

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА**

**О. В. ЯКИМЕНКО**

**КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ**  
із дисципліни

**«БУДІВЕЛЬНА СПРАВА»**

*(для студентів 2 курсу денної та заочної форм навчання освітнього рівня  
«бакалавр», спеціальностей 192 – Будівництво та цивільна інженерія,  
спеціалізації (освітньої програми) «Будівництво» («Промислове і цивільне  
будівництво», «Міське будівництво та господарство»), «Цивільна інженерія»  
(«Теплогазопостачання і вентиляція», «Водопостачання та водовідведення»)*

**Харків**  
**ХНУМГ ім. О. М. Бекетова**  
**2018**

**Якименко О. В.** Конспект лекцій з дисципліни «Будівельна справа» (для студентів 2 курсу денної та заочної форм навчання освітнього рівня бакалавр, спеціальностей 192 – «Будівництво та цивільна інженерія», спеціалізації (освітні програми) «Будівництво (Промислове і цивільне будівництво, Міське будівництво та господарство)», «Цивільна інженерія (Теплогазопостачання і вентиляція, Водопостачання та водовідведення)») / О. В. Якименко; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 113 с.

Автор доц., канд. екон. наук О. В. Якименко

Рецензент доц., канд. техн. наук Н. Г. Морковська

Рекомендовано кафедрою Технології будівельного виробництва і будівельних матеріалів, протокол № 6 від 31 січня 2018 р.

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	5
Лекція 1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО БУДІВНИЦТВО .....	8
1.1 Екологічні проблеми, питання енергозбереження, їх взаємозв'язок .....	8
1.2 Загальні поняття та положення .....	9
1.3 Різновиди й способи здійснення будівництва .....	11
1.4 Учасники будівництва .....	13
Лекція 2 ДОЗВІЛЬНА ТА РЕГУЛЮВАЛЬНА ДОКУМЕНТАЦІЯ, ФУНКЦІЇ УЧАСНИКІВ БУДІВНИЦТВА .....	15
2.1 Отримання дозволу на будівництво .....	15
2.2 Обов'язки забудовника .....	17
2.3 Відповідальність і функції підрядника .....	19
2.4 Обов'язки проектної організації .....	19
2.5 Призначення та організація технічного нагляду за будівництвом .....	20
2.6 Будівельний контроль .....	22
2.7 Призначення технічного нагляду в будівництві .....	24
Лекція 3 ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА .....	27
3.1 Загальні положення .....	27
3.2 Проект організації будівництва .....	28
3.3 Проект виконання робіт .....	29
3.4 Підготовка до будівництва .....	30
3.5 Організація виконання будівельних робіт .....	32
3.6 Контроль якості виконання будівельних робіт .....	34
Лекція 4 ІНЖЕНЕРНА ПІДГОТОВКА БУДІВЕЛЬНОГО МАЙДАНЧИКА .....	37
4.1 Вимоги до підготовки будівельного майданчика .....	37
4.2 Відведення поверхневих і ґрунтових вод .....	38
4.3 Створення геодезичної розбивної основи .....	39
4.4 Облаштування будівельного майданчика .....	41
Лекція 5 ВАНТАЖІ, ДОРОГИ ТА ТРАНСПОРТ У БУДІВНИЦТВІ .....	43
5.1 Класифікація будівельних вантажів, різновиди транспорту .....	43
5.2 Транспортування будівельних вантажів .....	43
5.3 Обґрунтування вибору транспортного засобу .....	45
5.4 Безрейковий транспорт .....	46

5.5 Конструювання автомобільних доріг .....	48
5.6 Рейковий транспорт .....	51
5.7 Тракторний, водний і повітряний транспорт .....	52
5.8 Спеціальні різновиди горизонтального транспорту .....	54
5.9 Навантаження-розвантаження будівельних вантажів .....	57
<b>Лекція 6 КОНСТРУКТИВНІ ЕЛЕМЕНТИ ТА</b>	
<b>СХЕМИ БУДІВЕЛЬ</b> .....	62
6.1 Класифікація будівель і споруд .....	62
6.2 Підвалини й фундаменти .....	64
6.3 Стіни та перегородки .....	67
6.3.1 Загальні положення .....	67
6.3.2 Стіни з цегли та малорозмірних каменів .....	70
6.3.3 Великоблокові й панельні стіни .....	71
6.3.4 Стіни з монолітного бетону та дерева .....	73
6.3.5 Перегородки .....	75
6.4 Перекриття .....	76
6.5 Підлоги .....	77
6.6 Дахи, покриття, покрівлі .....	79
6.7 Сходи, ліфти, вікна та двері .....	83
<b>Лекція 7 ІННОВАЦІЇ В ТЕХНОЛОГІЇ ВЛАШТУВАННЯ</b>	
<b>ІНЖЕНЕРНИХ СИСТЕМ І МЕРЕЖ</b> .....	88
7.1 Влаштування системи внутрішнього водопроводу .....	88
7.2 Влаштування системи внутрішньої каналізації .....	90
7.3 Влаштування системи вентиляції .....	95
7.4 Влаштування системи опалення .....	97
7.5 Влаштування внутрішніх мереж газопостачання .....	102
<b>Лекція 8 ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА</b>	
<b>РЕМОНТ БУДІВЕЛЬ</b> .....	106
8.1 Організація ремонтно-відновлювальних робіт .....	106
8.2 Поточний ремонт будівель і споруд .....	107
8.3 Капітальний ремонт будівель і споруд .....	107
8.4 Довговічність будівель і споруд. Фактори зношування .....	109
<b>СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ</b> .....	113

**Не той великий, хто ніколи не падав, а той великий – хто падав і вставав!**

**Конфуцій**

**Краще мовчати і здаватися дурнем, ніж відкрити рот  
і остаточно розвіяти сумніви.**

**Марк Твен**

**Помилки – це розділові знаки життя, без яких, як і в тексті, не буде сенсу.**

**Харукі Муракамі**

## **ВСТУП**

Мистецтво зведення будівель і споруд передбачає вирішення різноманітних технічних, естетичних і економічних завдань, воно постійно вдосконалювалося в процесі розвитку людського суспільства. У різні історичні епохи ці завдання вирішувалися по-іншому, відповідно до рівня розвитку прогресу та панівних ідеалів. Про це красномовно свідчать пам'ятки архітектури і будівництва, які дійшли до нас.

Перші грандіозні, циклопічні за розмірами, архітектурні споруди були створені ще в Стародавньому Єгипті, Греції та Римі (IV–I до н. е.). Але, якщо творіння давньоєгипетських архітекторів базувалися на ідеї величчя влади фараонів і жерців, що втілювалися в будівлях знаменитих пірамід, то архітектура Стародавньої Греції вражає благородною красою і величчю. Однією з найвеличніших споруд цієї епохи вважається храм богині Афіни – Парфенон. Античний Рим успадкував архітектурні традиції давньої Еллади, але провідною стала ідея потужності й непорушності римської військової імперії, що яскраво втілювалися в будівлі гігантського цирку, названого Колізеєм (Колізей – від слова «колос» – «велетень»).

Готична архітектура Середньовіччя – епохи формування великих міст вражає величчю й розмірами соборів, під час будівництва яких використовувалася принципово нова, порівняно із застосовуваною в Римі, конструктивна система арок і склепінь, що набула подальшого розвитку в архітектурі Ренесансу (Відродження), бароко, класицизму й конструктивізму.

Архітектура епохи Відродження відрізняється простотою, невимушеністю форм, симетричністю, чіткістю розміщення вікон і архітектурних деталей. У цей період, окрім храмів, будується багато цивільних, світських будівель, у внутрішньому оздобленні яких широко використовується скульптура, ліпнина, живопис. Класичною пам'яткою італійського Ренесансу є храм Святого Петра в Римі. Будувати цю грандіозну споруду розпочинав архітектор Браманте, продовжив знаменитий художник Рафаель Санті, а закінчив (зведення купола) титан архітектури Відродження – Мікеланджело.

Будівельники цієї епохи, окрім традиційних матеріалів (цегла, природний камінь) широко використовували будівельні розчини, які застосовували не тільки під час мурування, а і як гладке рельєфне тинькування. Пізніше, в період пізнього італійського Ренесансу, було закладено засади нового напрямку в архітектурі – стилю бароко (хімерний), широко використовували цеглу й тинькування. Під час зведення будівель поверхню стін прикрашають архітектурними деталями, виконаними з тинькувального розчину, вражає велика кількість скульптурних і ліпних оздоб. Яскравим прикладом цього напрямку в архітектурі є будівля знаменитої Дрезденської картинної галереї – Цвінгер (цитадель), побудована архітектором Пеппельманом.

Ніби втопившись від пишності й хімерності стилю бароко, зодчі знову почали використовувати прості, чіткі форми, властиві античності, наповнивши їх новим змістом. Так з'явився класичний стиль, виникненню якого сприяв розвиток науки, зокрема філософії та літератури.

У період класицизму формувалися нові містобудівні принципи, а в архітектурі переважали великі, пишні ансамблі.

Потім настала епоха капіталізму, який розвивався бурхливо. Нова економічна формація спричинила розвиток нового стилю в архітектурі, хоча потрібно зауважити, що це був час наслідування різних стилів, а іноді й цілковитого їхнього змішання – еkleктики. ХІХ століття започаткувало еру технічного прогресу в будівництві. Приміром, уже на початку століття стали активно використовувати метали – чавун, коване залізо, а потім сталь. Як базовий будівельний матеріал вперше було представлено скло: на І Всесвітній виставці в Лондоні було представлено Кришталевий палац із зашкленних панелей, побудований в середині століття. У 1889 р. за проектом А. Г. Ейфеля в центрі Парижа у зв'язку з проходженням всесвітньої виставки зі сталевих елементів було зведено вежу заввишки 300 м, яка і сьогодні є символом Парижа й названа на честь автора.

Використання металевих каркасів дало змогу зводити надвисокі будівлі – хмарочоси у США, що спричинило підвищення вартості землі у великих містах.

Крім металу, у другій половині ХІХ століття починають застосовувати інші прогресивні матеріали – бетон і залізобетон, виникнення яких спричинили великі масштаби будівництва; вони й визначили напрями розвитку світової архітектури.

У ХХ столітті – столітті наукових відкриттів і технічного прогресу відбувається бурхливий розвиток міст, а архітектура набуває функціональних і інтернаціональних ознак.

Програму розвитку архітектури ХХ століття запропонував талановитий французький архітектор Ле Корбюзьє. Вона базується на використанні таких п'яти принципів: стовпів (будівлі стоять на стовпах), плоского даху (його використовують як сад), довільного планування (використання каркасних систем), довільного оформлення фасаду, подовженого вікна (стрічкове скління).

На початку 90-х років у зв'язку з докорінними соціально-економічними змінами в Україні почали формуватися нові тенденції і в архітектурі: будівництво нових великих виробничих комплексів різко скоротилося, проте в багато разів збільшилося будівництво мало- й багатоповерхових житлових будинків. Для їх спорудження почали застосовувати різні будівельні матеріали, зокрема й із місцевої сировини. Планування, зовнішній вигляд, оздоблення таких будівель і споруд різнилися найрізноманітнішими, часом химерними формами, що залежали від спроможності забудовника та фантазії архітекторів і будівельників. Є всі підстави вважати, що ці тенденції в найближчі роки збережуться, а до роботи будівельника, якості й термінів виконання як проектних, так і будівельно-монтажних робіт будуть ставитися все вищі вимоги, що, без сумніву, має позначитися на якості підготовки фахівців усіх рівнів. Особливої гостроти цим тенденціям буде надавати залучення до будівництва зарубіжних фірм, а також усе більша конкуренція на ринку праці.

Докорінні зміни відбулися і в інженерному обладнанні будинків, усе частіше застосовуються нові автономні системи водопостачання, водовідведення, опалення та електропостачання.

Технічний прогрес в будівництві – одна з найважливіших галузей народного господарства в умовах ринкових відносин – сприятиме підвищенню продуктивності праці, скороченню термінів, зниженню собівартості й поліпшенню якості будівництва. Підготовка високопрофесійних фахівців, спроможних творчо вирішувати завдання підвищення технічного рівня, вдосконалення технології будівельного виробництва і виготовлення будівельних матеріалів – одне з головних завдань вищої школи, тому ця робота є комплексною навчальною дисципліною, своєрідною першою сходинкою на шляху до оволодіння майстерністю інженера-будівельника. Для підвищення пізнавального інтересу під час викладу матеріалу в роботі наводяться приклади, знайомі студентам з побуту, а також взяті із повсякденного життя.

## ЛЕКЦІЯ 1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО БУДІВНИЦТВО

### 1.1 Екологічні проблеми, питання енергозбереження, їх взаємозв'язок

У ХХІ століття людство вступило обтяжене масою екологічних проблем. Над планетою нависла загроза екологічної катастрофи, проблема охорони навколишнього середовища (зокрема й земельних ресурсів) стала глобальною: вона стосується усіх країн світу і народів. Не менш важливими є й питання енергозбереження. Ці дві проблеми тісно взаємопов'язані, вони є на сьогодні найважливішими завданнями. Збереження й відтворення природних ресурсів, більш економне витрачання запасів вуглеводневого палива, дбайливе ставлення до природи – складники розвитку продуктивних сил. Свого часу знаменитий селекціонер і вчений І. В. Мічурін сказав: «Нам не можна чекати милостей від природи, взяти їх у неї – наше завдання!». З сумом і тривогою можна стверджувати, що цей крилатий вислів сьогодні можна перефразувати так: «Нам не можна чекати милості від природи після того, що ми з нею зробили». Надмірне використання в сільському господарстві пестицидів та отрутохімікатів, що посилюють закислення ґрунтів, призводить до зниження врожайності, хвороб рослин, погіршення умов їхнього збереження. Планеті загрожує і серйозніша проблема – глобального потепління клімату. За останні 40 років середня температура на Землі підвищилася на 1 °С. Учені з тривогою відзначають танення льодовиків на «шапках» Землі – Північному й, особливо, Південному полюсах, з'являються тривожні повідомлення про підвищення рівня Світового океану, що може призвести до затоплення прибережних населених пунктів і навіть країн; з'явилися перші ознаки опустелювання (по суті омертвіння) орних земель такого густонаселеного континенту як Європа.

