


Рис.14.4. Конструкція судноплавнокамерного шлюзу:
1 – верхня голова; 2 – ворота;
3 – нижня голова; 4 – камера;
5 – водопровідна галерея;
6 – поріг; 7 – натиск шлюзу

Найбільш відповідальною частиною шлюзу є шлюзові ворота або інші спеціальні затвори, що забезпечують проходження суден у шлюзову камеру і назад. За конструкцією серед них розрізняють двостулкові або одностулкові, плоскі підймальні або спускальні, сегментні і секторні.

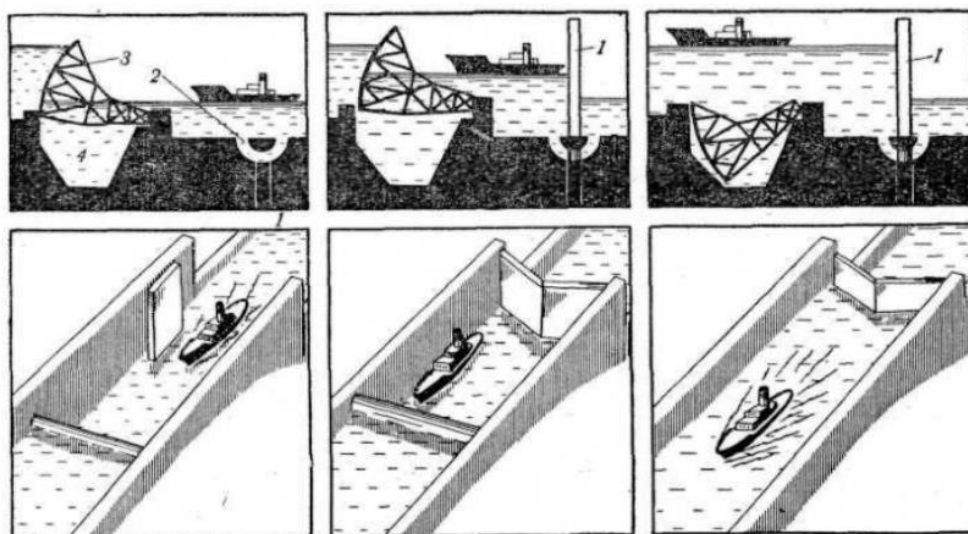


Рис.14.5. Схема роботи шлюзових воріт і затворів: 1 – щитові ворота; 2 – водопровідна галерея;
3 – сегментний затвор; 4 – підводна галерея

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 110

Лекція 15. Мостові споруди

План лекції

- 15.1. Мостові споруди, основні поняття.
- 15.2. Класифікація мостових споруд
- 15.3. Вимоги до мостових споруд

15.1. Мостові споруди, основні відомості

Мостові споруди використовуються для руху транспорту над водними перешкодами, ущелинами, ярами або ж іншими дорогами.

До складу мостових споруд входять три основні складові частини: прогонні будови, що перекривають простір між опорами, сприймають навантаження від переміщення транспортних засобів і передають їх та власну вагу на опори. Опори та підвалини, які сприймають зусилля від прогонних будов і передають їх через фундаменти на ґрунт.

Виокремлюють наступні основні види мостових споруд: мости, шляхопроводи, віадуків та естакади.

Мостом називається споруда, яка призначена для прокладення дороги над будь-якою водною перешкодою.

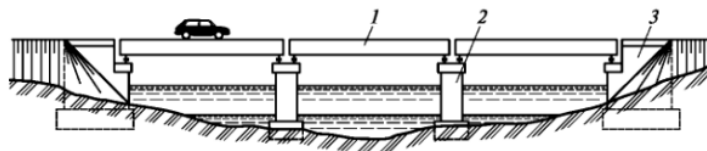


Рис.15.1. Приклад облаштування моста

Шляхопровід – мостова споруда, яка служить для прокладення однієї дороги над іншою на різних рівнях.

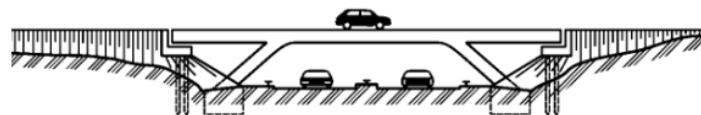


Рис.15.2. Приклад облаштування шляхопроводу

Віадук – мостова споруда на переході через глибокий яр, ущелину, суходіл, балку з високим рівнем розташуванням проїзної частини над дном перешкоди. Характерною особливістю віадуків є опори великої висоти (від декількох десятків до сотень метрів).

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 111

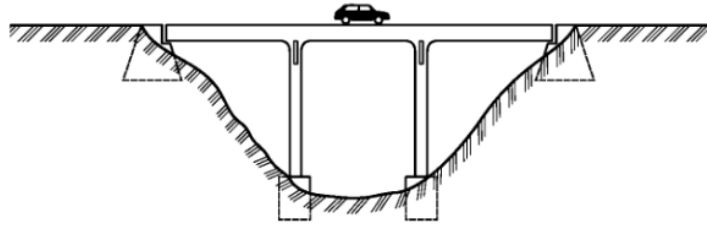


Рис.15.3. Приклад облаштування віадук

Естакадами називаються мостові споруди, що призначені для прокладення дороги на деякій висоті над природною поверхнею місцевості, щоб простір під ними міг бути використаним для різних цілей. Естакади можуть зводити замість насипів для прокладення дороги над долинами річок, болотистими ділянками місцевості, для прокладення швидкісних автомагістралей над міською забудовою, тощо.

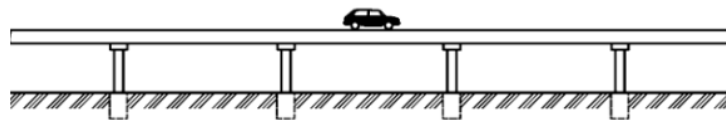


Рис.15.4. Приклад облаштування естакади

Важливим поняттям є термін **мостовий перехід**, що являє собою комплекс інженерних споруд, що зводяться при перетині дорогою водної перешкоди.

До його складу входять міст, підходи до нього, регуляційні споруди, берего-укріплювальні споруди і льодорізи.

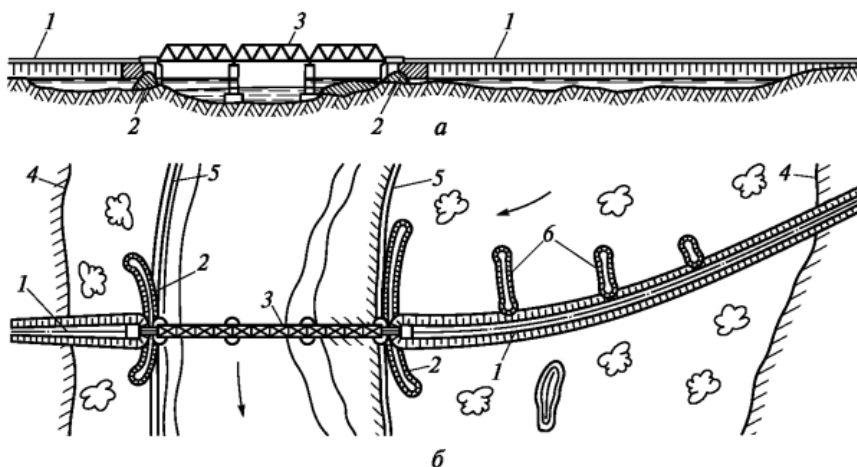


Рис.15.5. Профіль (а) і план (б) мостового переходу:
1 – насип підходу;
2 – струмененапрямна дамба;
3 – міст;
4 – межа затоплення заплави;
5 – зміцнення берега

Мости складаються з прогонних будов і опор. У прогонних будовах мостів виділяють такі основні частини: проїзну частину, несучі елементи, систему зв'язків і опорні частини.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 112

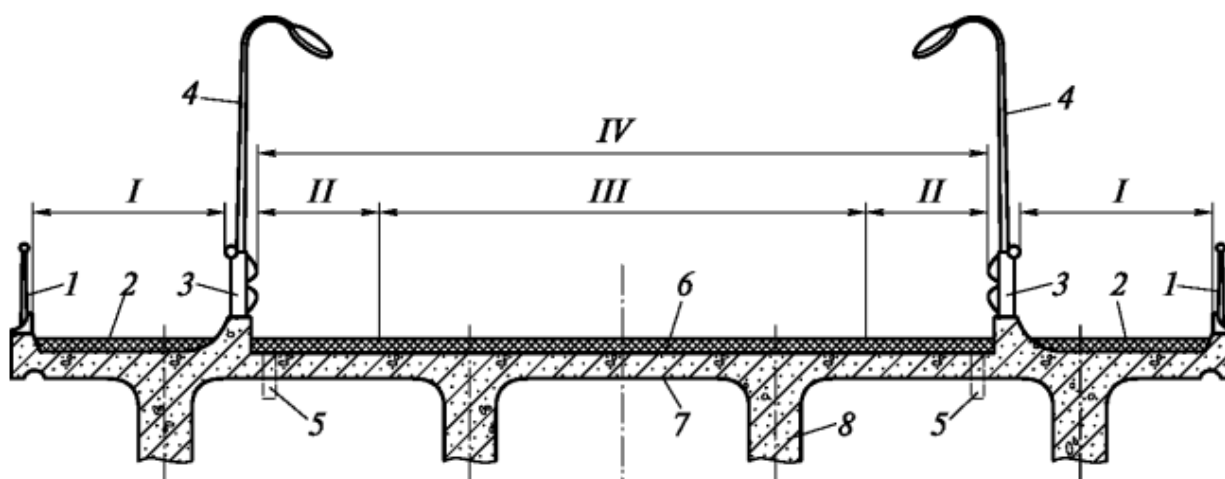


Рис.15.6. Елементи мостового полотна: I – тротуар; II – смуга безпеки; III – проїзна частина; IV – дорожнє полотно; 1 – поручневе огороження; 2 – покриття тротуарів; 3 – бар'єрне огороження; 4 – щогла для освітлення; 5 – водовідвідне обладнання; 6 – покриття дорожнього полотна; 7 – несучі елементи проїзної частини; 8 – несучі елементи прогонної будови

15.2. Класифікація мостових споруд

За призначенням мости поділяють на: автодорожні, залізничні, міські, пішохідні, об'єднанні та спеціальні.

За типом опор виділяють:

- жорсткі опори, що передають навантаження від прогонних будов через фундаменти безпосередньо ґрунту без суттєвих просідань;
- плавучі опори, які передають навантаження на воду (мости на понтонах або баржах) які при цьому просідають.

За типом взаємного положення прогонної будови й опор:

- нерухомі, в яких прогонна будова відповідно до опор завжди займає незмінне положення;
- розвідні, в яких обладнують спеціальний розвідний прогін шляхом повороту щодо опор у вертикальній площині.

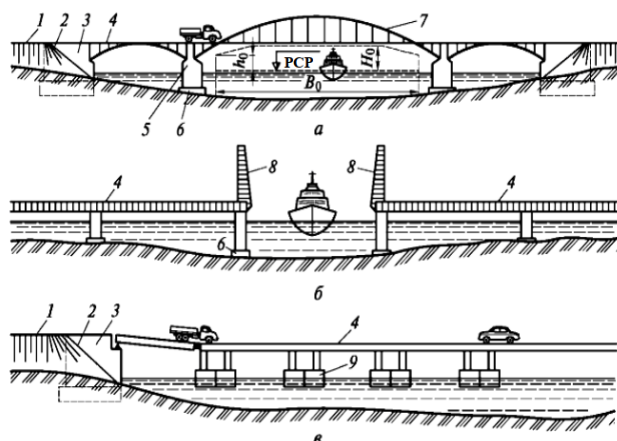
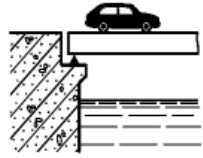
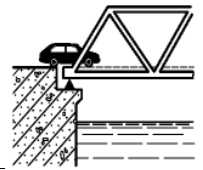



Рис.15.7. Види мостів за типом опор і прогонних будов: 1 – насип підходу; 2 – конус насипу; 3 – підвалина; 4 – прогонова будова з їздою поверху; 5 – проміжна опора; 6 – фундамент опори; 7 – прогонова будова з їздою посередині; 8 – розвідна прогонова будова; 9 – плавуча опора наплавного моста

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 113

За рівнем розташування проїзної частини розрізняють мости з рухом	поверху, коли проїзна частина розташована на верхньому рівні прогонної будови	
	внизу, коли проїзна частина знаходиться на рівні низу прогонної будови	
	посередині, коли проїзна частина знаходиться всередині прогонної будови	

За статичною схемою головних несучих конструкцій прогонних будов мости поділяють на:

- балкові – розрізні, нерозрізні і консольні, в прогонних будовах яких від вертикальних навантажень виникають тільки вертикальні опорні реакції
- розпірні – арочні, рамні, висячі, де при дії вертикальних навантажень виникають похилі опорні реакції, які мають горизонтальну складову – розпір
- комбіновані, в яких з'єднуються системи перших двох груп, при цьому способи таких з'єднань різноманітні

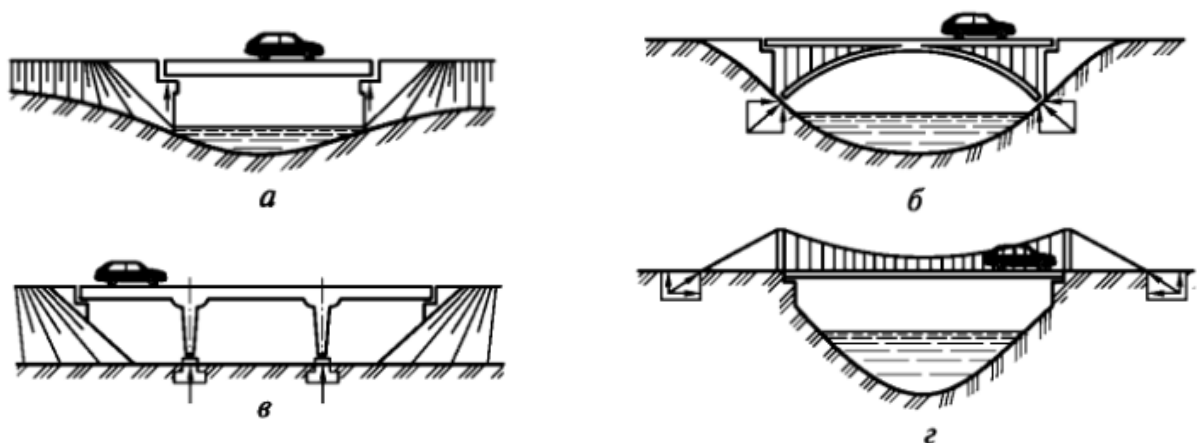


Рис.15.8. Основні системи мостів: а – балкова; б – арочна; в – рамна; г – висяча

Мости за розташуванням прогонних будов до горизонту води поділяють на:

- висоководні – прогонні будови яких знаходяться над річкою на рівні, що забезпечує проходження паводкових вод і льодоходу.
- низьководні – прогонні будови яких затоплюються при проходженні високих вод.
- підводні – прогонні будови яких розташовуються під водою на глибині, що забезпечує рух автомобілів бродом.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 114

За довжиною мости поділяють на:

- малі (до 25 м);
- середні (від 25 до 100 м);
- великі (більше 100 м);
- позакласові*

*До позакласових належать мости довжиною понад 500 м або, якщо один з прогонів більше 150 м. Це, як правило, висячі, рамні або арочні мости з чотирма і більше смугами руху.

15.3. Вимоги до мостових споруд

Експлуатаційні вимоги є основними і зводяться до того, щоб споруда протягом заданого часу мала відповідну вантажопідйомність, забезпечувала безпеку та комфорт пішоходам і транспортним засобам без зниження швидкості руху. Для цього споруда повинна:

- мати достатню жорсткість, щоб деформації і переміщення під час руху не були надмірними, не руйнували з'єднань і не відбивалися на безпеці руху;
- мати необхідну ширину проїзної частини і тротуарів залежно від призначення з урахуванням перспективи зростання інтенсивності руху;
- мати сприятливий для безпеки руху поперечний і поздовжній профіль;
- бути довговічною, тобто побудованою з міцних матеріалів, мостове полотно виконано із зносостійкої сировини і забезпечене надійним відведенням води;
- створюють безпечні умови для паводків і льодоходу, а також судноплавству;
- відповідати можливостям огляду, ремонту і реконструкції.

Економічні вимоги визначають, щоб повна вартість споруди, яка включає будівництво, утримання, ремонт та можливу реконструкцію, була б мінімальною. В останні роки важливість економічних вимог до споруд зростає в зв'язку зі змінами економічної бази України.

Для досягнення економічного ефекту дуже велике значення має наявність місцевих ресурсів і можливостей (наявність заводів або значних запасів будівельних матеріалів, забезпеченість механізмами, технікою і трудовими ресурсами), а також загальних технічних і природних можливостей і умов (наявність транспортних шляхів, можливість використання річкового транспорту, вертольотів тощо). Повна вартість спорудження знижується при використанні конструкцій індустріального виготовлення, механізованому зведенні і хорошій якості робіт.

Екологічні вимоги визначаються інтересами охорони навколишнього середовища. В останні роки питання охорони навколишнього середовища набувають все більшої гостроти, що визначає необхідність суворого дотримання принципу найменшого втручання в природне середовище при проектуванні штучних споруд.

Архітектурні вимоги зводяться до того, щоб форма споруд відповідала уявленням про красу і гармоніювала з навколишньою місцевістю або міською забудовою. Зазвичай раціонально спроектовані споруди задовольняють естетичним вимогам. У них кожен елемент споруди

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 115

підкреслює її функціональне значення. Сучасна архітектура штучних споруд приділяє увагу простоті форм, виключаючи всякі прикраси. Архітектурні вимоги дуже важливі для міських мостів, вони в цьому разі можуть вступати в протиріччя з економічними вимогами, але не повинні вступати в протиріччя з експлуатаційними.

Розрахунково-конструктивні вимоги пов'язані з тим, щоб споруда в цілому та її окремі елементи були раціонально міцними, стійкими і жорсткими. Задоволення цих вимог є обов'язковим для всіх конструктивних рішень, які мають різні екологічні, економічні й архітектурні показники.

Споживчі властивості споруд. Спроектовані і побудовані згідно з наведеним вище комплексом вимог мостові споруди набувають при експлуатації ряд споживчих властивостей, серед яких найбільше значення мають:

- пропускна здатність;
 - вантажопідйомність;
 - безпека руху;
- довговічність.

Пропускна здатність мостових споруд характеризується максимально можливою інтенсивністю транспортного руху, а також можливістю руху під ним у поперечному напрямку суден, водного потоку, льодоходу, машин (для шляхопроводів), а також прокладення комунікацій. Вона забезпечується виконанням і збереженням встановлених норм проїзду і підмостових габаритів, які містяться в експлуатаційних вимогах.

Вантажопідйомність моста – це його характеристика, яка визначається максимально тимчасовим рухомим навантаженням певного виду (наприклад, у вигляді автомобіля або рівномірно розподіленого навантаження), вплив якого є безпечним для несучих елементів моста при розрахунку за першим граничним станом.

Для експлуатованих мостів вантажопідйомність характеризується величиною граничної маси транспортного засобу певного виду. Вантажопідйомність мостів підтверджується розрахунками на міцність і стійкість та задається нормами навантажень в експлуатаційних вимогах до їх проекту.

Довговічність транспортної споруди – її здатність зберігати роботоздатний стан при встановленій системі утримання та ремонту протягом певного часу без капітального ремонту або реконструкції, що характеризується ресурсом або терміном служби.

Для нової споруди вона визначається проектною календарною тривалістю експлуатації, для споруд після капітального ремонту або реконструкції – календарною тривалістю після відновлення експлуатації до моменту її припинення.