Однією з причин виникнення «парникового» ефекту є безконтрольне викидання продуктів спалювання вуглеводневих сумішей, насамперед вуглекислого газу (CO<sub>2</sub>). Варто зазначити, що внаслідок згоряння вуглеводневих сумішей (газ, нафта, кам'яне вугілля) людство отримує близько 90 % електричної і теплової енергії (за різними оцінками частка електроенергії, отримувана шляхом використання енергії води, становить від 8 до 13 %). У містах близько 67 % забруднень атмосферного повітря спричиняють автомобілі.

Приблизні оцінки свідчать про те, що близько чверті тепла, яке використовується для опалення будівель, витрачається на нагрівання зовнішнього повітря. Нові теплотехнічні вимоги, прийняті в Україні, змушують переглядати наявні конструктивні рішення щодо обгороджувальних конструкцій і під час будівництва й реконструкції житла застосовувати нові енергоефективні матеріали й технології.

У наш час зовнішні стіни будівель удосконалюють теплотехнічно. Широко застосовуються багатошарові конструкції зовнішніх стін, у які закладаються ефективні утеплювачі у вигляді мінераловатяних або подібних до них плит. Одне з головних завдань промисловості будівельних матеріалів – збільшення випуску ефективних теплоізолювальних матеріалів.



На сьогодні збільшився випуск стінних і теплоізолювальних матеріалів з поруватих бетонів, до яких належать піно- й газобетони.

Значні втрати тепла спричиняють віконні прорізи. Раніше під час будівництва опалюваних будівель застосовувалося подвійне скління, що приводило до значних невиправданих втрат тепла. Щобільше, у багатьох будівлях скління віконних рам здійснюється неправильно або недбало, скло здебільшого вкладалося не на мастику. Як свідчать розрахунки, непромазане скло за тепловтратами співвідносне з відкритою кватиркою. Сьогодні становище виправляється – в усіх опалювальних будівлях, які будуються або реконструюються, застосовується потрійне скління, що дає змогу значно зменшити тепловтрати через віконні прорізи. Широко впроваджуються пластмасові та металеві віконні рами, у яких використовуються гумові ущільнювачі скла.

Великі тепловтрати спостерігаються в трубопроводах у землі під час подавання до будинків гарячої води.

Зрештою це призводить до перевитрати палива, а, отже, до додаткового надходження в атмосферу продуктів його згоряння разом з усіма зумовленими цим наслідками.

Крім створення «парникового» ефекту, продукти згоряння вуглеводневого палива в разі з'єднання з вологою повітря утворюють кислоти, які, зі свого боку, крім шкоди сільському господарству (закислення ґрунтів), призводять до інтенсивної корозії різних металевих деталей, що застосовуються для з'єднання збірних залізобетонних конструкцій, трубопроводів тощо.

Наскільки серйозною є проблема енергозбереження і зниження викидів в атмосферу продуктів спалювання вуглеводневого палива (а це, здебільшого, нафта, мазут, природний газ) свідчать такі факти.

У 1992 р. ООН прийняла Рамкову конвенцію про зміну клімату, до якої залучилися 166 країн, зокрема й Україна, відповідно до якої вони зобов'язалися не нищити природу і всіляко боротися з глобальним потеплінням і парниковим ефектом.

У 1997 р. в японському місті Кіото було прийнято протокол щодо цієї Конвенції, згідно з яким кожна з країн-учасниць отримала право викидати в атмосферу певну кількість парникових газів (здебільшого CO<sub>2</sub> – вуглекислий газ), до того ж поступово зменшувати їхні обсяги. Згідно з цією домовленістю протягом 2008...2012 років розвинені країни повинні скоротити викиди парникових газів, принаймні на 5 % порівняно з рівнем 1990 року.

Із огляду на зазначене вище можна припустити, що інженерно-технічним працівникам будівельного профілю необхідно бути готовими до виконання дуже серйозних завдань як у сфері будівництва й виробництва будівельних матеріалів, так і під час експлуатації вже зведених будівель і споруд.

## **1.2 Загальні поняття та положення**

Сучасний науково-технологічний рівень розвитку суспільства, із одного боку, висуває нові, переважно підвищені, вимоги до будівельного виробництва, із іншого, – відкриває перспективи для вдосконалення та оновлення.

Сьогодні будівельне виробництво ґрунтується на таких принципах, як системність, безпечність, гнучкість, ресурсозбереження, якість, ефективність.

Принцип *системності* передбачає розгляд виробничого процесу будівництва об'єкта як єдиної будівельної системи, яка має складну ієрархічну структуру, а значна кількість елементів пов'язані між собою та із зовнішнім середовищем, зокрема на конструктивному, технологічному, організаційному й економічному рівнях.

*Безпечність* передбачає відповідність об'ємно-планувальних, конструктивних, організаційно-технологічних рішень, прийнятих під час будівництва та експлуатації об'єкта, умовам навколишнього природного й соціального середовища, що гарантуватиме стійкість об'єкта, зокрема в разі виникнення надзвичайних та екстремальних ситуацій.

*Гнучкість* виявляється у здатності виробничого процесу під час зведення об'єкта адаптуватися до мінливих умов виконання робіт на майданчику, реагувати на зміну організаційних, технологічних і ресурсних параметрів у широкому діапазоні й водночас досягати результату зі збереженням проектних показників.

*Ресурсозбереження* спрямоване на оптимізацію й економію витрат матеріальних, енергетичних, трудових, фінансових ресурсів на всіх етапах створення будівельного об'єкта.

Під *якістю* розуміють дотримання відповідності всіх параметрів будівельних процесів проектним значенням, а також чинним нормам, стандартам, регламентам. Контроль якості здійснюють через реалізацію комплексу заходів із моніторингу будівництва та експлуатації об'єкта.

*Ефективність* відбиває кількісну оцінку величини відповідності проєктованих параметрів будівництва об'єкта кінцевим або проміжним показникам, що визначають вартість, терміни, якість витрат ресурсів під час створення будівельної продукції.

Виробничий процес зведення будівлі або споруди є інтеграцією будівельних технологій. Ці технології – важливий складник будівельного виробництва, їх техніко-економічний рівень є показником ефективності та відповідності запитам сьогодення. Під терміном *будівельна технологія* мають на увазі сукупність дій (будівельний процес), способів і засобів (технічні засоби), яка через виконавців (трудоі ресурси) спрямовується на оброблення вихідних природних і штучних матеріалів (матеріальні елементи), зміну їхніх характеристик, стану й розташування у просторі (конструкція) із метою створення проектної будівельної продукції.

Елементами *будівельної продукції* вважають завершені та введені в експлуатацію за установлений період часу будівлі та споруди; окремі частини будівель і споруд (черги, прогони, секції), що визначаються проектними, архітектурно-планувальними, конструктивними, організаційно-технологічними рішеннями; обсяги робіт ( $m^2$ ,  $m^3$ , шт.), виконані за певний період часу.

У будівельному виробництві створювана будівельна продукція є нерухомою та стаціонарною (пересуваються винятково робітники, знаряддя й

предмети праці), вона має великі розміри й масу, а її виготовлення відбувається тривалий час. Під час будівництва будь-якого об'єкта нерухомості використовують будівельні матеріали, вироби й конструкції.

Під терміном *будівельні матеріали* розуміють матеріал, зокрема штучний, призначений для створення будівельних конструкцій будівель і споруд та виготовлення будівельних виробів. До будівельних матеріалів належать нерудні будівельні матеріали, поруваті заповнювачі для бетонів, в'язучі, теплоізолювальні, акустичні, керамічні, оздоблювальні, азбестоцементні, полімерні, рулонні покрівельні та гідроізолювальні матеріали та будівельне скло.

*Будівельна конструкція* – частина будівлі або іншої будівельної споруди, що виконує певні несучі, обгороджувальні та (або) естетичні функції. До будівельних конструкцій належать кам'яні й армокам'яні, бетонні та залізобетонні, металеві, азбестоцементні та дерев'яні конструкції.

*Будівельний виріб* – це елемент будівельних конструкцій, будівель і споруд.

У зведенні будівлі або споруди (навіть середньої або малої потужності) беруть участь кілька будівельних і виробничих організацій та підприємств, десятки бригад робітників, велика кількість будівельних машин і транспортних засобів, безліч різновидів конструкцій, виробів, деталей, матеріалів, механізмів, що мають низку конструктивних і технологічних характеристик. Під час виконання будівельних робіт виконується багато технологічних процесів та операцій із різними параметрами й показниками.

### **1.3 Різновиди й способи здійснення будівництва**

Під терміном «будівництво» мають на увазі таке:

- галузь матеріального виробництва, у якій створюються основні фонди виробничого і невиробничого призначення;
- процес зведення будівель і споруд, а також роботи щодо їхнього ремонту.

Найважливішим складником галузі матеріального виробництва є капітальне будівництво.

До *капітального будівництва* відносять нове будівництво, розширення, реконструкцію й технічне переозброєння діючих підприємств, будівель і споруд.

*Будівельне виробництво* – сукупність виробничих процесів, які виконуються на будівельному майданчику.

Метою будівельного виробництва є зведення будівель і споруд, що становлять кінцеву продукцію будівництва: житлові будинки, цивільні будівлі (школи, театри, магазини), Підприємства різних галузей промисловості, енергетичні об'єкти, транспортні споруди, сільськогосподарські будівлі, спортивні споруди тощо.

Продукцією галузі будівництва є елементи й частини будівель і споруд, а також закінчені й здані в експлуатацію промислові підприємства, залізничні й автомобільні дороги, об'єкти енергетичного будівництва, соціальної

інфраструктури та інші об'єкти, що утворюють основні засоби суб'єктів господарювання.

*Промислове будівництво* становить комплекс будівельних і монтажних робіт, виконання яких забезпечує введення в дію нових і розширення, реконструкцію або технічне переозброєння діючих підприємств, цехів, об'єктів і цілих галузей матеріального виробництва.

*Транспортне будівництво* – це будівництво нових і реконструкція існуючих будівель і споруд залізничного, автомобільного, водного, повітряного й трубопровідного транспорту, земляного полотна залізничних і автомобільних доріг, влаштування верхньої надбудови залізничної колії, дорожніх і аеродромних покриттів, мостобудування, тунеле- й метробудування, будівництво портових споруд, нафто- й газопроводів.

*Сільське будівництво* передбачає зведення будівель і споруд для обслуговування сільськогосподарського виробництва, задоволення культурно-побутових потреб і забезпечення сучасним житлом сільського населення.

*Житлово-цивільне та культурно-побутове будівництво* – зведення житлових, громадських, цивільних будівель, об'єктів культурно-побутового призначення та їхніх комплексів, що уможлиблює здійснення комплексної забудови кварталів і мікрорайонів сучасними будівлями із застосуванням нових ефективних матеріалів і технологій.

*Гідротехнічне будівництво* становить зведення інженерних споруд, призначених для використання природних водних ресурсів або для боротьби зі шкідливим впливом води (зведення гребель, дамб, влаштування судноплавних і зрошувальних каналів, гідротехнічних споруд).

*Комунальне будівництво* передбачає зведення, реконструкцію, розширення й капітальний ремонт будівель і споруд комунального господарства, об'єктів міського транспорту та дорожньої мережі, підприємств і споруд комунальної енергетики, об'єктів благоустрою.

*Антисейсмічне (сейсмостійке) будівництво* – це будівництво будівель і споруд, здатних протистояти сейсмічним впливам під час землетрусів. Під час проектування таких будівель і споруд, крім звичайних навантажень, враховуються сейсмічні сили інерції, що виникають під час землетрусів.

*Енергетичне будівництво* – спорудження об'єктів, що забезпечують електрифікацію всіх галузей господарства. Об'єкти енергетичного будівництва: електричні станції, електричні мережі, ЛЕП і підстанції.

*Меліоративне будівництво* – зведення гідротехнічних споруд, проведення зрошувальних і осушувальних каналів, виконання організаційно-господарських і технічних заходів, спрямованих на докорінне поліпшення природних умов для розвитку сільського господарства на посушливих і надмірно зволжених землях.

*Спеціальне будівництво* – це зведення оборонних споруд і таких специфічних об'єктів, як димові труби, підводні пристрої тощо.

Замовники здійснюють будівництво трьома способами: підрядним, господарським та змішаним.

*При підрядному способі* всі види будівельно-монтажних робіт виконуються постійно діючою підрядною або монтажною організацією, яка має матеріально-технічну базу, кваліфіковані будівельні кадри й виконує роботу за договором із замовником за певну винагороду.

Цей спосіб будівництва, як найдоцільніший і економічний, дає змогу застосовувати нові технології й прогресивні методи виконання робіт із використанням сучасних будівельних машин і механізмів, висококваліфіковано виконувати будівельно-монтажні роботи, зменшувати тривалість освоєння капітальних вкладень, терміни зведення і введення в експлуатацію будівельних об'єктів.