Довговічність споруд задається термінами їх служби та забезпечується виконанням вимог до вибору відповідних матеріалів і конструктивних рішень. На довговічність споруди має суттєвий вплив її живучість – властивість зберігати несучу здатність при пошкодженні або руйнуванні окремих частин або елементів.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 116

Лекція 16. Елементи інфраструктури

План лекції

- 16.1. Загальні відомості та класифікація доріг
- 16.2. Автомобільні дороги, будова та вимоги
- 16.3. Колійні дороги, будова та вимоги
- 16.4. Тунелі

16.1. Загальні відомості та класифікація доріг

Дорогами називають сухопутні шляхи. Серед них розрізняють безрейкові і рейкові (залізничні) дороги.

Умовно, всі дороги можна поділити на дві групи – безрейкові та рейкові шляхи.

Якщо говорити про безрейкові, то серед них виділяють: автомобільні, велосипедні та пішохідні.

За значенням, безрейкові шляхи України поділяються на 4 класи:

- до I та II класів належать найбільш важливі за своїм призначенням дороги, вони складають основну дорожню мережу України;
- до III – V класів – дороги місцевого значення.

Характеристики автомобільних доріг різних класів

Характеристика автомобільних доріг	Класи доріг				
	I	II	III	IV	V
Розрахункова швидкість руху, км/год	120	100	80	60	40
Кількість смуг руху	4	2	2	2	2
Ширина смуги руху, м	3,5	3,5	3,5	3	2,75
Ширина проїзної частини, м	14	7	7	6	5,5
Ширина земляного полотна не менше, м	23	12	11	10	9,5
Найбільший допустимий повздовжній нахил, %	4	5	6	7	9

За технічною досконалістю дорожня мережа поділяється на три групи:

Група А. Дороги вищого технічного типу, коли швидкісний транспорт рухається по спеціальному земляному полотну з розділеною проїзною частиною в кожному напрямку. Проїзна частина цього типу доріг виконується з високоміцних матеріалів, що забезпечує цілорічний рух з великими швидкостями при тривалому терміні служби.

Група Б. Дороги середнього технічного типу, коли рух також здійснюється по спеціальному полотну із жорстким покриттям і водопропускними спорудами. Рух на цих дорогах забезпечується круглий рік.

Група В. Дороги низького технічного типу, також, мають спеціальне земляне полотно або

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 117

являють собою природну поверхню, пристосовану для руху транспорту. На дорогах цього типу іноді здійснюється покращення ґрунту домішками гравію або піску, а водовідведення забезпечується найпростішими пристроями. В період інтенсивного зволоження (навесні і восени) рух на таких дорогах може перериватися.

Якщо класифікувати залізничні шляхи, то тут, перш за все увагу необхідно звернути на характер потреб, які ними обслуговуються, це можуть бути:

- дороги загального користування (магістральні залізничні дороги, що обслуговують усі відомства та організації);
- дороги спеціального користування (використовуються як під'їзні колії до підприємств, пристаней, складів, а також як внутрішньозаводські або внутрішньокар'єрні).

За типом колії залізничні шляхи можуть поділятися на колії нормальної ширини (1524 мм) та вузькоколійні (750, 900 або 1000 мм).

Існує ряд інших спеціальних типів рейкових доріг, більшість з яких ще не набули широкого застосування. До їх числа належать, зокрема, підвісні монорейкові дороги, які нині все більше визначені як дороги великих швидкостей.

16.2. Автомобільні дороги, будова та вимоги

Головний елемент автомобільної дороги – проїзна частина, що забезпечує безперешкодний рух автомобіля з необхідною швидкістю.

Поряд з проїзною частиною розташовуються узбіччя, які разом створюють дорожнє полотно. По краях дорожнього полотна облаштовують бічні канави – кювети, що служать для відведення поверхневих вод.

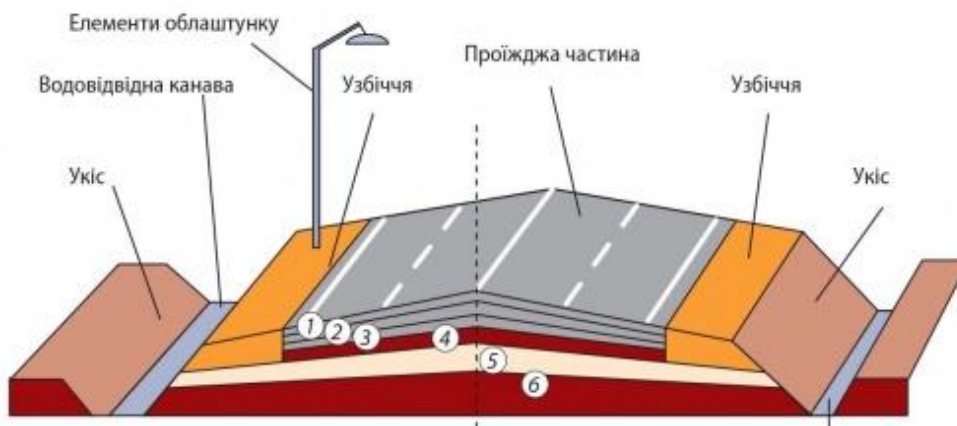


Рис.16.1. Будова автомобільної дороги та прошарки автодорожнього покриття: 1 – щєбєнево-мастиковий асфальт; 2 та 3 – грубозернистий асфальтобетон; 4 – щєбїнь; 5 – пісок; 6 – ущїльнений ґрунт земного полотна. Прошарки: 1, 2 та 3 – дорожнє полотно; 4, 5 та 6 – основа дорожнього полотна

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 118

Міські вулиці відрізняються від позаміських доріг відсутністю узбіч та кюветів і наявністю тротуарів. При інтенсивному русі міського транспорту вулиці часто поділяють на окремі поздовжні смуги з різною інтенсивністю руху. Ширина проїзної частини встановлюється залежно від інтенсивності руху у найбільш завантажені періоди часу (з перспективою на майбутнє).

Для стоку води з проїзної частини дороги робиться поперечний ухил (для цементобетонних і асфальтових покриттів він становить 1,5 %, для чорних покриттів 2 – 2,5 %, для бруківки – 3 % і для ґрунтових доріг – 3,5 %).

Дорожнє полотно є основним елементом конструкції дороги, оскільки воно призначене для прийняття навантажень від транспортних засобів.

У зв'язку з тим, що різні типи доріг призначені для руху неоднакових транспортних засобів (за складом і інтенсивністю), дорожнє полотно повинно мати різну структуру.

Так само і окремі шари дорожнього полотна знаходяться під різним тиском, тому вони мають володіти різною міцністю і створюватися з різних матеріалів.

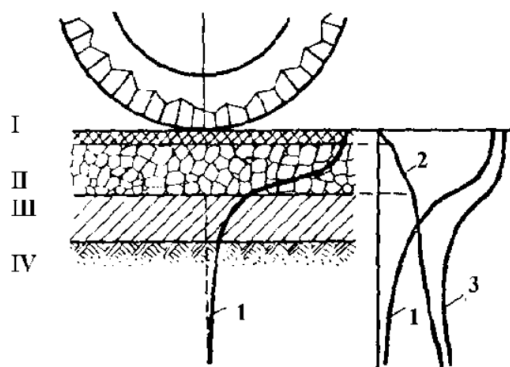


Рис.16.2. Схема будови дорожнього полотна та розподіл напружень у його основі:
I – покриття; II – III – шари основи покриття;
IV – природна основа; 1 – епюра напружень від тиску колеса; 2 – те саме від власної ваги конструкції; 3 – епюра сумарних напружень по глибині

Дорожнє полотно може бути виконане двома способами: жорстке (цементобетонне покриття) та нежорстке (створене з незв'язних матеріалів, просочених органічним в'язучим складом).

16.3. Колійні дороги, будова та вимоги

За умовами свого призначення залізна дорога близька до аналогічних елементів автомобільної, однак має бути розрахована на більш велике навантаження (статичне зосереджене навантаження від локомотива доходить до 10 – 13 т на колесо, а динамічне навантаження досягає 25 – 30 т на колесо).

Відповідно до цього залізничні дороги складаються з нижньої і верхньої будови.

Нижня будова являє собою земляне полотно, водопропускні споруди (включаючи і мости), а також підпірні стінки, тунелі тощо.

Верхню будову колії складають рейки, що кладуться на шпали, які в свою чергу спираються на баластний шар, що лежить на земляному полотні. Рейки служать для підтримки і напрямку руху коліс потяга, безпосередньо сприймають від нього тиск і передають його шпалі. Баласт служить

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 119

подушкою, яка передає тиск шпал на земляне полотно.



Рис.16.3. Складові елементи колійної дороги

Рейки виготовляються зі сталі і бувають декількох типів (за величиною перерізу і як наслідок за несучою здатністю).

Шпали виготовляються з дерева, бетону і металу.

Баластний шар укладається з гравію або щебеню і повинен бути водонепроникним.

Земляне полотно залізничного шляху так само, як і автомобільної дороги, служить для вирівнювання нерівностей денної поверхні, тому воно місцями розташовано у насипі або виїмці.

16.4. Тунелі

Тунелі – це протяжні підземні або підводні споруди, які призначені для руху транспортних засобів, проходження води, розміщення інженерних комунікацій та інших цілей.

Тунелі класифікують у наступний спосіб:

- за призначенням (транспортні, гідротехнічні, комунальні, гірничо-промислові, спеціальні);
- за місцем розташування (гірські, підводні, міські);
- за глибиною розташування (неглибокого та глибокого закладення).

Гірські тунелі поділяються на вершинні і базисні. Вершинний тунель має меншу довжину і більш низьку будівельну вартість, може виявитися доцільнішим, ніж базисний, при малій інтенсивності руху. Будівництво вершинних тунелів вимагає більш протяжних підходів, що пов'язано з необхідністю перетину крутих косогорів, зсувних зон та ущелин шляхом створення високих підпірних стін, віадуків, глибоких виїмок, захисних галерей, тощо.