*Господарський спосіб* передбачає виконання будівельно-монтажних робіт безпосередньо силами й засобами підприємства, установи або організації, для якої призначений споруджуваний об'єкт, без залучення генеральної підрядної будівельної організації.

Будівництво господарським способом здійснюється силами організованого для цієї мети відділу (управління) капітального будівництва (надалі – ВКБ або УКС), його ремонтних та інших цехів.

Для виконання монтажних і спеціальних робіт ВКС або УКБ підприємства залучають монтажні й спеціалізовані підрядні організації, укладаючи з ними прямі договори підряду, а також спеціальні цехи підприємства.

До організації та якості будівництва, що здійснюється господарським способом, висуваються такі самі вимоги, як і при підрядному способі.

*Змішаний спосіб* поєднує в собі елементи двох перших, тобто будівництво ведеться господарським способом із залученням підрядної будівельної або монтажною організації для виконання робіт за прямими договорами.

#### **1.4 Учасники будівництва**

Замовником-забудовником може бути державна, громадська, кооперативна або будь-яка інша організація (підприємство, установа), якій надано право здійснювати капітальні вкладення в створення нових підприємств, будівель і споруд на відведеній їй за державним актом землекористування земельній ділянці або реконструкцію й технічне переозброєння введених в експлуатацію, а також розширення раніше зазначених основних фондів.

Для здійснення забудови замовник-забудовник на договірних засадах залучає таких учасників:

1. *Генеральну проектну організацію* – для виконання досліджень і розробки проекту будівництва, яка, зі свого боку, на правах субпідряду може залучати дослідницькі та проектні організації. За необхідності виконання комплексних проектно-дослідницьких робіт вона залучає:

– *спеціалізовану дослідницьку організацію* – для підготовки вихідних даних, необхідних для розробки техніко-економічного обґрунтування доцільності будівництва, технічного (техноробочого) проекту;

– *проектну організацію* – для виконання проектних робіт за готовими дослідженнями.

2. *Науково-дослідницькі організації* – для виконання передбачених у проектах і кошторисах споруджуваних підприємств або споруд науково-дослідних робіт щодо уточнення будівельних і технологічних проектних рішень у зв'язку зі специфікою місцевих умов будівництва й особливостями роботи певного підприємства або споруди.

3. *Генеральну підрядну будівельну організацію*, яка, своєю чергою, залучає субпідрядні спеціалізовані будівельні та монтажні організації.

4. *Спеціалізовані будівельно-монтажні організації* – для виконання окремих видів спеціальних будівельних і монтажних робіт (за згодою генеральної будівельної організації) за прямими договорами (рис. 1.1).



Рисунок 1.1 – Спеціалізовані будівельно-монтажні організації

5. *Заводи-виробники будівельних виробів*, до обов'язків яких входить забезпечення поставок замовнику. Потрібно, однак, зазначити, що на сьогодні ці функції може виконувати й генеральна підрядна будівельна організація.

6. *Пусконаладжувальні спеціалізовані організації* – для налагодження устаткування під час випробувань (за кошти основної діяльності).

За відсутності генеральної підрядної будівельної організації замовник залучає до участі підрядні будівельні й монтажні організації для виконання окремих видів будівельно-монтажних робіт, якщо будівництво здійснюється господарським способом.

## ЛЕКЦІЯ 2 ДОЗВІЛЬНА ТА РЕГУЛЮВАЛЬНА ДОКУМЕНТАЦІЯ, ФУНКЦІЇ УЧАСНИКІВ БУДІВНИЦТВА

### 2.1 Отримання дозволу на будівництво

Організувати будівництво досить складно. Це тривалий та багатоетапний процес, який, окрім безпосереднього зведення об'єкта, передбачає вирішення організаційних, проектних та інших робіт. Загалом, будівництво будь-якого об'єкта починається зі збирання необхідних документів. Найперший документ, що потрібно отримати, – декларація про початок будівництва або дозвіл на будівництво. Який саме документ потрібно оформити, визначають за категорією складності об'єкта.

Дозвіл на виконання будівельних робіт видається органами державного архітектурно-будівельного контролю на безоплатній основі протягом десяти робочих днів із дня реєстрації заяви.

За наявності дозволу на виконання будівельних робіт отримання замовником і генеральним підрядником чи підрядником (у разі якщо будівельні роботи виконуються без залучення субпідрядників) інших документів дозвільного характеру для виконання будівельних робіт та видалення зелених насаджень у межах будівельного майданчика не вимагається.

Для отримання дозволу подається заява, до якої додаються:

- 1) копія документа, що посвідчує право власності чи користування земельною ділянкою, або копія договору суперфіцію;
- 2) копія розпорядчого документа щодо комплексної реконструкції кварталів (мікрорайонів) застарілого житлового фонду у разі здійснення комплексної реконструкції кварталів (мікрорайонів) застарілого житлового фонду на замовлення органів державної влади чи органів місцевого самоврядування на відповідних землях державної чи комунальної власності (замість копії документа, що засвідчує право власності чи користування земельною ділянкою);
- 3) проектна документація на будівництво, розроблена та затверджена в установленому законодавством порядку;
- 4) копія документа, що засвідчує право власності на будинок чи споруду, або згода його власника, завірена у встановленому законодавством порядку, на проведення будівельних робіт у разі здійснення реконструкції, реставрації чи капітального ремонту;
- 5) копії документів про призначення осіб, відповідальних за виконання будівельних робіт, та осіб, які здійснюють авторський і технічний нагляд;
- 6) інформація про ліцензію, що дає право на виконання будівельних робіт, та кваліфікаційні сертифікати;
- 7) результати оцінки впливу на довкілля у випадках, визначених Законом України «Про оцінку впливу на довкілля».

Форма дозволу на виконання будівельних робіт, форма заяви, що подається для його отримання, форма відмови щодо видачі дозволу на

виконання будівельних робіт, порядок видачі та анулювання дозволу на виконання будівельних робіт визначаються Кабінетом Міністрів України.

Відмова щодо видачі дозволу на виконання будівельних робіт видається заявнику в письмовій формі, із відповідним обґрунтуванням у строк, передбачений для видачі дозволу.

Підставою для відмови щодо видачі дозволу на виконання будівельних робіт є:

- 1) неподання документів, необхідних для прийняття рішення про видачу такого дозволу;
- 2) невідповідність поданих документів вимогам законодавства;
- 3) встановлення недостовірних відомостей у поданих документах;
- 4) результати оцінки впливу на довкілля у випадках, визначених Законом України «Про оцінку впливу на довкілля».

Рішення про видачу або анулювання дозволу на виконання будівельних робіт може бути розглянуто у порядку нагляду центральним органом виконавчої влади, що реалізує державну політику з питань державного архітектурно-будівельного контролю та нагляду (без права видачі дозволу), або оскаржено в суді.

У разі, якщо в установленій цією статтею строк органом державного архітектурно-будівельного контролю дозвіл на виконання будівельних робіт або відмову щодо його видачі не видано, замовник звертається до центрального органу виконавчої влади, що реалізує державну політику з питань державного архітектурно-будівельного контролю та нагляду, для вжиття протягом десяти робочих днів заходів, пов'язаних із видачею зазначеного дозволу або відмовою щодо його видачі. У разі, якщо протягом зазначеного строку дозвіл на виконання будівельних робіт або відмову щодо його видачі не буде видано, право на виконання будівельних робіт виникає на десятій робочий день з дня реєстрації письмового звернення, надісланого рекомендованим листом до центрального органу виконавчої влади, що реалізує державну політику з питань державного архітектурно-будівельного контролю та нагляду, а дозвіл вважається виданим.

Дозвіл на виконання будівельних робіт може бути анульований органом державного архітектурно-будівельного контролю у разі:

- 1) подання замовником заяви про анулювання дозволу на виконання будівельних робіт;
- 2) наявності відомостей про ліквідацію юридичної особи, що є замовником;
- 3) встановлення під час перевірки порушень вимог містобудівної документації, містобудівних умов та обмежень, невідповідності об'єкта будівництва проектній документації на будівництво такого об'єкта, вимогам будівельних норм, стандартів і правил, порушень містобудівного законодавства у разі невиконання вимог приписів посадових осіб органів державного архітектурно-будівельного контролю;
- 4) скасування містобудівних умов та обмежень;



5) систематичного (два й більше разів підряд) перешкоджання проведенню перевірки посадовими особами органу державного архітектурно-будівельного контролю.

У разі, якщо право на будівництво об'єкта передано іншому замовникові або змінено генерального підрядника чи підрядника (якщо будівельні роботи виконуються без залучення субпідрядників), а також у разі коригування проектної документації замовник протягом трьох робочих днів повідомляє про такі зміни відповідному органу державного архітектурно-будівельного контролю і подає засвідчені в установленому порядку копії документів, що підтверджують зазначені зміни. Продовжувати виконання будівельних робіт без такого повідомлення забороняється.

У разі зміни осіб, відповідальних за проведення авторського й технічного нагляду, або відповідальних виконавців робіт замовник повідомляє відповідному органу державного архітектурно-будівельного контролю про такі зміни й подає засвідчені в установленому порядку копії документів, що підтверджують зазначені зміни, протягом трьох днів із дня їх настання.

Для об'єктів I–III категорій складності (індивідуальні, садові, дачні будинки, гаражі, господарські споруди) потрібно оформити декларацію про початок будівництва. Цей документ можна отримати в Державній архітектурно-будівельній інспекції (надалі – ДАБІ) України за спрощеною процедурою.

Для об'єктів IV–V категорій складності необхідно мати дозвіл на початок будівництва. До таких об'єктів належать багатоквартирні житлові будинки, нежитлові приміщення, бізнес-центри, торгівельно-розважальні центри, заправки, магазини тощо). Дозвіл на початок будівництва отримують після завершення загальної процедури в Департаменті містобудування та архітектури.

Дозволу не потребує виконання таких будівельних робіт: ремонт об'єкта, тимчасові споруди, тротуари та під'їзні дороги, дитячі майданчики та декоративні огорожі, ремонт повітряних ліній електромереж тощо.

## **2.2 Обов'язки забудовника**

*Забудовник* – це особа або організація, яка отримала дозвіл на будівництво. Його обов'язок – загальне ведення будівництва. Це не означає, що забудовник повинен особисто укласти цеглу або навіть складати проектну документацію, але саме він укладає договори з безпосередніми виконавцями (при підрядному способі будівництва – підрядниками), отримує право на обмежене користування сусідніми земельними ділянками (сервітут) на час будівництва, забезпечує авторський нагляд за будівництвом із боку організації, що здійснювала проектування й складання проектної документації (у випадках, передбачених законодавством, або за бажанням).

Навіть якщо законодавство встановлює обов'язковість авторського нагляду для будівництва або капітального ремонту об'єкта, організація, яка подала проектну документацію, не зобов'язана здійснювати подібний нагляд, якщо немає спеціальної домовленості, підтвердженої документально. Інакше кажучи, забудовник повинен укласти відповідний договір із проектною

організацією, що враховує й авторський нагляд за будівельними роботами (всіма або на окремих етапах будівництва).

Якщо в проектній документації вказані терміни будівництва, то це не означає, що роботи розпочнуться саме в ці терміни. Обов'язок забудовника – прийняти рішення про початок будівництва, зупинку, консервації, припинення, введення в експлуатацію завершеного об'єкта. Саме забудовник зобов'язаний сповіщати органи державного контролю, які здійснюють нагляд за об'єктом, про початок або припинення будь-яких робіт на будівельному майданчику.

До обов'язків забудовника належить і гарантування безпеки на споруджуваному об'єкті як для навколишнього середовища і населення під час будівельних робіт, так і для користувачів об'єкта після завершення будівництва.

Забудовник може передавати функції забезпечення розробки, експертизи й затвердження проектної документації, отримання дозволу на будівництво, функції замовника під час ведення будівництва підрядним способом, здійснення технічного нагляду за будівництвом, а також взаємодії з органами державного нагляду й місцевого самоврядування спеціалізований організації або фахівцю відповідної кваліфікації. Подібну передачу необхідно оформити відповідним договором між забудовником і організацією, якій передаються функції забудовника.

Базовими функціями забудовника вважаються:

- отримання дозволу на будівництво;
- отримання права обмеженого користування сусідніми земельними ділянками (сервітутами) на час будівництва;
- залучення підрядника для здійснення робіт зі зведення будівлі або споруди як особи, що здійснює будівництво;
- забезпечення будівництва проектною документацією, що пройшла експертизу й затверджена в установленому порядку;
- забезпечення виносу в натуру ліній регулювання забудови та створення геодезичної розбивної основи;
- залучення на підставі договору в передбачених законодавством випадках, а також на власний розсуд особи, яка підготувала проектну документацію, до авторського нагляду за будівництвом об'єкта;
- повідомлення органу державного будівельного нагляду, якому підконтрольний об'єкт, про початок будь-яких робіт на будівельному майданчику;
- забезпечення контролю та нагляду замовника за виконанням робіт за договором будівельного підряду (далі – технагляд замовника) під час здійснення робіт за договором;
- приймання закінченого об'єкта будівництва під час здійснення робіт за договором;
- організація налагодження й випробування обладнання, пробного виробництва продукції та інших заходів щодо підготовки об'єкта до експлуатації;

- прийняття рішень про початок, припинення, консервації, припинення будівництва, про введення закінченого об'єкта нерухомості в експлуатацію;
- пред'явлення закінченого об'єкта будівництва органам державного будівельного та екологічного нагляду (у випадках, передбачених законодавством про містобудівну діяльність);
- пред'явлення закінченого об'єкта будівництва уповноваженому органу для приймання в експлуатацію;
- комплектування, зберігання й передача відповідним організаціям виконавчої та експлуатаційної документації.