Натомість при значній завантаженості дороги краще споруджувати базисний тунель, який вимагає менших транспортно-експлуатаційних витрат.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 120

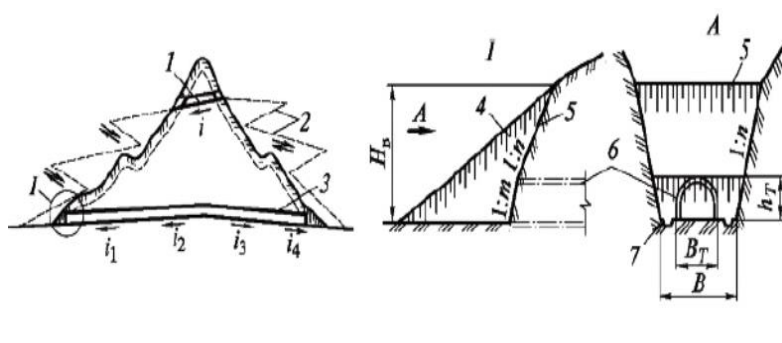


Рис.16.4. Схеми розташування базисного і вершинного тунелів: 1 – вершинний тунель; 2 – ділянки продовження лінії; 3 – базисний тунель; 4 – бічний укіс; 5 – лобовий укіс; 6 – контур тунелю; 7 – водовідвідні канали

Гірські автодорожні тунелі довжиною менше 300 м проектують, як правило, з односхилим поздовжнім профілем, а тунелі довжиною понад 300 м можуть бути як односхилими, так і багатосхилими з підйомом до середини тунелю.

Найбільший поздовжній ухил проїзної частини гірських тунелів становить 40 %, а мінімальний – 3 %. Обмеження ухилів викликано умовами вентиляції та водовідведення в тунелі.

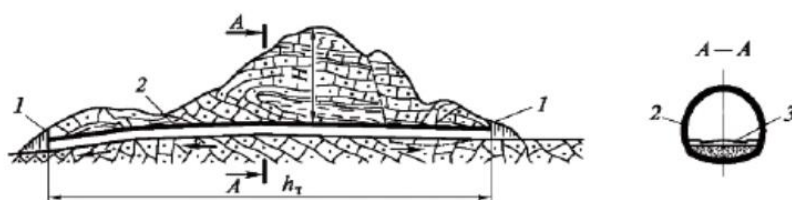


Рис.16.5. Будова базисного тунелю: 1 – портал; 2 – тунель; 3 – проїзна частина

Для вирішення транспортних проблем у великих містах будують автотранспортні і пішохідні тунелі, які забезпечують розв'язку руху на різних рівнях найбільш завантажених напрямків і транспортних вузлів, збільшення пропускної здатності окремих ділянок магістралей та покращення планувальної структури вулично-дорожньої мережі.

Автотранспортні тунелі (як правило, неглибокого закладення) призначені для руху всіх видів міського безрейкового транспорту. Однак у ряді випадків споруджують тунелі тільки для руху вантажних або легкових автомобілів.

Автотранспортні тунелі неглибокого закладення незалежно від планувальної схеми складаються із закритої (тунельної) частини та відкритих (рампових) ділянок і мають, як правило, двоскатний поздовжній профіль увігнутого обрису. На закритій частині поздовжній ухил роблять за можливості мінімальним, але не менше 4 % за умовами водовідведення. Поздовжній ухил відкритих ділянок, навпаки, слід робити максимальним, щоб зменшити повну довжину тунелю. На швидкісних дорогах максимальний поздовжній ухил не повинен перевищувати 40 %, на загальноміських магістралях – 50 % і на районних – 60 %.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 121

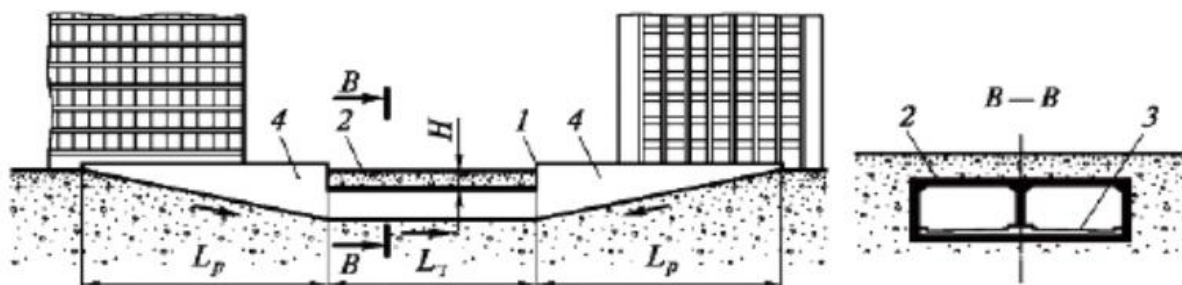


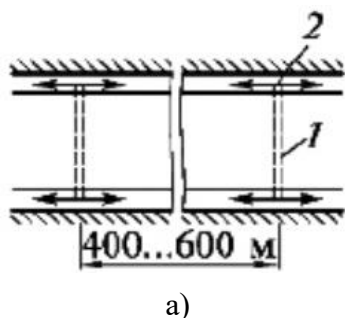
Рис.16.6. Будова підземного тунелю: 1 – портал; 2 – тунель; 3 – проїзна частина; 4 – рампа

Пішохідні тунелі будують у містах при перетині швидкісних доріг, магістралей безперервного руху, на великих площах, у місцях найбільших пішохідних потоків (станції метрополітену, залізничні вокзали, торгові центри, тощо).

Вони повинні забезпечувати безпеку і зручність пішохідного та автомобільного руху при мінімальних витратах часу на подолання переходу.

Планувальні рішення переходів залежать від місцевих топографічних і містобудівних умов та відрізняються розташуванням у плані, типом і кількістю входів і виходів.

При перетині вулиць, доріг, автомобільних або залізничних магістралей роблять, як правило, пішохідні тунелі «лінійного» типу. Їх розташовують перпендикулярно осі вулиці (дороги) через 400 – 600 м.

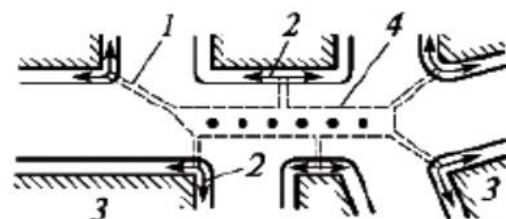


а)

Рис.16.7. Пішохідні тунелі лінійного типу

(а) та складні (б):

1 – тунель; 2 – входи і виходи; 3 – забудова; 4 – розподільна зала



б)

На великих площах, де сходяться кілька вулиць і магістралей, пішохідні тунелі можуть мати досить складні планувальні схеми і складатися з кількох прямолінійних, полігональних і криволінійних коридорів. Може виявитися доцільним спорудження центральної розподільної зали з окремими коридорами, які примикають до неї і спрямовані до всіх тротуарів площі.

На перехрестях і розвилках вулиць і доріг облаштовують кілька пішохідних тунелів, які примикають один до одного у вигляді коридорів, що перетинаються або розгалужуються.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 122

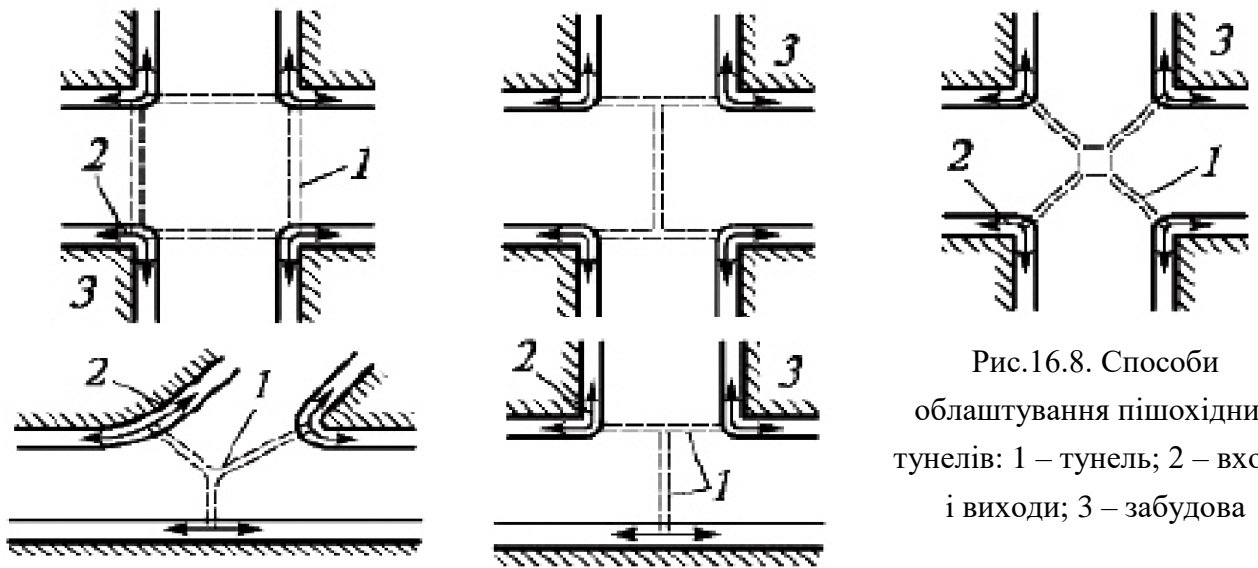


Рис.16.8. Способи облаштування пішохідних тунелів: 1 – тунель; 2 – входи і виходи; 3 – забудова

Пішохідні тунелі найчастіше мають односхилий поздовжній профіль з мінімальною глибиною закладення під проїзною частиною вулиці. Поздовжній ухил підлоги тунелю не повинен бути менше 4 % і більше 40 %, а поперечний ухил – приблизно 4 – 10 %. При цьому ширина тунелю повинна бути не менше 3 м, а висота – не менше 2,3 м; ширина сходів – 2,25 м.