### **2.3 Відповідальність і функції підрядника**

При *підрядному способі* будівництва взаємовідносини замовника й підрядника визначаються договором будівельного підряду. У цьому разі за безпеку на будівельному майданчику для навколишнього середовища й населення, а також за безпеку праці протягом будівництва відповідає підрядник – відповідно до чинного законодавства. Але в разі консервації будівництва підрядник здає незавершений об'єкт забудовнику (замовнику), таким чином покладаючи на нього відповідальність за гарантування безпеки населення й навколишнього середовища. Допоки будівництво законсервовано, відповідальним вважається забудовник (замовник).

Проектна документація, яка використовується під час будівництва підрядним способом, повинна пройти експертизу, погодження та затвердження в установленому порядку.

Під час будівництва на підставі договору передбачені такі базові організаційні функції підрядника (генпідрядника) як особи, яка здійснює будівництво:

- виконання робіт, конструкцій, систем інженерно-технічного забезпечення об'єкта будівництва відповідно до проектної і робочої документації;
- розробка й застосування організаційно-технологічної документації;
- контроль за особою, яка виконує будівництво, зокрема за відповідністю застосовуваних будівельних матеріалів і виробів вимогам технічних регламентів, проектної та робочої документації;
- ведення виконавчої документації;
- гарантування безпеки праці на будівельному майданчику, безпеки будівельних робіт для довкілля і населення;
- управління будівельним майданчиком, зокрема забезпечення її охорони та збереження об'єкта до його приймання забудовником (замовником);
- виконання вимог місцевої адміністрації щодо підтримання порядку на прилеглій до будівельного майданчика території.

### **2.4 Обов'язки проектної організації**

Під час здійснення будівництва на підставі договору базовою функцією особи, яка підготувала проектну документацію, вважається внесення в

установленому порядку виправлень у проектно-кошторисну й робочу документацію у разі зміни після початку будівництва містобудівного плану земельної ділянки або чинних нормативних документів. Подібні зміни виконуються як додаткова робота.

До додаткових організаційних функцій проектувальника, виконуваних відповідно до угод між учасниками будівництва, належать:

- внесення змін до проектно-кошторисної документації в разі необхідності врахувати технологічні можливості підрядника;
- розроблення додаткових проектних рішень у зв'язку з необхідністю забезпечення виробництва;
- ведення авторського нагляду за договором із забудовником (замовником), зокрема й у випадках, передбачених чинним законодавством;
- узгодження допущених відхилень від робочої документації, зокрема прийняття рішень про можливість використання невідповідної продукції.

Під час будівництва особливо небезпечних виробничих і технічно складних та унікальних об'єктів, а також в інших випадках на розсуд забудовника (замовника) проектувальник за договором виконує авторський нагляд за дотриманням вимог, що гарантують безпеку об'єкта.

## **2.5 Призначення та організація технічного нагляду за будівництвом**

*Технічний нагляд за будівництвом (реконструкцією)* – це комплекс заходів, спрямований на контроль якості будівельних робіт, матеріалів, дотримання графіка робіт та інвестиційного бюджету. Служба технічного нагляду гарантує своєчасну здачу об'єкта та його подальшу успішну багаторічну експлуатацію.

Будівельний нагляд здійснюється службою технічного нагляду з певною регулярністю, достатньою для забезпечення своєчасної здачі об'єкта в експлуатацію. Служба технагляду – це широке коло фахівців різного профілю – геодезисти, конструктори, архітектори, проектувальники електричних систем, інженери сантехнічних систем, систем вентиляції та кондиціонування, кошторисники.

Нагляд за будівництвом передбачає участь експертів у прийманні робіт, виконаних підрядними організаціями, і перевірку відповідності документації фактичним показникам.

Технагляд здійснюється для житлових, офісних, промислових приміщень та будівель.

Нагляд за будівництвом дозволяє економити інвестиційний бюджет, час замовника, знизити фінансові втрати, уникнути зриву термінів, а, отже, забезпечити своєчасну здачу об'єкта в експлуатацію. Фахівці служби технагляду гарантують юридичну підтримку та дотримання економічних інтересів інвестора.

Технічний нагляд Замовника (Забудовника) за будівництвом передбачає таке:

1. Технічний нагляд здійснюється одним замовником, дирекцією споруджуваних підприємств, дирекцією діючих підприємств (організацій), а також спеціальним апаратом (групою) технічного нагляду протягом усього періоду знову розпочатого будівництва підприємств, реконструкції, розширення й технічного переозброєння діючих підприємств промисловості, транспорту, енергетики, зв'язку, меліорації і водного господарства, сільського господарства та об'єктів іншого призначення, а також будівництва, реконструкції та розширення житлово-цивільних будинків і споруд.

2. Основними завданнями технічного нагляду є:

– контроль за дотриманням проектних рішень, термінів будівництва та вимог нормативних документів, зокрема якості будівельно-монтажних робіт, відповідності вартості будівництва, реконструкції, розширення, технічного переозброєння підприємств (об'єктів), затверджених в установленому порядку проектами і кошторисами.

3. Відповідно до основних завдань, на працівників, що здійснюють технічний нагляд, покладаються такі обов'язки:

– контроль за відповідністю будівельно-монтажних робіт, застосовуваних конструкцій, виробів, матеріалів і обладнання, що передбачається проектним рішенням, вимогам будівельних норм і правил, стандартам, технічним умовам та іншим нормативним документам;

– здійснення своєчасних заходів і контроль за усуненням встановлених у проектно-кошторисної документації дефектів, її перегляд (за необхідності) та недопущення необґрунтованого збільшення кошторисної вартості будівництва;

– перевірка наявності документів, що засвідчують якість використовуваних на будівництві конструкцій, виробів і матеріалів (технічних паспортів, сертифікатів, результатів лабораторних випробувань тощо);

– контроль за виконанням у процесі будівництва геодезичних робіт;

– огляд і оцінка спільно з працівниками будівельно-монтажних організацій виконаних робіт і конструктивних елементів, приховуваних під час виконання наступних робіт, а також забезпечення вимог щодо заборони виконання подальших робіт до оформлення актів на огляд прихованих робіт;

– відповідно до готовності здійснення за участю представників генпідрядної та спеціалізованої (монтажною) організацій, а також проектних організацій проміжного приймання значущих конструкцій будівель і споруд – опор і прогонних надбудов мостів, ємнісних споруд, несучих металевих і залізобетонних конструкцій тощо;

– участь у перевірці стану та відповідності проекту устаткування, що надходить для монтажу, в оцінці якості його монтажу, комплексного випробування та приймання, органів державного нагляду та будівельного контролю;

– контроль за відповідністю обсягів та якості виконаних і пред'явлених до оплати будівельно-монтажних робіт проектно-кошторисній документації;

– проведення обліку обсягів та вартості прийнятих і оплачених будівельно-монтажних робіт, а також обсягів і вартості неякісно виконаних

підрядною організацією будівельно-монтажних робіт і витрат на усунення дефектів і переробки;

– контроль наявності та правильності ведення первинної виконавчої технічної документації (виконавчих схем інструментального знімання змонтованих конструкцій, частин будівель, споруд та інженерних комунікацій, загальних і спеціальних журналів робіт) і внесення до неї змін у зв'язку із встановленими недоліками та дефектами під час виконання будівельно-монтажних робіт;

– контроль за виконанням будівельно-монтажними організаціями вказівок і приписів авторського нагляду і органів державного будівельного контролю, а також вимог технічного нагляду замовника, що належать до питань якості виконуваних будівельно-монтажних робіт і застосовуваних конструкцій, виробів, матеріалів і устаткування, забезпечення своєчасного усунення дефектів і недоробок, встановлених під час приймання окремих видів робіт, конструктивних елементів будівель, споруд та об'єктів загалом;

– участь у проведенні робочими комісіями (приймальними комісіями) перевірок якості окремих конструкцій і вузлів, видів будівельно-монтажних робіт, обладнання та механізмів під час їхнього приймання;

– участь в огляді об'єктів, будівель і споруд, що підлягають консервації, і в оформленні документації на консервацію або тимчасове припинення будівництва підприємств, будівель і споруд, а також в оцінці технічного стану об'єктів під час передавання їх будівельно-монтажним організаціям для продовження робіт;

– участь у перевітках, що проводяться органами державного нагляду та будівельного контролю, відділеннями та конторами банків, що фінансують, а також відомчими інспекціями та комісіями;

– сповіщення органів державного будівельного контролю про всі випадки аварійного стану на об'єктах будівництва та обсяги робіт щодо ліквідації аварій.

4. До основних обов'язків групи технічного нагляду належать також функції замовника (забудовника).

5. Права та обов'язки замовника (забудовника) щодо укладання підрядних та інших договорів, фінансування будівництва, самостійного набуття та оплати матеріалів і устаткування, а також права та обов'язки розпорядника кредитів на групу технічного нагляду не поширюються. Ці функції виконує управління капітального будівництва (група капітального будівництва) або адміністрація тієї організації, при якій створена група технічного нагляду.

6. Під час будівництва декількох об'єктів, щодо яких не передбачається можливість створення апарату замовника (забудовника) (єдиного замовника або дирекції) допускається створення об'єднаного апарату технічного нагляду.

## **2.6 Будівельний контроль**

Будівельний контроль проводиться в процесі будівництва, реконструкції, капітального ремонту об'єктів капітального будівництва з метою перевірки

відповідності виконуваних робіт проектній документації, вимогам технічних регламентів, результатам інженерних досліджень, вимогам містобудівного плану земельної ділянки.

Будівельний контроль проводиться особою, що здійснює будівництво. У разі проведення будівництва, реконструкції, капітального ремонту на підставі договору будівельний контроль проводиться також забудовником або замовником. Забудовник або замовник за своєю ініціативою може залучати особу, яка здійснювала підготовку проектної документації, для перевірки відповідності виконуваних робіт проектній документації.

Особа, що здійснює будівництво, зобов'язана сповіщати органи державного будівельного нагляду про кожний випадок виникнення аварійних ситуацій на об'єкті капітального будівництва.

У процесі будівництва, реконструкції, капітального ремонту об'єкта капітального будівництва особа, що здійснює будівництво (особа, що здійснює будівництво, і забудовником або замовником у разі здійснення будівництва, реконструкції, капітального ремонту на підставі договору), повинна здійснювати контроль щодо виконання робіт, які гарантують безпеку об'єкта капітального будівництва та відповідно до технології будівництва, реконструкції, капітального ремонту контроль за виконанням яких не може бути проведений після виконання інших робіт, а також щодо безпеки будівельних конструкцій і ділянок мереж інженерно-технічного забезпечення, якщо усунути встановлені в процесі проведення будівельного контролю недоліки неможливо без розбирання або пошкодження інших будівельних конструкцій і ділянок мереж інженерно-технічного забезпечення, щодо відповідності зазначених робіт, конструкцій і ділянок мереж вимогам технічних регламентів та проектної документації.

До проведення контролю щодо безпеки будівельних конструкцій повинен проводитися контроль щодо виконання всіх робіт, які визначають безпеку таких конструкцій, і відповідно до технології будівництва, реконструкції, капітального ремонту, контроль за виконанням яких не можна здійснити після виконання інших робіт, а також у випадках, передбачених проектною документацією й вимогами технічних регламентів, має проводитися випробування таких конструкцій. За результатами проведеного контролю щодо виконання зазначених робіт, безпеки зазначених конструкцій, ділянок мереж інженерно-технічного забезпечення складаються акти огляду цих робіт, конструкцій, ділянок мереж інженерно-технічного забезпечення.

У разі виявлення за результатами проведеного контролю недоліків конструкцій, ділянок мереж інженерно-технічного забезпечення забудовник або замовник може вимагати повторного проведення контролю щодо виконання зазначених робіт, безпеки конструкцій, ділянок мереж інженерно-технічного забезпечення після усунення встановлених недоліків. Акти опосвідчення таких робіт, конструкцій, ділянок мереж інженерно-технічного забезпечення мають складатися тільки після усунення недоліків.

У разі, якщо виконання інших робіт повинно бути розпочато більш ніж через шість місяців з дня закінчення проведення відповідного контролю, контроль за виконанням робіт, які впливають на безпеку об'єкта капітального будівництва та відповідно до технології будівництва, реконструкції, капітального ремонту, контроль за виконанням яких не може бути проведений після виконання інших робіт, а також за безпекою будівельних конструкцій і ділянок мереж інженерно-технічного забезпечення, якщо усунення виявлених в процесі проведення будівельного контролю недоліків неможливо без розбирання або пошкодження інших будівельних конструкцій і ділянок мереж інженерно-технічного забезпечення, має бути проведений повторно з складанням відповідних актів.

Зауваження забудовника або замовника, що залучаються забудовником або замовником для проведення будівельного контролю осіб, що здійснюють підготовку проектної документації, про недоліки виконання робіт при будівництві, реконструкції, капітальному ремонті об'єкта капітального будівництва повинні бути оформлені в письмовій формі. Про усунення зазначених недоліків складається акт, який підписується особою, які пред'явили зауваження про зазначені недоліки, і особою, що здійснює будівництво.