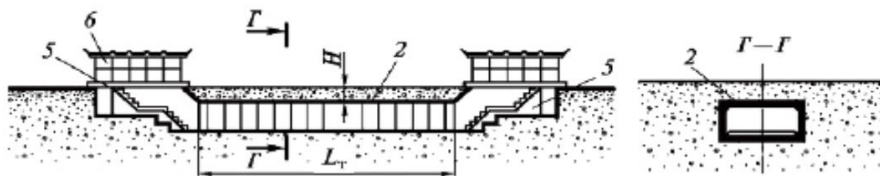


Рис.16.9. Будова пішохідного тунелю: 2 – тунель; 5 – сходи; 6 – павільйон

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 123

ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Завдання 1. Опис пам'ятки архітектури

Виконати опис однієї з довільно обраних пам'яток архітектури (перелік пам'яток наведено в таблиці нижче, проте, за бажання можна обрати пам'ятку не зі списку). При виконанні опису дотримуватись наступного алгоритму дій:

1. Навести відомості про місце розташування пам'ятки.
 2. Описати призначення/функції цієї пам'ятки.
 3. Вказати архітектурний стиль, в якому було створено дану пам'ятку.
 4. Вказати хто був причетний до проектування пам'ятки (або хто був ініціатором її створення).
 5. Описати життєвий цикл пам'ятки, вказати роки реконструкцій, перепланувань, добудов, тощо (якщо такі відбувались).
 6. Описати основні об'ємно-планувальні рішення використані при створенні пам'ятки.
 7. Описати конструктивні рішення використанні при створенні пам'ятки.
 8. Описати які будівельні матеріали та вироби були використані для будівництва.
 9. Надати характеристику сучасного стану пам'ятки.
 10. Перерахувати та коротко описати негативні впливи, які діють на пам'ятку та зробити припущення про можливі джерела цих впливів.
 11. Розробити рекомендації стосовно збереження, або ж відновлення зовнішнього вигляду обраної пам'ятки / навести ряд методів для мінімізації впливу описаних в пункті 10 чинників.
- Результат дослідження оформити у вигляді презентації та представити її під час заняття.

Рекомендований перелік архітектурних пам'яток для виконання завдання

№ з/п	Пам'ятка архітектури	Країна
1	Будинок Королівської виставки та Карлтонські сади	Австралія
2	Каторжні поселення Австралії	Австралія
3	Палац і сади Шенбрунн	Австрія
4	Земмерінгська залізниця	Австрія
5	Площа Гран-Плас	Бельгія
6	Дзвіниці-бефруа	Бельгія
7	Кафедральний собор Нотр-Дам	Бельгія
8	Музейний комплекс видавництва і типографії Плантена-Моретуса	Бельгія
9	Руїни Сан-Мігель-дас-Місойнс	Бразилія
10	Святилище Ісуса Конгоньяського	Бразилія
11	Площа Сан-Франциско в місті Сан-Крістовао	Бразилія
12	Замок і кафедральний собор у місті Дарем	Велика Британія

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 124

№ з/п	Пам'ятка архітектури	Країна
13	Стоунхендж, Ейвбері та прилеглі археологічні об'єкти	Велика Британія
14	Замки та фортеці короля Едуарда I в королівстві Гвінед (Гарлех, Бомаріс, Карнарвон, Конві)	Велика Британія
15	Бленгеймський палац	Велика Британія
16	Вестмінстерський палац	Велика Британія
17	Лондонський Тауер	Велика Британія
18	Кентерберійський собор	Велика Британія
19	Акведук Понткісіллте	Велика Британія
20	Монастирі Вірмут і Джарроу	Велика Британія
21	Храм Аполлона Епікурейського в Бассах	Греція
22	Афінський акрополь	Греція
23	Храм Асклепія в Епідаврї	Греція
24	Середньовічне місто Родос	Греція
25	Кносський палац	Греція
26	Собор Роскілле	Данія
27	Кронборг	Данія
28	Стародавні Фіви та їх некрополь	Єгипет
29	Пам'ятники Нубії від Абу-Сімбела до Філе	Єгипет
30	Форт в Агрі	Індія
31	Храм сонця в Конарку	Індія
32	Пам'ятники Кхаджурахо	Індія
33	Пам'ятники Паттадакала	Індія
34	Гробниця Хумаюна	Індія
35	Храм Махабодхі	Індія
36	Комплекс «Червоний форт»	Індія
37	Храмовий комплекс Прамбанан	Індонезія
38	Храмовий комплекс Боробудур	Індонезія
39	Археологічний ансамбль Бру-на-Бойн (Даут, Наут, Ньюгрейндж)	Ірландія
40	Альгамбра	Іспанія
41	Бургоський собор	Іспанія
42	Ескоріальський монастир	Іспанія
43	Старовинне місто Сеговія з римським акведуком	Іспанія
44	Монастир Поблет	Іспанія
45	Королівський монастир Санта-Марія-де-Гуадалупе	Іспанія
46	Монастирі Сан-Мільян	Іспанія
47	Королівський палац в Аранхуесі	Іспанія

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 125

№ з/п	Пам'ятка архітектури	Країна
48	Вежа Геркулеса	Іспанія
49	Церква Санта Марія делле Граціє	Італія
50	Соборний комплекс в місті Піза	Італія
51	Кастель-дель-Монте	Італія
52	Базиліка Святого Франциска	Італія
53	Мачу-Пікчу	Перу
54	Монастир еронімітів і башта Белен в Лісабоні	Португалія
55	Батальський монастир	Португалія
56	Монастир Христа в Томарі	Португалія
57	Алкобаський монастир	Португалія
58	Університети Коїмбра	Португалія
59	Замок Елваш	Португалія
60	Алмейдівський замок	Португалія
61	Замок Марвао	Португалія
62	Акведук Агвас Лівріс	Португалія
63	Індепенденс-голл	США
64	Таос-Пуебло	США
65	Немрут-Даг	Туреччина
66	Ксанф-Летоон	Туреччина
67	Мечеть Селіміє	Туреччина
68	Пергам	Туреччина
69	Ефес	Туреччина
70	Фортеця Діярбакир	Туреччина
71	Софійський собор	Україна
72	Києво-Печерська лавра	Україна
73	Церква Спаса на Берестові	Україна
74	Ансамбль собору святого Юра	Україна
75	Резиденція митрополитів Буковини та Далмації	Україна
76	Церква Святого Духа	Україна
77	Церква Святої Трійці	Україна
78	Борисоглібський собор	Україна
79	Миколаївська астрономічна обсерваторія	Україна
80	Ескі-Кермен	Україна
81	Чуфут-Кале	Україна
82	Фортеця Суоменлінна	Фінляндія
83	Старовинна церква в Петяйявесі	Фінляндія
84	Ансамбль Мон-Сен-Мішель	Франція

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 126

№ з/п	Пам'ятка архітектури	Країна
85	Шартрський кафедральний собор	Франція
86	Палац і парк у Версалі	Франція
87	Палац Фонтенбло	Франція
88	Ам'єнський кафедральний собор	Франція
89	Абатство Сен-Савен-сюр-Гартамп	Франція
90	Пон-дю-Гар	Франція
91	Кафедральний собор Сент-Етьєн в Буржі	Франція
92	Палац Во-ле-Віконт	Франція
93	Кордуанський маяк	Франція
94	Монастир Святого Галла	Швейцарія
95	Бенедиктинській монастир Святого Іоанна в Мюстаір	Швейцарія
96	Замок Хімедзі	Японія
97	Замки гуску та дотичні старожитності королівства Рюкю	Японія
98	Замок Хікуне	Японія
99	Модзу-Фуруїті Кофунгун	Японія
100	Золотий зал і пагода в Хорюдзі	Японія

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 127

Завдання 2. Дослідження та аналіз творчості видатних діячів архітектури

Провести літературний аналіз та виконати доповідь про життя та професійні здобутки одного з архітекторів у відповідності до нижче наведеного плану:

1. Вступ: пояснити вибір теми та обґрунтувати важливість дослідження та збереження відомостей про обраного архітектора.

2. Біографія: виконати короткий опис життя та діяльності архітектора при цьому вказати основні етапи його життя, які вплинули на його становлення як творчої особистості; визначити та описати внесок архітектора у розвиток архітектури та інфраструктури.

3. Стиль та творчість: виконати опис основних принципів стилю та засобів архітектури використовуваних архітектором; пояснити технічні та естетичні аспекти його творчості; вказати на найбільш значимі роботи архітектора та виконати їх короткий опис.

4. Вплив на розвиток архітектурного мистецтва: виконати оцінку впливу творчості архітектора на архітектуру та культуру; резюмувати головні досягнення архітектора; описати вплив творчості архітектора на сучасні тенденції у будівництві та архітектурі.

5. Висновки: підвести підсумки доповіді та висвітлити важливість творчості архітектора для світового розвитку архітектури.

Результат дослідження оформити у вигляді презентації та представити її під час заняття.

Перелік тем для написання доповіді:

Прізвище та ім'я архітектора / роки життя / найбільш відомі твори створенні архітектором

- Імхотеп (Єгипет, 2667-2600 рр. до н.е.) - Джосерова піраміда в Сахарі
- Фідіас (Греція, 480-430 рр. до н.е.) - Парфенон в Афінах
- Леонардо да Вінчі (Італія, 1452-1519) - мандрівний міст для Султана Баесонгора
- Андреа Палладіо (Італія, 1508-1580) - багато будівель у Венеції, зокрема костел Сан-Джорджо-Маджоре
- Жан-Ніколя-Луї Дюран-Дюфур (Франція, 1760-1830) - будівлі на площі Конкорд в Парижі
- Христофер Рен (Англія, 1613-1658) - Сент-Польс-Катедральна церква у Лондоні
- Антоніо Гауді (Іспанія, 1852-1926) - Базиліка Святої Родини в Барселоні
- Франк Ллойд Райт (США, 1867-1959) - Робі Хауз, Фон-Вернер Хаус та інші будинки у США
- Ле Корбюзьє (Франція, 1887-1965) - Вілла Савое в Пуатьє, Франція
- Луїс Салліван (США, 1856-1924) - Сток Екчейндж у Чикаго
- Ренцо Піано (Італія, 1937) - Центр Помпиду у Парижі
- Деніел Лібескінд (Польща, 1946) - Єврейський музей у Берліні
- Заха Хадід (Ірак, 1950-2016) - Скейт-парк Лондону та інші проекти у всьому світі
- Іоганн Бернхард Фішера фон Ерлача (Австрія, 1656-1723) - Замок Шенбрунн у Відні
- Філіпп Старк (Франція, 1949) - Готель Роял Монсо в Монте-Карло
- Ренцо Піано (Італія, 1937) - Германський парламент у Берліні
- Хосе Рафаель Монтеро Ардріс (Іспанія, 1713-1773) - Палац Реала в Мадриді
- Карл Фрідріх Шінкель (Німеччина, 1781-1841) - Альтер Шлосс у Берліні
- Норман Фостер (Велика Британія, 1935) - Інноваційний центр у Вальс де Габс (Швейцарія)

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 128

20. Вільгельм Хемпель (Німеччина, 1795-1867) - Колизей у Берліні
21. Жак Герберт Нувел (Франція, 1892-1984) - Бізнес-центр Університету Гарварда
22. Ханс Хольлайн (Німеччина, 1885-1936) - Школа Баухаузу в Дессау
23. Альвар Аальто (Фінляндія, 1898-1976) - Національна бібліотека Фінляндії
24. Джон Неш (Велика Британія, 1752-1835) - Ріддлсен палац у Ланкаширі
25. Леонард Ейлер (Швейцарія, 1707-1783) - Палац Фрау Мюнстер у Берні
26. Ле Корбюзьє (Франція, 1887-1965) - Вілла Савой в Пуасі
27. Генрік Вендель (Польща, 1777-1841) - Замок в Варшаві
28. Луї Ісадор Дюко (Франція, 1869-1951) - Фонтан Наїади в Парижі
29. Кензо Танге (Японія, 1913-2005) - Музей Гуггенхайма в Білбао
30. Жюль Лаврат (Франція, 1885-1963) - Єлисейський палац у Парижі
31. Франк Ллойд Райт (США, 1867-1959) - Фоллінгуотер у Вісконсіні
32. Франческо Борроміні (Італія, 1599-1667) - Базилика Санта-Агнесе в Римі
33. Людвіг Міс ван дер Роє (Нідерланди, 1889-1968) - Ратуша у Гаазі
34. Джованні Баттіста Піранезі (Італія, 1720-1778) - Колизей у Римі
35. Антуан Леблан (Франція, 1877-1959) - Інститут де Франс у Парижі
36. Антоніо Гауді (Іспанія, 1852-1926) - Сакра Фамілія в Барселоні
37. Лео фон Кленце (Німеччина, 1784-1864) - Бранденбурзькі ворота в Берліні
38. П'єр де Монтьє (Франція, 1926-2019) - Олімпійський стадіон у Монреалі
39. Крістіан де Портзампарк (Франція, 1944) - Реновація Музею національного середньовіччя в Парижі
40. Сантіяго Калатрава (Іспанія, 1951) - Жіночий міст у Каліфорнії
41. Рем Куолхас (Нідерланди, 1944) - Центр Помпіду в Парижі
42. Жорж Ежен Арманд (Франція, 1867-1960) - Касино у Деавіллі
43. Мішельозо ді Бартоломео (Італія, 1396-1472) - Палаццо Роззі у Флоренції
44. Хосе Рафаель Монельос (Іспанія, 1908-1991) - Університет Барселони
45. Франц Штрассер (Австрія, 1847-1930) - Анденкерзуле у Відні
46. Готфрід Земпер (Німеччина, 1806-1871) - Опера в Дрездені
47. Річард Мейер (США, 1934) - Музей Мітчелла у Форт Уорті
48. Максміліан фон Вельффлін (Швейцарія, 1867-1945) - Замок во Верре
49. Фредерік Лоу Олмстед (США, 1822-1903) - Центральний парк у Нью-Йорку
50. Конрад Віц (Німеччина, 1887-1957) - Вілла Тугенхат у Брно
51. Бертольдо да Понтелле (Італія, 1452-1492) - Часова вежа у Венеції
52. Франц Штінер (Австрія, 1861-1925) - Прометей-Театр у Мюнхені
53. Хуан Сантьяго Бернабеу (Іспанія, 1913-2003) - Стадіон Бернабеу в Мадриді
54. Ярослав Калета (Чехія, 1862-1929) - Музей національного відродження в Празі
55. Лео Бахманн (Швейцарія, 1864-1933) - Цюрихський головпоштамт
56. Флоренціо Майорка (Іспанія, 1929-2012) - Олімпійський стадіон в Барселоні
57. Ернст Зігфрід (Німеччина, 1878-1952) - Меріленд-Артхаус у Балтиморі
58. Жозеф Пакстон (Великобританія, 1803-1865) - Кришталевий палац у Лондоні
59. Курт Швіттерс (Німеччина, 1887-1974) - Берлінський вокзал Хауптбанхоф
60. Христов Рен (Великобританія, 1590-1662) - Собор св. Павла в Лондоні
61. Андре Ле Нотр (Франція, 1613-1700) - Версальський палац
62. Густав Ейфель (Франція, 1832-1923) - Вежа Сїфеля в Парижі
63. Рудольф Штайнер (Австрія, 1861-1925) - Центр антропософії у Дорначі
64. Стефан Шольц (Німеччина, 1926-2019) - Планетарій у Мюнхені
65. Ян Генрік Шмелєвський (Польща, 1878-1965) - Стадіон Легії у Варшаві
66. Лін Тянью (Китай, 1934-2016) - Національний театр Китаю в Пекіні

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 129

67. Роберт А. М. Стерн (США, 1939) - Музей Моргана у Нью-Йорку
68. Мартін Гайднер (Великобританія, 1956) - Будинок-бібліотека в Блекпулі
69. Кензо Танге (Японія, 1913-2005) - Національний музей мистецтв ХХІ століття у Токіо
70. Альдо Ван Ейк (Нідерланди, 1918-1998) - Ратуша у Нідерворді
71. Крістіан де Порцампар (Бельгія, 1925-2016) - Торговий центр Ина в Брюсселі
72. Шарль Гарн'є (Канада, 1923-2016) - Опера в Сіднеї
73. Ральф Адамс-Шелл (Великобританія, 1945) - Бібліотека Сен-Йоханна-Гутенберга у Майнці
74. Ренцо П'яно (Італія, 1937) - Палац досліджень науки у Болоньї
75. Антуан Предок (Франція, 1870-1944) - Віденська оперна театральна музична спілка
76. Норман Фостер (Великобританія, 1935) - Міжнародний аеропорт Гонконгу
77. Жан Нувель (Франція, 1950) - Лувр Абу-Дабі
78. Френк Гері (США, 1929-2019) - Гугенхайм-музей у Білбао
79. Ренцо Піано та Річард Роджерс (Італія, Великобританія) - Помпиду-центр в Парижі
80. Деніел Лібескінд (Польща, 1946) - Єврейський музей у Берліні
81. Рем Куолхаас (Нідерланди, 1944) - Центр Помпиду-Метз у Франції
82. Норман Фостер (Великобританія, 1935) - Будівля міської ради у Лондоні
83. Штірлінг і Вільямс (Великобританія) - Нова зала концертів у Глазго
84. Святослав Городецький (Україна, 1863-1930) - Національна оперета України в Києві
85. Лоуренс Халлстад (США, 1858-1929) - Нью-Йоркський готель Уолдорф-Асторія
86. Ральф Ерб (США, 1914-2008) - Кафедральний собор святого Іоанна Хрестителя у Лос-Анджелесі
87. Ле Корбюзьє (Швейцарія/Франція, 1887-1965) - Вілла Савой в Пуассі та будівля ООН у Нью-Йорку
88. Ренцо П'яно (Італія, 1937) - Аеропорт Канту в Парижі
89. Альберті Боболі (Італія, 1744-1813) - Радаційний палац у Відні
90. Лео фон Кленце (Німеччина, 1854-1934) - Королівський замок Нойшванштайн.
91. Джакомо Барозці да Віньола (Італія, 1507-1573) - вілла Фарнезе у Капрії та собор святого Петра у Ватикані
92. Річард Мейер (США, 1934) - музей Соломона Р. Гугенхайма в Білбао та музей Фріди Кало в Мехіко
93. Вільгельм Рейхард (Німеччина, 1889-1953) - здання Рейхстагу в Берліні та театр Ганзатеатер у Гамбурзі
94. Густав Ейфель (Франція, 1832-1923) - Ейфелева вежа в Парижі та статуя Свободи в Нью-Йорку
95. Шарль Гарн'є (Франція, 1943) - оперний театр Парижської опери та бібліотека Франції в Парижі
96. Артура Еріксона (Швеція, 1924-2015) - Готенбурзький концертний зал та Телебашта в Торонто
97. Бертель Торвальдсен (Данія, 1770-1844) - церква Нотр-Дам де Лоретт у Парижі та бюст Наполеона Бонапарта в Луврі
98. Джошуа Прінц-Рамус (США, 1969) - бібліотека Центрального парку у Нью-Йорку та Museo Jumex у Мехіко
99. Вільям Ван Алена (США, 1853-1933) - Американський музей природознавства в Нью-Йорку та здання Метрополітен-опери в Нью-Йорку
100. Генрік Венс (Німеччина, 1858-1939) - Церква Святого Лука у Берліні та будівля Пересувного театру в Берліні

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 130

Завдання 3. Дослідження конструкції промислових будівель

Виконати опис однієї з довільно обраних промислових будівель (перелік будівель наведено в таблиці нижче, також, за бажання можна обрати промислову будівлю самостійно). При виконанні опису дотримуватись наступного алгоритму дій:

1. Навести відомості про місце розташування будівлі.
2. Описати призначення / функції будівлі (процеси які в ній виконуються), та для забезпечення потреб якої з галузей промисловості вона призначена.
3. Вказати (за наявності) архітектурний стиль, в якому було створено будівлю.
4. Вказати хто був ініціатором проектування та зведення будівлі і хто був відповідальним за втілення проекту в життя.
5. Описати життєвий цикл будівлі, вказати: чи використовувалась вона за призначенням; чи відбувалась коли-небудь реконструкція даної будівлі, якщо так, то які фактори її зумовили; вказати перепланування, добудов будівлі, тощо та причини що їх зумовили (якщо такі відбувались). Також, навести інформацію про сучасний стан будівлі: чи збереглась вона, якщо так, то в якому вона стані та у який спосіб застосовується; якщо ж ні, то що стало причиною її руйнування / занепаду.
6. Описати основні об'ємно-планувальні рішення, які були застосовані при створенні будівлі. Навести відомості про несучі елементи будівлі. Охарактеризувати рішення стосовно компонування цехів (основних виробничих, допоміжних, транспортно-складських і т.д.) та рішення які стосуються поверховості (одноповерхова будівля, багатоповерхова чи комбінована).
7. Описати конструктивні рішення, які було використано при проектуванні та створенні будівлі.
8. Описати які будівельні матеріали та вироби були використані для будівництва.
9. Навести загальну характеристику (цікаві факти) стосовно процесу зведення обраної будівлі, або ж описати проблеми, які виникали при її будівництві та застосовувані шляхи їх вирішення.
11. Зробити невеликий висновок, в якому надати власну оцінку даної будівлі (охарактеризувати відповідність задіяних при її створенні технологій та матеріалів тогочасним можливостям; охарактеризувати зручність, логічність та продуманість компонування будівлі; якщо будівля не збереглась, або втратила свою актуальність, то продумати та розповісти про можливі причини, які зумовили її занепад; якщо ж будівля існує і наразі, то виконати оцінку її відповідності аналогічним за призначенням сучасним будовам та спрогнозувати наскільки довго вона лишатиметься актуальною і зможе виконувати свої функції в майбутньому / запропонувати способи продовження терміну експлуатації будівлі.