Порядок проведення будівельного контролю встановлюється нормативними правовими актами.

## **2.7 Призначення технічного нагляду в будівництві**

Основне призначення технічного нагляду – це ретельне планування будівництва та суворий контроль за його процесом. Ключове слово в описі функцій технічного нагляду – «контроль».

Залучення технічного нагляду під час реалізації проекту забезпечує чітке дотримання (що визначаються проектом) термінів, обсягів, вартості та якості виконуваних робіт і будівельних матеріалів. Крім того, технічний нагляд включає і перевірку правильності дотримання технології ведення будівельно-монтажних і ремонтно-оздоблювальних робіт.

Основним завданням технічного нагляду є не пошук помилок і браку, а запобігання виконанню таких будівельно-монтажних робіт і прийняттю таких технічних рішень, які погіршують якість об'єкта будівництва.

Технічний нагляд за процесом будівельно-монтажних і ремонтно-оздоблювальних робіт дає змогу позбутися перевитрат коштів і гарантувати здачу об'єкта в строк і відповідно до проекту.

Технічний нагляд – це повний і прозорий для замовника контроль за всіма процесами, що відбуваються на будівництві – від самих робіт і використовуваних матеріалів і до фінансових звітів (експертиза кошторисів).

Технічний нагляд в будівництві забезпечує максимальну керованість і зрозумілість для замовника всіх робіт. До того ж на будь-якому етапі – із моменту початку проектування об'єкта до здачі його в експлуатацію. У процесі будівництва об'єкта технічний нагляд здійснює контроль за дотриманням термінів будівництва та вимог нормативних документів (контроль якості



будівництва). У деяких випадках для контролю якості будівництва необхідно провести будівельні експертизи, наприклад лабораторне дослідження якості використовуваних матеріалів.

Не менш важливим завданням технічного нагляду є контроль за усуненням встановленого будівельного браку й недоробок.

*Технічний нагляд:*

- зобов'язаний забезпечити контроль дотримання проектних рішень;
- бере участь у розробці планів і графіків виконання будівельно-монтажних робіт;
- здійснює контроль за дотриманням термінів будівельних робіт та вимог нормативних документів;
- здійснює контроль за якістю застосовуваних будівельних матеріалів;
- здійснює контроль за дотриманням якості будівельно-монтажних робіт;
- здійснює контроль відповідності вартості будівництва середньоринковими розцінками;
- здійснює перевірку наявності документів, що засвідчують якість використовуваних під час будівництва конструкцій, виробів, матеріалів (паспортів, сертифікатів, результатів лабораторних випробувань тощо);
- здійснює контроль за усуненням встановлених дефектів, за виконанням геодезичних досліджень, огляд і оцінку виконаних будівельно-монтажних робіт;
- здійснює проміжне приймання найважливіших конструкцій будівель за участю представників генпідрядної організації;
- здійснює контроль за відповідністю виконаних робіт проектно-кошторисній документації та нормативним документам;
- здійснює контроль за наявністю і правильним веденням первинної, технічної документації; за виконанням приписів авторського нагляду, вимог технічного нагляду;
- бере участь в оформленні документів на консервацію або тимчасове припинення будівництва;
- здійснює контроль щодо дотримання підрядною організацією рекомендацій фірм виробників матеріалів і устаткування;
- здійснює контроль щодо внесення в технічну документацію необґрунтованих змін та щодо збільшення вартості будівництва;
- бере участь у перевірках стану та відповідності проекту інженерного обладнання, яке надходить на монтаж, під час його монтажу та введення в експлуатацію;
- здійснює контроль за правильністю ведення виконавчої документації (загальний журнал робіт, журнал зварювальних робіт, журнал арматурних робіт тощо), актів, виконавчих схем.
- здійснює проміжне приймання етапів виконаних робіт; здійснює контроль за своєчасним усуненням встановлених дефектів і недоробок;
- проводить переговори з підрядною організацією для захисту інтересів замовника; обґрунтовує вимоги й зауваження технічного нагляду.

*Організація технічного нагляду.* Службу технічного нагляду найдоцільніше залучати ще на етапі нульового циклу будівельних робіт. Своєчасний професійний аналіз проектно-кошторисної документації (перевірка обсягів робіт, одиничних розцінок на роботи та матеріали, правильності складання кошторису, обґрунтованості зазначеного підрядниками переліку робіт) знижує витрати на будівництво до 30 %. Подальший технічний нагляд за всіма етапами будівельно-монтажних і ремонтних робіт дає змогу уникнути помилок і порушень якості будівництва, які допускають будівельні бригади. Своєчасно встановлені помилки зменшують фінансові витрати замовника, оскільки під час подальшого виправлення помилок, які можуть виявитися у вже побудованій та експлуатованій будівлі, фінансові витрати можуть бути значними.

Передача функцій технічного нагляду від Замовника здійснюється у присутності підрядників-будівельників інженеру-фахівцю технічного нагляду. Підрядники ознайомлюються з обов'язками інженера-фахівця, після чого інженер, регулярно (щотижня) здійснює інспекцію технічного нагляду.

На об'єкті проводяться вимірювання, а також контрольні заміри, а саме:

- перевірка якості виконаних (виконуваних) робіт;
- перевірка вертикальних площин конструкцій будівлі за будівельними нормами й правилами із зазначенням відхилень;
- перевірка горизонтальних площин конструкцій будівлі на відповідність будівельним нормам і правилам із зазначенням відхилень;
- перевірка і приймання робіт, які закриваються подальшими роботами, наприклад кріплення сітки на стінах перед тинькуванням;
- фіксування дефектів, проведення контрольних замірів;
- перевірка фактично виконаних обсягів робіт на відповідність проекту й кошторису.

## Лекція 3 ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

### 3.1 Загальні положення

Організація будівельного виробництва полягає у спрямуванні організаційних, технічних, технологічних рішень та інших заходів на реалізацію проектних рішень щодо будівництва об'єкта з дотриманням вимог законодавства та нормативних документів і забезпеченням під час будівництва:

а) механічного опору та стійкості конструктивних елементів, що споруджуються;

б) пожежної безпеки;

в) унеможливлення загрози здоров'ю або безпеці людей та шкідливого впливу на навколишнє природне середовище;

г) захисту від шкідливого впливу шуму та вібрації.

Організація будівельного виробництва включає такі заходи:

а) календарне планування підготовчих і будівельних робіт із урахуванням необхідних термінів завершення будівництва об'єктів та виконання окремих етапів робіт, узгоджених діями учасників будівництва, дотриманням вимог законодавства, нормативних актів та документів;

б) трудове та матеріально-технічне забезпечення виконання запланованих робіт;

в) раціональна організація праці та механізація робіт;

г) управління виконанням виробничих процесів відповідно до вимог проектних рішень із урахуванням складу, обсягів, термінів та сезону виконання робіт, вимог до технологічної послідовності, можливостей засобів механізації, складу та кваліфікації виконавців робіт;

д) досягнення проектних експлуатаційних властивостей об'єкта будівництва, забезпечення відповідної якості будівельної продукції;

е) забезпечення комплексної безпеки будівництва, включаючи охорону та збереження навколишнього середовища – природного, соціального, техногенного та дотримання вимог щодо небезпечних факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу;

ж) здійснення авторського та технічного нагляду під час будівництва об'єктів, а також, за необхідності, науково-технічного супроводу;

и) прийняття виконаних робіт і закінчених об'єктів.

Під час організації будівельного виробництва мають бути враховані індивідуальні властивості об'єкта будівництва (архітектурно-планувальні та конструктивні рішення, категорія складності, заглибленість, висотність тощо), терміни будівництва, а також умови будівництва (геологія та гідрогеологія, навколишнє середовище, особливості будівельного майданчика тощо).

На кожному об'єкті будівництва організація будівельних робіт має здійснюватися на підставі розробленої проектно-технологічної документації (далі – ПТД).

У випадку виникнення на об'єкті будівництва та/або прилеглий території небезпеки для життя та здоров'я людей роботи мають бути припинені та вжиті заходи щодо усунення небезпечних виробничих факторів.

### **3.2 Проект організації будівництва**

Проект організації будівництва (далі – ПОБ) має містити загальні рішення щодо організації будівництва об'єкта загалом. У разі здійснення будівництва за чергами на пускових комплексах ПОБ кожної черги й на усьому пусковому комплексі мають бути враховані умови будівництва об'єкта загалом.

З урахуванням матеріалів ПОБ формуються рішення щодо організації будівництва та розподілу витрат на його фінансування й матеріально-технічне забезпечення. ПОБ має узгоджуватися з іншими розділами проектної документації.

ПОБ розробляє генеральна проектна організація, за необхідності залучаючи інші проектні або науково-дослідні організації для розроблення окремих розділів проекту.

Для капітального ремонту, реконструкції, технічного переоснащення наявного об'єкта ПОБ розробляється із залученням замовника.

Загальна тривалість будівництва, а також тривалість і послідовність виконання окремих етапів робіт у ПОБ визначаються шляхом календарного планування, із урахуванням переліку та обсягів робіт, їх технологічного та організаційного поєднання.

У календарних планах будівництва об'єкта необхідно виокремлювати роботи щодо підготовки до будівництва або розробляти календарний план на підготовчий період окремо.

Якщо є потреба тимчасового використання під час будівництва території поза межами, визначеними містобудівними умовами та обмеженнями, це має бути обґрунтовано в ПОБ.

Якщо територія будівництва зазнає впливу несприятливих природних та/або техногенних факторів і потребує захисту від них, у складі ПОБ передбачається виконання оцінки впливів на навколишнє середовище під час будівництва.

Вихідними матеріалами для розробки ПОБ є:

- а) завдання на проектування об'єкта будівництва;
- б) містобудівні умови та обмеження забудови земельної ділянки, отримані в установленому законом порядку;
- в) матеріали інженерних досліджень (зокрема для будівництва в умовах наявної забудови – матеріали обстеження ділянки для будівництва, прилеглих об'єктів та інженерних мереж, а для реконструкції, капітального ремонту, насамперед у разі необхідності підсилити будівельні конструкції чи підвалини або технічного переоснащення об'єктів – матеріали їхнього попереднього технічного обстеження);
- г) дані режимних спостережень на територіях, які зазнають впливу несприятливих природних явищ;

- д) проектна документація для будівництва: об'ємно-планувальні та конструктивні рішення об'єкта будівництва з розбиванням його на черги, пускові комплекси, якщо це передбачено завданням щодо проектування, кошториси, принципові технологічні схеми основного виробництва, характеристики технологічного обладнання (вага, габарити, умови зберігання);
- е) спеціальні вимоги щодо будівництва складних об'єктів;
- ж) відомості про особливі умови виконання будівельних робіт на об'єктах, де здійснюється реконструкція, капітальний ремонт (підсилення конструкцій) або технічне переоснащення;
- и) документи, необхідні для встановлення термінів будівництва;
- к) рішення щодо застосування матеріалів, конструкцій, основних будівельних машин і транспортних засобів тощо;
- л) відстані до кар'єрів, місць відвалів тощо;
- м) дані стосовно заходів щодо захисту території будівництва від несприятливих природних явищ (зокрема геологічних та гідрогеологічних процесів), а також від можливих пожеж та щодо етапності їхнього виконання;
- н) дані про забезпечення об'єкта будівництва засобами цивільного, протипожежного захисту.

### **3.3 Проект виконання робіт**

Проект виконання робіт (далі – ПВР) має містити рішення щодо технології та організації виконання будівельних робіт на об'єкті будівництва або окремих його черг, пускових комплексів, окремих видів чи етапів робіт, а також перелік необхідної виконавчої документації.

ПВР розробляється на підставі робочої документації та ПОБ і має передбачати заходи щодо забезпечення якісного, безпечного і своєчасного виконання робіт.

Під час розроблення ПВР до уваги беруться характеристики матеріалів і конструкцій, задіяних будівельних машин, обладнання, технічних засобів, а також умови виконання робіт.

У разі виконання робіт в умовах ущільненої забудови враховуються матеріали технічного обстеження прилеглих об'єктів, а також вимоги щодо виконання робіт у таких умовах.

Перелік ПВР, необхідних для будівництва об'єкта, та ступінь їхньої деталізації встановлюються з урахуванням обсягів робіт, їх складності та ступеня механізації, розподілу між виконавцями, поетапних змін виробничих умов, категорії складності об'єкта будівництва, категорії відповідальності окремих конструкцій тощо.

Будівельні роботи виконують на підставі ПВР та/або технологічних карт.

Основними документами ПВР є об'єктний будівельний генплан на виконання відповідного етапу робіт на об'єкті будівництва, за необхідності – технологічні карти або схеми, схеми спільної роботи будівельних механізмів та/або обладнання, пояснювальна записка.

ПВР розробляє будівельна організація стосовно видів та етапів робіт, які вона виконує. Для складних видів робіт ПВР може розроблятися із залученням проектних організацій (зокрема щодо проектної документації) або науково-дослідних організацій відповідного напрямку діяльності.

ПВР має бути узгоджений із ПОБ за основними показниками: межі будівельного майданчика, обрані методи будівництва, принципові рішення щодо організації та послідовності робіт, вимоги щодо міцності, стійкості та надійності об'єкта будівництва, вимоги комплексної безпеки будівництва.

Під час виконання капітального ремонту об'єкта будівництва на підставі дефектних актів (за необхідності) розробляється проект виконання робіт щодо ремонту.