Результат дослідження оформити у вигляді презентації та представити її під час заняття.

Рекомендований перелік промислових будівель для виконання завдання

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 131

№ з/п	Назва будівлі	Рік створення	Місце розташування
1	Фабрика Шрірера	1779	Крефельд, Німеччина
2	Томсон Сіті	1853	Нью-Йорк, США
3	Крислер-білдинг	1930	Нью-Йорк, США
4	Тесла-фабрика	1898	Нью-Йорк, США
5	Гофман-кілн	1908	Дортмунд, Німеччина
6	Фабрика Форда Руглі	1913	Детройт, США
7	Паласіо де хієло	1916	Барселона, Іспанія
8	Завод Volkswagen	1927	Вольфсбург, Німеччина
9	Фабрика Сейло	1933	Хельсінкі, Фінляндія
10	Гармон-млин	1937	Дортмунд, Німеччина
11	Рівер-Ружський завод з виробництва ракет	1941	Рівер-Руж, США
12	Таймс-Ворнер-Центр	1996	Нью-Йорк, США
13	Чанчунський стадіон	1998	Чанчунь, Китай
14	Центр підтримки проекту Мерседес-Бенц	2004	Штутгарт, Німеччина
15	Керамічний завод "Ройтенбах"	1902	Ройтенбах, Німеччина
16	Будівля Нью-Йоркської біржі	1903	Нью-Йорк, США
17	Mitsubishi Motors Mizushima Plant	1972	Курасікі, Японія
18	Фабрика Tesla Gigafactory 3	2019	Шанхай, Китай
19	Штаб-квартира компанії Apple	2017	Купертіно, Каліфорнія, США
20	Tesla Factory	2010	Каліфорнія, США
21	Стадіон "Уемблі"	2007	Лондон, Великобританія
22	Фабрика Hyundai Motor	1967	Улсан, Південна корей
23	Фабрика Boeing	1967	Еверет, Вашингтон, США
24	Завод Airbus	2015	Гамбург, Німеччина
25	Завод Toyota Motor	2017	Міявака, Японія
26	Samsung Semiconductor	2019	Ксіань, Китай
27	Завод BYD Electric Bus and Battery	2021	Комаром, Угорщина
28	Фабрика General Motors	1935	Техас, США
29	Завод Groupe PSA	1912	Сошо, Франція
30	Завод Tata Motors	2010	Сананд, Індія
31	Завод Fiat-Tofas	1971	Бурса, Туреччина
32	Фабрика Renault Groupe	1970	Дуе, Франція
33	Штаб-квартира Nestlé S.A.	1866	Веве, Швейцарія
34	Штаб-квартира Caterpillar Inc.	1925	Іллінойс, США

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	<i>Випуск 1</i>	<i>Зміни 0</i>	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 139 / 132</i>

№ з/п	Назва будівлі	Рік створення	Місце розташування
35	Tesla Gigafactory 1	2016	Невада, США
36	Siemens AG Berlin Campus	1847	Берлін, Німеччина
37	ABB Group Zurich Campus	1988	Цюрих, Швейцарія
38	Завод шин Bridgestone	1930	Куруме, Японія
39	Завод Toyota Tsutsumi	1962	Японія
40	John Deere	1837	Іллінойс, США
41	Lockheed Martin	1995	Меріленд, США
42	Nike	1964	Орегон, США
43	United Technologies	1934	Фармінгтон, Коннектикут, США
44	Whirlpool	1911	Мічиган, США
45	Данон	1919	Париж, Франція
46	Lenovo	1984	Пекін, Китай
47	Microsoft	1975	Вашингтон, США
48	Bao Steel Mill	1978	Шанхай, Китай
49	Jabil	1993	Флорида, США
50	Технологічний парк Foxconn	2010	Чженчжоу, Китай

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 133

Завдання 4. Дослідження конструкції інженерних споруд

Виконати опис однієї з довільно обраних інженерних споруд (перелік споруд наведено в таблиці нижче). При виконанні опису дотримуватись наступного алгоритму дій:

1. Навести відомості про місце розташування споруди.
2. Описати призначення/функції споруди (процеси виконання яких вона забезпечує).
3. Вказати хто був ініціатором проектування та зведення будівлі і хто був відповідальним за втілення проекту в життя.

4. Навести загальні вимоги яким мають відповідати аналогічні інженерні споруди, які виконують аналогічні функції.

5. Описати життєвий цикл споруди, вказати: чи використовувалась вона за призначенням; чи відбувалась коли-небудь реконструкція даної споруди, якщо так, то які фактори її зумовили; вказати перепланування, реконструкції, тощо та причини що їх зумовили (якщо такі відбувались). Також, навести інформацію про сучасний стан споруди: вказати чи експлуатується вона, якщо так, то в якому вона стані та у який спосіб застосовується; якщо ж ні, то що стало причиною її руйнування/демонтажу.

6. Описати основні об'ємно-планувальні рішення, які були застосовані при створенні будівлі. Навести відомості про несучі елементи будівлі.

7. Описати конструктивні рішення, які було використано при проектуванні та створенні будівлі.

8. Описати які будівельні матеріали та вироби були використані для будівництва.

9. Навести загальну характеристику (цікаві факти) стосовно процесу зведення обраної споруди, або ж описати проблеми, які виникали при її будівництві та застосовувані шляхи їх вирішення.

10. Зробити невеликий висновок, в якому надати власну оцінку даної споруди (охарактеризувати відповідність задіяних при її створенні технологій та матеріалів тогочасним можливостям; охарактеризувати зручність, логічність та продуманість споруди; якщо споруда не зберіглась, або втратила своє функціональне значення, то продумати та розповісти про можливі причини, які до цього призвели; якщо ж будівля функціонує в теперішній час, то виконати оцінку її відповідності аналогічним за призначенням сучасним будовам та спрогнозувати наскільки довго вона лишатиметься актуальною і зможе виконувати свої функції в майбутньому / запропонувати способи продовження терміну її експлуатації.

Результат дослідження оформити у вигляді презентації та представити її під час заняття.

Рекомендований для опису перелік інженерних споруд

№ з/п	Назва будівлі	Рік створення	Місце розташування
1	Дамба Гудзон-ірон	1924	Нью-Йорк, США
2	Альберт-Канал	1940	Торонто, Канада
3	Бейхай-водосховище	1942	Каліфорнія, США

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 134

4	Атомна електростанція Крішфілд	1954	Браунсвіг, Німеччина
5	Термінал 3 аеропорту Джон Ф. Кеннеді	1962	Нью-Йорк, США
6	Атомна електростанція Трьєр	1978	Трьєр, Німеччина
7	Телебашта Варшава	1979	Варшава, Польща
8	Гідроелектростанція Байхетань	2017	Сичуань, Китай
9	Термінал 4 аеропорту Чарльза де Голля	1983	Париж, Франція
10	Таїцзійський міст	1993	Таїцзі, Китай
11	Карлівський міст	1999	Принстон, США
12	Міст Акуаші	2004	Токіо, Японія
13	Канал Панама	1914	Панама
14	Залізничний вокзал "Гранд Централ"	1913	Нью-Йорк, США
15	Термінал 3 аеропорту Пекіна-Капітал	2014	Пекін, Китай
16	Аеропорт Ліон-Сент-Екзюпері	2016	Ліон, Франція
17	Синьчженьський міжнародний аеропорт	2019	Синьчжень, Китай
18	Міжнародний аеропорт Хартсфілд- Джексон	1980	Атланта, США
19	Міжнародний аеропорт Чангі	1981	Сінгапур
20	Дамба Хоовер	1936	Аризона, США
21	Міжнародний міст Голден-Гейт	1937	Каліфорнія, США
22	Міжнародний аеропорт Денвера	1995	Колорадо, США
23	Міст Мілленіум	2000	Лондон, Велика Британія
24	Гребля Тарбела	1976	Тарбела, Пакистан
25	Гребля Глен-Каньйон	1963	Аризона, США
26	Бруклінський міст	1883	Нью-Йорк, США
27	Міст Ріо-Ніто	2015	Бразилія
28	Міжнародний тунель Ла-Манш	1994	Франція, Велика Британія
29	Тунель Готтард	2016	Швейцарія
30	Станція космічного зондування Аресибо	1963	Пуерто-Ріко
31	Паромний міст Харбор	1932	США, Нью-Йорк
32	ГЕС «Чернівці»	1987	Україна, Чернівці
33	Тунель ду Мон-Блан	1965	Франція/Італія
34	Гідроелектростанція Асуан	1970	Єгипет
35	Плотина 3-Нд-Горг	1970	Іран
36	Плотина Гувера	1936	США
37	Гідротехнічний комплекс ДніпроГЕС	1932	Україна

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	<i>Випуск 1</i>	<i>Зміни 0</i>	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 139 / 135</i>

38	Стамбульський міст	1973	Туреччина
39	Інгулецький міст	2014	Кривий Ріг, Україна
40	Вантовий міст Ріо-Анторча	2006	Іспанія
41	Цинциннатський міст через річку Огайо	1866	США
42	Амстердамський підземний тунель	1997	Нідерланди
43	Телебашня Кантон	2010	Гуандун, Китай
44	Залізничний міст Джорджа Вашингтона	1940	Ніагарські водоспади, Канада
45	Міжнародний аеропорт Шуайфат	1983	Саудівська Аравія
46	Аеропорт Хартсфілд — Джексон Атланта	1980	США
47	Гідроелектростанція Корунга	2014	Камерун
48	Гідроелектростанція Ітайпу	1984	Фоз-ду-Ігуасу, Бразилія та Парагвай
49	Бостонський тунель	1894	Бостон, США
50	Суецький канал	1869	Єгипет

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 136

Завдання 5. Розробка архітектурного проекту

У відповідності до наведеного нижче алгоритму проектування будівель виконати проектування будівлі довільного призначення (житлового, комерційного, промислового, транспортного чи громадського, табл.1) розташованої в межах м. Житомир. При виборі місця будівництва враховувати цільове призначення земельних ділянок м. Житомир відповідно до [Відкритих даних земельного кадастру України](#).