Вихідними матеріалами для розроблення ПВР є:

- а) ПОБ;
- б) робоча документація;
- в) умови поставлення матеріалів, конструкцій, готових виробів і устаткування, виробничо-технологічної комплектації і перевезення будівельних вантажів;
- г) умови використання будівельних машин і транспортних засобів;
- д) умови забезпечення робочими кадрами будівельників основних професій, можливі режими використання робочого часу, а за необхідності – умови організації будівництва й виконання робіт вахтовим методом;
- е) матеріали й результати технічного обстеження наявних будівель і споруд під час їхньої реконструкції, капітального ремонту чи технічного переоснащення, а також вимоги щодо виконання будівельних робіт в умовах діючого об'єкта (виробництва);
- ж) матеріали й результати технічного обстеження прилеглих будівель та споруд, а також вимоги щодо виконання робіт в умовах ущільненої наявної забудови.

### **3.4 Підготовка до будівництва**

Підготовчі роботи виконуються для розгортання фронту робіт відповідно до затвердженої документації. Відповідно до Порядку виконання підготовчих та будівельних робіт підготовчими роботами є:

- а) роботи щодо підготовки земельної ділянки;
- б) влаштування обгородження будівельного майданчика;
- в) знесення будівель і споруд;
- г) порушення елементів благоустрою в межах відведеної земельної ділянки;
- д) дослідницькі роботи;
- е) роботи зі спорудження тимчасових виробничих та побутових споруд, необхідних для організації та обслуговування будівництва;
- ж) улаштування під'їзних шляхів;
- і) складування будівельних матеріалів;
- к) підведення тимчасових інженерних мереж;

л) винесення інженерних мереж;

м) видалення зелених насаджень.

Окремими видами підготовчих робіт є такі:

а) підготовка земельної ділянки:

– фактичне відведення майданчика (траси) для будівництва;

– зняття фунтового покриву земельної ділянки (родючого шару ґрунту), складування його в спеціально відведених місцях для подальшого використання під час рекультивації;

– вертикальне планування території будівельного майданчика і здійснення (за необхідності) заходів щодо захисту території та довколишньої забудови від можливого негативного впливу несприятливих природних або техногенних факторів;

– створення геодезичної розмічувальної основи для будівництва об'єкта;

б) влаштування огорожі будівельного майданчика:

– закріплення осьових ліній огорожі;

– улаштування основ під обгородження;

– влаштування необхідного обгородження будівельного майданчика, зокрема (за необхідності) обладнаного охоронними, захисними, сигнальними системами;

в) знесення будівель і споруд:

– знесення наземних та (за необхідності) підземних частин будівель і споруд;

– засипання та ущільнення ґрунту в місцях знесених підземних частин будівель і споруд;

– планування території будівельного майданчика;

г) порушення елементів благоустрою в межах відведеної земельної ділянки:

– розбирання тротуарів, пішохідних доріжок, майданчиків, малих архітектурних форм, відкритих спортивних майданчиків;

– розчищення (із вивезенням відходів) та планування території будівельного майданчика;

д) дослідницькі роботи:

– інженерно-геодезичні;

– інженерно-геологічні;

– геотехнічні та інженерно-гідрогеологічні (у складі комплексних інженерно-геологічних досліджень або окремо);

– інженерно-гідрометеорологічні;

е) роботи зі спорудження тимчасових виробничих та побутових споруд, необхідних для організації і обслуговування будівництва:

– розміщення мобільних (інвентарних) споруд (будівель) виробничого, складського, допоміжного, санітарно-побутового та громадського призначення, влаштування складських майданчиків і приміщень для матеріалів, конструкцій, обладнання, відходів, вторинної сировини;

– будівництво тимчасових споруд (будівель) за індивідуальним проектом або облаштування наявних будівель і споруд у разі їх використання для потреб будівництва;

– облаштування будівельного майданчика засобами освітлення, протипожежного водопостачання, пожежогасіння, сигналізації та зв'язку;

ж) улаштування під'їзних шляхів:

– улаштування доріг, під'їздів, переходів, місць розвороту, розвантаження і завантаження транспортних засобів із облаштуванням (за необхідності) інженерної інфраструктури;

и) складування будівельних матеріалів:

– улаштування майданчиків для складування матеріалів, конструкцій, деталей з облаштуванням (за необхідності) засобами малої механізації, устаткуванням, оснащенням, інвентарем, пристроями та інструментом;

к) підведення тимчасових інженерних мереж:

– фактичне облаштування трас інженерних мереж (електропостачання, водопостачання, каналізації, тепlopостачання), розміщення пунктів підімкнення до зовнішніх інженерних мереж;

– улаштування тимчасових інженерних мереж;

л) облаштування інженерних мереж:

– видалення інженерних мереж;

– зворотне засипання траншей (за необхідності);

– ущільнення ґрунту (за необхідності);

– виведення інженерних мереж із глибини понад 5 м (за окремим проектом).

За відповідного обґрунтування підготовчими роботами можна вважати й інші роботи, конструктивно та технологічно пов'язані з підготовкою території об'єкта будівництва.

Проект підготовчих робіт (далі – ПрПР) розробляється (якщо це передбачено в завданні на проектування) як окремий розділ проектної документації, у якому визначаються перелік, послідовність і терміни здійснення робіт та заходів щодо підготовки до розгортання будівельних робіт.

ПрПР визначає склад, обсяги, методи, терміни й вартість підготовчих робіт. ПрПР розробляється на підставі вихідних щодо основного проекту даних.

### **3.5 Організація виконання будівельних робіт**

У процесі організації та виконання будівельних робіт необхідно дотримуватися прийнятих у ПТД рішень щодо організації виробництва та гарантування комплексної безпеки будівництва.

Будівельні роботи на об'єкті будівництва здійснюються на підставі декларативно-дозвільних документів на їх виконання відповідно до вимог законодавства.

Будівельний майданчик має утримуватись відповідно до рішень щодо організації будівництва, прийнятих у ПТД, вимог із охорони праці й промислової безпеки, правил пожежної безпеки в Україні.



У разі реконструкції, капітального ремонту або технічного переоснащення наявного об'єкта виконання будівельних робіт має узгоджуватися з умовами його експлуатації. Зокрема узгоджують терміни зупинки експлуатації і склад робіт, які виконуються в період припинення, порядок виконання демонтажних і будівельних робіт та умови їхнього суміщення тощо.

Роботи щодо консервації або розконсервації об'єкта будівництва мають виконуватись з дотриманням вимог Положення про порядок консервації та розконсервації об'єктів будівництва.

Виробничі та санітарно-побутові приміщення, виробничі ділянки, місця відпочинку, проходи для людей та маршрути проїзду транспортних засобів без спеціальних захисних пристроїв мають розташовуватися поза межами небезпечних зон, які мають бути позначені відповідними знаками.

Якщо місця постійного чи тимчасового перебування людей необхідно розмістити в небезпечних зонах, потрібно розробити й дотримуватися графіка безпечного перебування там людей.

Забезпечення будівельних робіт матеріально-технічними ресурсами має здійснюватися відповідно до їх нормативної потреби та прийнятих у ПТД термінів їхнього виконання, що відповідають визначеній технологічній послідовності.

Для забезпечення технологічної послідовності та термінів виконання будівельних робіт на об'єкті будівництва необхідно:

а) створити розрахунковий запас будівельних конструкцій, матеріалів і готових виробів;

б) облаштувати майданчики й стенди укрупнювального складання конструкцій;

в) організувати своєчасну поставку або перебазування на робоче місце будівельних машин та пересувних (мобільних) механізованих установок;

г) забезпечити бригади необхідними засобами малої механізації, вимірювання й контролю, обгородження та монтажним оснащенням, засобами індивідуального захисту у складі й кількості, передбачених у ПВР, організувати інструментальне господарство;

д) забезпечити транспортування, складування та зберігання матеріально-технічних ресурсів відповідно до вимог стандартів та Правил пожежної безпеки України, унеможлививши їх пошкодження, псування та втрати.

Управління будівельними роботами має здійснюватися на підставі сформованих планів робіт, із урахуванням забезпечення об'єкта будівництва трудовими, матеріально-технічними й фінансовими ресурсами, сформованих графіків виконання робіт учасниками будівництва, розроблених на базі календарного планування робіт поточних й доведених до виконавців завдань, відстеження й аналізу інформації щодо фактичного виконання завдань; плани та завдання у разі потреби необхідно вчасно коригувати.

Виконавці робіт мають залучатися відповідно до їхньої кваліфікації, складу та обсягів будівельних робіт.

Під час виконання будівельних робіт має бути забезпечено дотримання вимог щодо безпеки будівництва загалом, зокрема й для об'єктів прилеглої забудови та навколишнього середовища.

На всіх етапах будівництва має запроваджуватися система контролю якості, за результатами якої встановлюється відповідність будівельної продукції вимогам проектної та нормативної документації, що має бути фіксовано у виконавчій документації.

### **3.6 Контроль якості виконання будівельних робіт**

Контроль якості виконання будівельних робіт спрямований на забезпечення об'єкта будівництва експлуатаційними властивостями, які згідно з призначенням об'єкта мають відповідати основним вимогам щодо нього.

Контроль якості включає комплекс технічних та організаційних заходів щодо ефективного управління якістю на всіх етапах створення об'єкта будівництва відповідно до вимог чинного законодавства та нормативної бази, зокрема:

а) контроль показників якості матеріалів, виробів, конструкцій та устаткування;

б) контроль технологічних процесів;

в) забезпечення виконання будівельних робіт із дотриманням:

– пожежної безпеки;

– безпеки людей;

– безпечності впливу на навколишнє природне середовище;

– мінімізації впливу шуму та вібрації.

Під час будівництва здійснюється державний та виробничий контроль, авторський та технічний нагляд.

Виробничий контроль якості виконання будівельних робіт включає:

а) вхідний контроль проектної документації;

б) вхідний контроль конструкцій, виробів, матеріалів та устаткування;

в) операційний контроль будівельних процесів;

г) приймальний контроль будівельних робіт та їх результатів.

Вхідний контролю проектної документації передбачає перевірку її комплектності, технологічності проектних рішень, відповідності умовам виконання будівельних робіт на об'єкті будівництва тощо.

Вхідний контроль конструкцій, виробів, матеріалів і устаткування має на меті перевірку їх відповідності вимогам проектної документації, паспортам, сертифікатам та іншим супроводжувальним документам.

Вхідний контроль продукції здійснюють згідно з регламентом вхідного контролю і передбачає встановлення відповідності якості продукції вимогам проектної та нормативної документації.

Операційний контроль будівельних процесів (технологічних операцій) здійснюється за регламентом у процесі виконання будівельних робіт і забезпечує своєчасне виявлення дефектів із метою вжиття заходів щодо їхнього

усунення та запобігання. Склад та параметри операційного контролю визначаються у ПВР.

Результати операційного контролю заносяться до загального журналу робіт. Усі виявлені порушення вимог технологічної та нормативної документації мають бути виправлені до початку виконання наступних технологічно пов'язаних із ними операцій.

Під час приймального контролю перевіряється якість значущих конструкцій та закінчених будівельних робіт, зокрема й прихованих.

Приймання прихованих робіт здійснюється безпосередньо перед виконанням наступних робіт, які їх закривають, про що складається акт за формою.

Значущі конструкції підлягають прийманню у процесі будівництва, до закриття їх подальшими роботами зі складанням акту проміжного прийняття цих конструкцій. Перелік прихованих робіт та значущих конструкцій на певному об'єкті будівництва, щодо яких необхідно скласти акти, наводиться у робочій документації.

У будь-якому разі забороняється виконувати наступні роботи до підтвердження відповідної якості виконання попередніх прихованих робіт та значущих конструкцій.

Приймальний контроль здійснюють за участю представників будівельної організації, технічного нагляду замовника та авторського нагляду (у випадках, передбачених договором про авторський нагляд).

Результати приймального контролю фіксуються в загальному журналі робіт, в актах на закриття прихованих робіт, актах проміжного прийняття значущих конструкцій та інших документах за наявності вимог нормативних документів щодо певних видів будівельних робіт.

Авторський нагляд здійснюється протягом періоду будівництва. Склад та обсяги контролю й нагляду встановлюються на підставі вимог проектної документації, нормативних документів та відповідних регламентів на певні різновиди будівельних робіт.

Відповідно до обсягу контролю показників, що характеризують якість будівельних робіт, матеріалів, конструкцій, обладнання тощо, контроль може бути:

- а) суцільним (контролюються всі параметри);
- б) вибіркоvim (контролюється частина параметрів).

За періодичністю контроль може бути:

- а) безперервним (інформація надходить безперервно);
- б) періодичним (інформація надходить через певні проміжки часу);
- в) епізодичним (виконується за умови недоцільності застосування суцільного, вибіркового або періодичного контролю).

Щодо засобів проведення контроль може бути:

- а) візуальним;
- б) інструментальним (виконується із застосуванням засобів вимірювань, зокрема лабораторного обладнання);

в) реєстраційним (виконується шляхом аналізу даних, зафіксованих у документах – сертифікатах, актах огляду прихованих робіт, загальних або спеціальних журналах робіт тощо). Застосовується у разі недоступності об'єкта контролю або недоцільності виконання інструментального чи візуального контролю.

Для забезпечення виконання робіт з визначеними параметрами, що характеризують матеріали, вироби, конструкції, обладнання, технологічні процеси та будівельну продукцію на всіх етапах її створення, необхідно здійснювати метрологічне забезпечення процедур контролю з дотриманням вимог законодавства та відповідних стандартів з метрології.