Таблиця 1

Варіанти призначення будівель (можна вибрати будівлю на власний розсуд)

Призначення будівель	Приклад будівлі
Житлові будівлі	Приватні будинки, котеджі, багатоповерхові будинки
Комерційні будівлі	Магазин, торговельний центр, офіс, готель, ресторан, виставковий центр
Промислові будівлі	Завод, фабрика, складське приміщення
Громадські будівлі	Бібліотека, музей, театр, кінотеатр, спортивна зала, школа, університет
Транспортні будівлі	Термінал аеропорту, залізничний вокзал, автобусний термінал

1. Формування завдання на проектування.

Даний пункт має містити такі відомості як:

1.1. Призначення будівлі: для чого буде використовуватися будівля (житлова, комерційна, промислова тощо) та тип будівлі (табл. 1).

1.2. Функціональні вимоги: описати, які потреби буде задовольняти будівля, які приміщення і зони має містити (наприклад розмір, кількість кімнат, висота стелі, простір для зберігання, пристосування для людей з обмеженими можливостями тощо).

1.3. Технічні вимоги: яким технічним вимогам має відповідати будівля, які технічні характеристики мають бути враховані (наприклад, перелік необхідних комунікацій, необхідність встановлення засобів аерації чи дегазації приміщень, забезпечення безпеки та стійкості будівлі, стійкість будівлі до різноманітних впливів навколишнього середовища чи агресивного впливу виробничих процесів, тощо).

1.4. Економічні вимоги: які економічні вимоги мають бути враховані, які бюджетні обмеження мають бути дотримані та в який спосіб повинна окупатись вартість будівництва (якщо мова йде не про приватне будівництво).

1.5. Вимоги до території та навколишнього середовища: які вимоги мають бути дотримані відповідно до місцевих земельних правил, зонування міста, екологічні вимоги тощо (за результатом написання даного пункту запропонувати оптимальне місце розташування будівлі в межах м. Житомир).

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 137

Окрім того, у завданні на проектування необхідно навести інформацію про розмір та форму земельної ділянки в межах якої пропонується звести будівлю, наявну інженерну і транспортну інфраструктуру, тип основи, тощо.

2. Аналіз нормативно-технічної бази.

Проаналізувати чинне законодавство України, та навести перелік законів, державних стандартів, технічних умов, тощо, які мають бути враховані при проектуванні та зведенні обраної будівлі.

3. Розробка об'ємно-планувальних рішень.

Об'ємно-планувальні задачі є одними з найбільш складних і важливих етапів проектування будівель. Вирішення цих задач передбачає врахування функціональних вимог, ергономічних та санітарних норм, технічних вимог, а також естетичних та архітектурних вимог.

При розробці об'ємно-планувальних рішень обраної будівлі необхідно виконати наступне:

3.1. Аналіз вимог до будівлі. Цей пункт має включати визначення функціональної структури будівлі, визначення основних зон і приміщень, їх розташування та міжзонові зв'язки.

3.2. Розробка концепції. Результатом має стати концепція будівлі, включаючи форму та об'єм будівлі, розміщення приміщень та зон, ідентифікацію функціональних зон, дослідження можливих варіантів планування.

3.3. Розробка креслень та моделей. Поєднання результатів вище описаних пунктів у загальному кресленні (моделі будівлі). Рекомендується виконати спрощене креслення фасаду та планів поверхів, або схематичне креслення з відображення елементів планування.

*За умови наявності відповідних навиків дозволяється виконувати креслення у електронному вигляді, в протилежному випадку – від руки. Креслення можуть бути схематичними, головне щоб вони передавали суть прийнятих вами рішень.

4. Розробка конструктивних рішень.

Спираючись на результати одержані в ході виконання попередньої частини необхідно визначити перелік необхідних для зведення будівлі конструктивних елементів. Даний пункт має включати наступні відомості:

4.1. Вибір конструкції та типу фундаменту (за результатом виконання даного пункту має бути наведене обґрунтування обраного типу фундаменту, описані вимоги до його лінійних розмірів та конструкції, виконано прогноз можливих силових статичних та динамічних впливів в процесі його експлуатації, тощо).

4.2. Вибір типу вертикальних огорожувальних конструкцій.

При написанні даного пункту увагу необхідно звернути на наступне:

4.2.1. Призначення будівлі: тип обраного огороження має відповідати функціональному призначенню будівлі.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 138

4.2.2. Кліматичні умови: під час вибору огороження необхідно враховувати наявність опадів, частоту та силу вітру, ступінь інсоляції характерний для регіону будівництва, температурний режим, тощо.

4.2.3. Вартість: вибір типу конструкції огороження повинен бути обґрунтований з урахуванням вартості будівельних матеріалів та робіт.

4.2.4. Енергоефективність: конструкція огороження має бути підібрана таким чином, щоб вона забезпечувала максимально можливу енергоефективність будівлі.

4.2.5. Зносостійкість: конструкція огороження повинна мати достатню зносостійкість та тривалість експлуатації, особливо за умов проектування промислових будівель.

4.3. Проектування віконних та дверних прорізів.

При виборі віконних та дверних прорізів проектованої будівлі має бути враховано:

4.3.1. Функціональність: віконні та дверні прорізи повинні відповідати функціональним потребам будівлі та її окремих приміщень. Вони мають бути підібрані з огляду на необхідність забезпечення достатньої кількості світла, провітрювання, звукоізоляції, теплоізоляції, тощо.

4.3.2. Естетика: віконні та дверні прорізи мають відповідати естетичним вимогам будівлі та обраному студентом архітектурному стилю.

4.3.3. Технічні вимоги: студент має виконати вибір віконних та дверних огорожень таким чином, щоб вони забезпечували необхідну міцність, стійкість до зносу, безпеку та захист від вітру, опадів, пожежі та інших небезпек.

4.3.3. Енергоефективність: важливим є також і те, щоб обрані віконні та дверні огороження забезпечували теплоізоляцію та енергоефективність, адже це суттєво впливає на експлуатацію будівлі.

4.4. Вибір конструкції та типу перекриття.

При виборі типу перекриття обраної будівлі студент повинен врахувати наступне:

4.4.1. Призначення будівлі. В залежності від того, яку функцію виконуватиме будівля, обраний тип перекриття має забезпечувати виконання різних властивостей, таких як здатність до звукоізоляції, міцність, вогнестійкість і т.д.

4.4.2. Навантаження на перекриття. При виборі типу перекриття має бути врахована кількість поверхів, кількість людей, що можуть знаходитись на поверсі одночасно, наявність устаткування та інші фактори від яких залежатиме максимальне навантаження, яке повинно витримувати перекриття.

4.4.3. Вибір матеріалу перекриття. Має бути обґрунтовано доцільність вибору деревини, бетону, сталі, чи інших матеріалів з огляду на їх доступність, вартість, міцність та інші фактори.

4.4.4. Геометрія будівлі. При виборі типу перекриття студент має врахувати форму проектованої будівлі та розміщення стін, або колон.

4.5. Вибір конструкції та типу покриття будівлі.

При виборі покриття будівлі студент має врахувати наступне:

4.5.1. Кліматичні умови. Зокрема важливою є кількість опадів, і за умови високого рівня опадів доцільно встановлювати покриття з високим рівнем водонепроникності та більшим

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/1/192.00.1/Б/ОК15- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 139 / 139

значенням схилу поверхні покрівлі.

4.5.2. Функціональне призначення будівлі. При виборі покриття студентом має бути враховано функціональне призначення будівлі, і в разі необхідності має бути передбачена можливість доступу до перекриття для спрощення експлуатації будівлі, тощо.

4.5.3. Естетичний вигляд. Обрані конструкція та тип покриття будівлі мають суттєвий вплив на її зовнішній вигляд, тому необхідно вибирати такі матеріали, які підходять за кольором та текстурою до загального стилю будівлі.

4.5.4. Термін експлуатації. При виборі покриття має бути врахований термін його експлуатації і мають бути зроблені відповідні рішення стосовно матеріалу підтримуючих та покрівельних конструкцій.

5. Розробка архітектурних рішень.

При виборі архітектурної стилістики проектованої будівлі має бути враховано наступне:

- архітектурний стиль будівлі повинен відповідати її призначенню (наприклад, для житлових будівель рекомендується використовуватись класичний, модерністський, сучасний або еклектичний стиль, тоді як для комерційних будівель, таких як готелі, ресторани, офісні центри, можуть використовуватись стилі, що відображають більш сучасні тенденції);

- обраний архітектурний стиль будівлі повинен відповідати місцевому середовищу, культурним і історичним традиціям регіону (наприклад, будівлі в історичному центрі міста можуть бути засновані на стилі, який панував у той час, коли місто було засноване, або можуть бути відновлені в стилі, що панував на той час);

- обраний архітектурний стиль будівлі повинен бути зручним та економічним для вирішення певних технічних питань, таких як стійкість будівлі, ізоляція, опалення, кондиціонування повітря та ін.;

- архітектурний стиль будівлі повинен відображати стилістичну спрямованість та виражати індивідуальність власника або замовника (в даному випадку студента);

- архітектурний стиль будівлі повинен відповідати сучасним тенденціям у будівельній галузі.

За результатами прийнятих архітектурних рішень студент повинен виконати ескізне зображення проектованої будівлі, або продемонструвати вибірку схожих за стилем будівель.