Результати контролю відповідності будівельних робіт, конструкцій, обладнання та готової будівельної продукції вимогам проекту будівництва та нормативних документів фіксуються у виконавчій документації.

У разі виявлення у процесі будівництва невідповідності будівельних робіт установленим вимогам приймається рішення про усунення допущених недоліків або про призупинення будівництва об'єкта до виправлення порушень.

Вжиті щодо усунення виявлених недоліків заходи фіксуються у загальному журналі робіт.

## Лекція 4 ІНЖЕНЕРНА ПІДГОТОВКА БУДІВЕЛЬНОГО МАЙДАНЧИКА

### 4.1 Вимоги до підготовки будівельного майданчика

Підготувальні процеси, які здійснюють під час підготування території будівельного майданчика до проведення робіт, передбачають:

- обгородження ділянки;
- розчищення території майданчика;
- відведення поверхневих і ґрунтових вод;
- створення геодезичної розбивної бази;
- прокладення тимчасових інженерних мереж і доріг;
- забезпечення відповідних умов праці в адміністративних і побутових приміщеннях.

Розчищення території передбачає пересадження зелених насаджень (якщо їх планують використовувати надалі) або їхній захист від пошкодження (якщо вони потрапляють у зону проведення робіт, але не підлягають вирубуванню чи пересадженню). Пеньки викорчують бульдозерами зі змінним обладнанням, очищують майданчик від чагарників, застосовуючи кушорізи, зносять чи демонтують непотрібні будівлі, знімають родючий шар ґрунту (рис. 2.1).

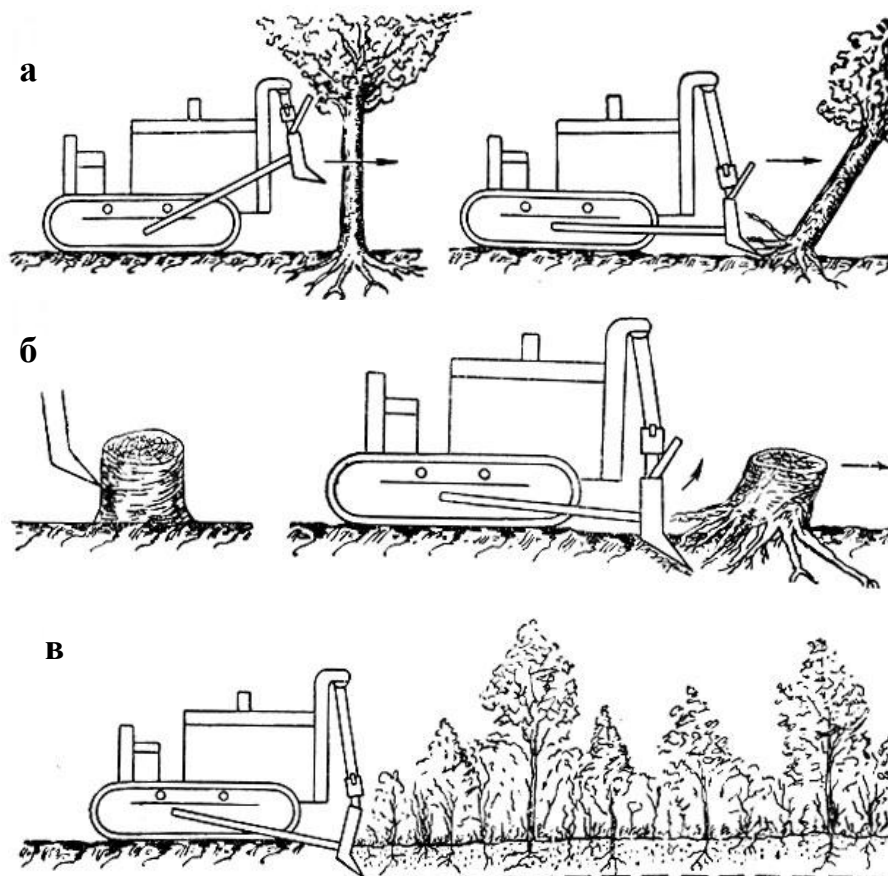


Рисунок 4.1 – Схеми роботи викорчувувача-збирача: а – звалювання дерев; б – викорчування пеньків; в – розчищення майданчика від чагарників

Дерев'яні нерозбірні, кам'яні та бетонні будівлі зносять: розламують або обвалюють. Для обвалення будівель застосовують автокрани чи крани-

екскаватори, обладнані допоміжними ударними пристроями (рис. 4.2). Дерев'яні розбірні будівлі демонтують, відбраковуючи збірні елементи для наступного використання. Монолітні залізобетонні та металеві будівлі розбирають за спеціально розробленою схемою, що забезпечує стійкість будівлі загалом, членують на блоки, попередньо розкриваючи арматуру. Потім блок закріплюють, ріжуть арматуру та обламують блок.



Рисунок 4.2 – Розбирання цегляної будівлі за допомогою екскаватора, обладнаного допоміжними ударними пристроями

Металеві елементи після розкріплення зрізають. Найбільша маса залізобетонного блока чи металевого елемента не повинна перевищувати половини вантажопідйомності кранів у разі найбільшого вильоту гака.

Родючий шар ґрунту, який має бути знятий із забудовуваних площ, зрізають і переміщують у призначене для цього місце, де його зберігають до наступного використання. Родючий шар не повинен змішуватися з нижнім шаром ґрунту, забруднюватися, розмиватися й вивітрюватися.

#### **4.2 Відведення поверхневих і ґрунтових вод**

Поверхневі води утворюються з атмосферних опадів. Розрізняють поверхневі води «чужі», що надходять із розташованих вище сусідніх ділянок, і «свої», що утворюються на будівельному майданчику. Для того щоб на територію майданчика не надходили «чужі» поверхневі води, їх перехоплюють за допомогою нагірних каналів чи обваловування уздовж кордонів будівельного майданчика в підвищеній частині, а потім відводять за його межі. «Свої»

поверхневі води відводять за допомогою утворення відповідного нахилу під час вертикального планування майданчика й прибудови мережі відкритого чи закритого водостоку.

У разі значного обводнення майданчика ґрунтовими водами з високим рівнем горизонту його осушують за допомогою *відкритого* або *закритого дренажу*. Відкритий дренаж влаштовують у вигляді канав до 1,5 м завглибшки з положистими укосинами (1:2) і необхідними для протікання води повздовжніми ухілами. Закритий дренаж – це траншеї з ухілами в бік скидання води, що заповнюють дренавальним матеріалом (рис. 4.3).



Рисунок 4.3 – Улаштування дренажу будівельного майданчика

Для більшої ефективності дренажу на дно траншеї укладають перфоровані в бічних поверхнях труби – керамічні, бетонні, азбестоцементні.

### **4.3 Створення геодезичної розбивної основи**

Геодезичну розбивну основу для визначення положення об'єктів будівництва в плані створюють переважно у вигляді *будівельної сітки* – повздовжніх і поперечних осей, що визначають положення на місцевості базових будинків і споруд та їхні габарити, для будівництва підприємств, груп будинків і споруд або *червоних ліній* – повздовжніх і поперечних осей, що визначають положення об'єкта на місцевості й габарити будинку.

Будівельну сітку виконують у вигляді квадратних і прямокутних фігур, розподіляючи їх на базові й додаткові. Довжина сторін базових фігур сітки – 200...400 м, додаткових – 20...40 м. Будівельну сітку проектують у будівельному генеральному плані.

Розбиття будівельної сітки на місцевості розпочинають з фактичного виносу вихідного напрямку, для чого використовують наявну на майданчику (чи поблизу нього) геодезичну мережу.

За координатами геодезичних пунктів і пунктів сітки визначають полярні координати й кути, за якими виносять на місцевість вихідні напрями сітки. Потім від вихідних напрямів по всьому майданчику розбивають будівельну сітку й закріплюють її в місцях перетину постійними знаками з плановою точкою. Знаки виготовляють із забетонованих обрізків рейок або заповнених бетоном труб. Аналогічно переносять і закріплюють червону лінію.

Під час перенесення на місцевість базових осей споруджуваних об'єктів за наявності планової розбивної основи будівельної сітки застосовують метод прямокутних координат. Головні осі будинку закріплюють за його контурами знаками наведеної вище конструкції (рис. 4.4).

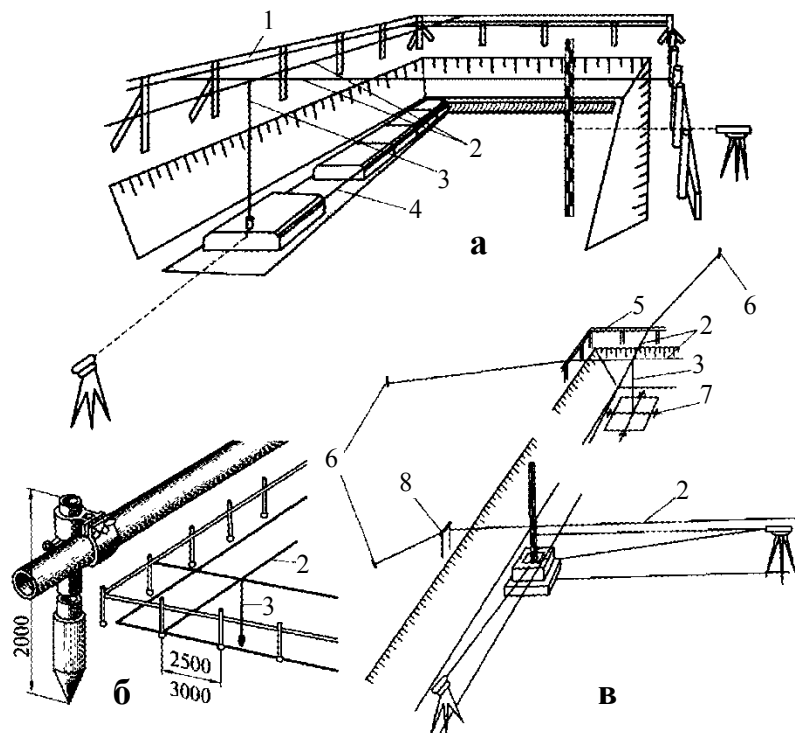


Рисунок 4.4 – Розбиття й закріплення осей: а, б – за допомогою неінвентарної та інвентарної обноски; в – інвентарними скобами; 1, 5, 8 – суцільна, кутова, створна обноска; 2 – осьовий дріт; 3 – висок; 4 – шнур; 6 – виноска; 7 – інвентарна скоба

Висотне обґрунтування на будівельному майданчику забезпечується висотними опорними пунктами – будівельними реперами. Як будівельні реperi використовують опорні пункти будівельної сітки й червоної лінії. Висотну позначку кожного будівельного репера необхідно отримати не менше ніж від двох реперів утримувальної чи місцевої геодезичної сітки.



#### 4.4 Облаштування будівельного майданчика

Тимчасовий водопровід під будівництво влаштовують із труб розрахованого діаметра, прокладаючи їх в землі чи на її поверхні та захищаючи від механічних пошкоджень. Водопостачання може бути облаштоване за тупиковою, кільцевою або змішаною схемами. Для електропостачання використовують діючі мережі й постійні споруди енергетичного господарства. Пересувні електростанції та інші тимчасові джерела енергопостачання застосовують під час початкового періоду будівництва. Улаштовуючи на території будівництва тимчасові мережі високої й низької напруги, застосовують повітряне підвішування проводів на стовпах.

Тепло й пар подають від котельних установок. Стиснене на компресорних установках повітря розподіляють по сталевих трубах чи гумових шлангах.

Як тимчасові внутрішньобудівельні дороги на будівельних майданчиках використовують автомобільні дороги й залізниці. Залізничний транспорт застосовують під час спорудження великих об'єктів промислового та енергетичного будівництва. Тимчасові залізниці укладають спеціалізовані організації, а тимчасові автодороги – загальнобудівельні організації. Дороги тимчасового призначення прокладають по трасах майбутніх постійних шляхів.

Головними параметрами тимчасових автомобільних доріг є кількість смуг руху, ширина полотна та проїзної частини, радіуси заокруглень і найбільший повздовжній ухил (до 9 %). Ширина тимчасових доріг за одностороннього руху автотранспорту повинна становити не менше ніж 3,5 м, за двостороннього руху – не менше ніж 6 м. Параметри доріг обирають відповідно до вимог ДБН.

Під час визначення схеми руху транспорту (кільцева, наскрізна, тупикова) й розташування доріг у плані необхідно забезпечити під'їзд транспортних засобів до зони дії кранів та інших засобів вертикального транспорту, до майданчиків укрупнювального складування, складів.

*Розміщення тимчасових будівель.* За призначенням тимчасові будівлі поділяють на:

- *виробничі* (майстерні, об'єкти енергетичного призначення);
- *адміністративно-господарські* (контори виконробів, прохідні);
- *санітарно-побутові* (гардеробні, душові).

Залежно від конструктивних рішень розрізняють *неінвентарні* тимчасові будинки (розраховані на одноразове використання) та *інвентарні*. Останні, зі свого боку, можуть бути *збірно-розбірними, контейнерними й пересувними*.

Розміщуючи санітарно-побутові й адміністративні будівлі, необхідно подбати про безпечність і зручність до них підходів (вони не повинні заважати будівництву), забезпечити максимальне блокування будинків. На майданчику з великою кількістю працівників побутові приміщення необхідно розосередити, наблизивши їх, наскільки це можливо, до місця роботи.

*Розміщення складів.* Залежно від вимог до фізико-хімічних властивостей матеріалів, що зберігаються, розрізняють такі приоб'єктні склади:

- *відкриті* (збірний залізобетон, цегла);
- *напівзакриті* (навіси, столярні вироби, руберойд);

– *закриті утеплені й неутеплені* (цемент, паркет).

Відкриті склади необхідно розташовувати поблизу споруджуваних об'єктів, у зоні дії монтажних кранів, уздовж фронту їхнього переміщення (рис. 4.5).



Рисунок 4.5 – Організація будівельного майданчика

Навіси розміщують у зоні дії крана або в безпосередній близькості від нього. Закриті склади – поблизу тимчасових будівельних доріг поза небезпечною зоною.

## Лекція 5 ВАНТАЖІ, ДОРОГИ ТА ТРАНСПОРТ У БУДІВНИЦТВІ

### 5.1 Класифікація будівельних вантажів, різновиди транспорту

Під час зведення будь-якої будівлі чи споруди виконують певні транспортні й навантажувально-розвантажувальні роботи, пов'язані з перевезенням від місць виготовлення на будівельний майданчик матеріалів, напівфабрикатів і виробів. Перевезення цих матеріалів є комплексним процесом, що включає навантаження, транспортування, розвантаження й складування. Для зведення конструкцій одноповерхового промислового будинку доставляють до 150 кг конструкцій на 1 м<sup>3</sup> об'єму будівлі, для житлового повнозбірного – 250 кг, цегляного – 500 кг. Вартість деяких будівельних матеріалів і транспортні витрати іноді перевищують витрати на їхні видобутки або виготовлення. Вартість транспортування 1 т гірського піску в п'ять разів перевищує витрати на його розроблення.

Елементи, що перевозять для зведення споруди, називаються будівельними вантажами. Різноманітні будівельні вантажі класифікують за їхніми фізичними та геометричними характеристиками на дев'ять видів:

- *сипкі* – пісок, щебінь, гравій, ґрунти, будівельне сміття;
- *порошкоподібні* – цемент, вапно, гіпс, крейда;
- *тістоподібні* – бетонна суміш, розчин, вапняне тісто;
- *дрібноштучні* – цегла, дрібні блоки, бутовий камінь, асфальт у плитках, бідони з фарбою, вантажі в ящиках і мішках;
- *штучні* – віконні та дверні блоки, залізобетонні панелі й плити;
- *довгомірні* – залізобетонні й сталеві колони, ферми, труби, лісоматеріали;
- *великооб'ємні* – санітарно-технічні кабінки, блок-кімнати, блоки ліфтових шахт, великогабаритні контейнери;
- *рідкі* – бензин, гас, мастильні матеріали;
- *великовагові* – залізобетонні елементи значної маси, технологічне обладнання, будівельні машини, що доставляються на будівельний майданчик за допомогою транспортних засобів.

Ураховуючи різноманітність будівельних вантажів, їхні геометричні параметри й фізичні характеристики, під час проведення будівельних робіт застосовують найрізноманітніші засоби транспортування вантажів, розробляють відповідні засоби їхнього навантаження й розвантаження.

### 5.2 Транспортування будівельних вантажів

Під час перевезення вантажів використовують різні види транспорту. Процеси переміщення будівельних матеріалів, напівфабрикатів і готових виробів від місця їхнього видобутку, виготовлення або навантаження до об'єктів будівництва, під час яких використовують різні засоби транспорту, називають *транспортними*. Будівельні вантажі транспортують за допомогою *вертикального* й *горизонтального* транспорту. *Вертикальним* називають транспорт, призначений для виконання вантажних робіт на заводах –

постачальниках будівельних конструкцій, розвантажувальних робіт під час приймання матеріалів і виробів, які надійшли на будівельний майданчик, під час транспортування вантажів до місця проведення робіт. *Горизонтальним* – транспорт, за допомогою якого перевозять будівельні вантажі від місця їхнього отримання до об'єктів будівництва або безпосередньо на самих об'єктах, якщо зводиться не окрема будівля, а будівельний комплекс.

Стосовно будівельного майданчика горизонтальний транспорт розподіляють на *зовнішній* і *об'єктний*. *Зовнішній транспорт* використовують у разі доставляння на будівельний майданчик будівельних конструкцій, матеріалів, технологічного обладнання із заводів-постачальників, кар'єрів, центральних складів або з власних виробничих підприємств до споруджуваних об'єктів. *Об'єктний транспорт* призначений для переміщення будівельних вантажів у межах будівельного майданчика.

Перевезення вантажів здійснюють усіма видами сучасного транспорту.

*Автомобільним транспортом* перевозять близько 80 % усіх будівельних вантажів. Перевагами цього виду транспорту є велика швидкість, висока маневреність, здатність пересуватися по кривих ділянках з малим радіусом заокруглення, долати круті підйоми доріг, можливість доставляти різноманітні вантажі безпосередньо до об'єкта будівництва. Цей вид транспорту в житловому будівництві застосовується найчастіше.

*Тракторний транспорт* використовують для переміщення великих вантажів, якщо стан доріг незадовільний, і в умовах бездоріжжя. Його недоліками є обмеженість використання в міських умовах і в разі великих відстаней перевезень, оскільки швидкість пересування такого транспорту мала.

*Залізничний транспорт* становить 13...18 % від загальної кількості перевезень будівельних вантажів і є зовнішнім транспортом для перевезення на великі відстані. Він потребує великих початкових витрат, однак у разі значних обсягів будівельно-монтажних робіт і надходження основних вантажів рейковими шляхами ці витрати швидко окупляються.

*Водний транспорт* – найдешевший вид транспорту, особливо якщо перевезення здійснюють на значні відстані. Він обслуговує до 5 % перевезень вантажів на будівельні майданчики. Головним недоліком є сезонність використання.

*Повітряний транспорт* використовують для доставляння вантажів у важкодоступні місця й монтажу окремих конструкцій та споруд. Застосовують великовантажні літаки, гелікоптери й спеціальні дирижаблі.

*Спеціальним* є трубопровідний транспорт, пневмотранспорт, гідротранспорт, транспорт із ланковими стрічковими транспортерами та підвісні канатні дороги. Ці види транспорту застосовують на пересіченій місцевості й за наявності водних перешкод.

До спеціальних видів транспорту належать і транспортні засоби технологічного призначення, якщо процес транспортування й технологічне перероблення будівельного вантажу поєднується. Такими транспортними засобами є автобетонозмішувачі, у яких бетонну суміш одночасно готують і

транспортують на будівельні майданчики, автобетононасоси – поєднують транспортування суміші на великі відстані та її укладання, автобетоновози – переміщення й перемішування суміші. Транспортні засоби технологічного призначення є перспективними, у сучасному будівництві вони відіграють значну роль.

### 5.3 Обґрунтування вибору транспортного засобу

Оскільки у будівництві велике значення мають транспортні процеси, а їхня номенклатура надзвичайно різноманітна, особливого значення набуває вибір оптимальних транспортних засобів, напрямів вантажопотоків, комплексної механізації навантаження й розвантаження, скорочення й ліквідації перевантажень і дальності перевезень. Вибір транспортних засобів залежить від багатьох факторів:

- виду вантажу, що перевозиться – штучні, сипкі чи рідкі матеріали;
- розмірів і маси конструкцій та деталей – довгомірні, плоскі, тонкостінні елементи;
- способу транспортування – у горизонтальному, вертикальному чи похилому положенні;
- габаритів просторових елементів;
- дальності та допустимої швидкості транспортування вантажу;
- способу розвантаження привезеного вантажу;
- виду дороги, її стану й величини повздовжнього ухилу, температури перевезеного матеріалу й зовнішнього повітря;
- умов транспортування – відкритим чи закритим способом.

У разі використання автомобільного транспорту на підставі цих факторів обирають тип автомобіля, тягача, причепа або напівпричепа.

Обираючи транспортний засіб для перевезення вантажу на будівельний майданчик, спочатку визначають найефективніші різновиди, урахувавши розташування основних постачальників, а потім обирають найоптимальніші види транспорту.

Критерії оцінювання транспортних засобів, що використовують у будівництві, можна розподілити на три групи:

- *технічні* – вантажопідйомність, прохідність, маневреність, осьові навантаження, пристосованість до навантажувально-розвантажувальних операцій;
- *технологічні* – забезпечення збереження вантажів, місце розвантаження;
- *економічні* – собівартість перевезень.

Автомобільний транспорт доцільно використовувати під час перевезення будь-яких вантажів на відстані до 200 км (у зарубіжних країнах використовують під час транспортування й на більші відстані), у важкодоступних районах, за наявності вантажів, що за габаритами не можуть бути перевезені залізничним транспортом. У сільській місцевості автомобільний транспорт і трактори використовують для доставляння вантажів на будь-які відстані. Залізничним транспортом більш доцільно перевозити важкі вантажі й обладнання в разі зосередження в одному місці будівництва великих об'єктів.

Річковий транспорт зручно використовувати у разі розташування будівництва в районах, що безпосередньо прилягають до акваторії річок та мають спеціальне портове обладнання.

Повітряний транспорт використовують у виняткових випадках для транспортування та монтажу окремих унікальних конструкцій, якщо перевезення й використання іншого монтажного обладнання є неефективним через економічні або тимчасово виниклі фактори. Зазвичай цей вид транспорту застосовують у важкодоступних районах на об'єктах, де немає власної виробничої бази, водних та наземних шляхів комунікацій або в періоди, коли інші види транспорту неможливо використати через несприятливі кліматичні умови.

Змішані способи перевезення вантажів застосовують у певних регіонах, коли технічно неможливо організувати рух деяких видів транспорту через відсутність залізничних або автомобільних доріг, наявність водних перешкод або якщо доставляння змішаним способом, навіть із урахуванням додаткового перевантаження вантажів, виявляється економічно вигідним.

#### **5.4 Безрейковий транспорт**

Різновидами безрейкового транспорту є автомобільний і тракторний. Перевагами безрейкового транспорту є відносно невеликі капітальні вкладення, незначні витрати на навантажувально-розвантажувальні роботи, можливість перевозити будівельні вантажі до місця їхнього використання в необхідні терміни. Автомобілі можуть переміщатися по дорогах з великими повздовжніми ухілами й малими радіусами повороту.

Використовують два різновиди автомобільного транспорту: двигун і бункер переміщення вантажу (кузов) поєднані, двигун і кузов роз'єднані – тягачі з причепами та напівпричепами. Як тягачі, влаштований і тракторний транспорт.

Автомобільний транспорт, що використовується для перевезення будівельних вантажів, можна класифікувати так.

*Автомобілі бортові* або загального призначення: застосовують для перевезення різноманітних будівельних вантажів – цегли, збірних залізобетонних конструкцій, пакетованих матеріалів, продукції деревообробних підприємств. Для більш повного використання тягової потужності двигуна додатково застосовують причепа одновісні, двовісні, напівпричепа та автопоїзди з сідельним тягачем, що навішується на сідельно-зчпний пристрій спеціалізованих напівпричепів. Поширення набули бортові автомобілі підвищеної прохідності з двома або трьома провідними осями.

*Автомобілі-самоскиди* використовують для перевезення сипких будівельних вантажів, ґрунтів, будівельного сміття. Перевагою самоскидів є можливість використання механічного розвантаження. За різновидом кузова самоскиди розподіляють на *універсальні* й *спеціальні*, призначені для перевезення тільки одного виду вантажу. За напрямом розвантаження виокремлюють самоскиди трьох типів – із розвантаженням назад, на один або два боки, на три боки. Застосовують також автопоїзди із самоскидними

причепами та землевози. Матеріали, що характеризуються незначною щільністю, наприклад керамзит, з метою повного використання вантажопідйомності транспортують на спеціальних автомобілях із великою місткістю кузова – до 40 м<sup>3</sup>. Тільки у виняткових випадках розчин і бетонну суміш транспортують автосамоскидами у готовому вигляді, що неефективно внаслідок можливого розшарування суміші, впливу на вантаж зовнішніх атмосферних факторів і втрат у дорозі цементного (вапняного) молока через задній борт.

Автомобілі спеціального призначення використовують для перевезення в збереженому стані групи однорідних вантажів – панелевози, лісовози, або одного виду – цистерни для цементу. Застосовують також спеціалізовані причепи та напівпричепи, поєднані з тягачем для перевезення збірних залізобетонних конструкцій (рис. 5.1) – ферм, балок, панелей або важких неподільних вантажів.



Рисунок 5.1 – Спеціалізовані напівпричепи: розсувний балковоз

Широко застосовують спеціальні напівпричепи (див. рис. 5.2) – цементовози, вапновози, розчиновози. Усе частіше використовують автомобілі, на яких вантажі одночасно переміщують і технологічно обробляють – автобетонозмішувачі, автогудронатори, авторозчиновози.

Доставляння будівельних вантажів здійснюють за декількома схемами.

У разі застосування *маятникової схеми* автотранспортні засоби – самоскиди, бортові автомобілі, тягачі з невідчепним причепом для вантажів – певний час простоюють під навантаженням і розвантаженням. Маятникова схема автотранспортних перевезень ефективна за наявності приоб'єктних складів або в разі зосередження будівельних споруд із однотипними конструктивними елементами. У цьому разі до транспортного циклу долучають

спеціалізовані автопоїзди: окремі потяги або група автопоїздів перевозять вироби певної номенклатури, які розвантажують частинами на споруджуваних однотипних об'єктах.



Рисунок 5.2 – Напівпричеп для перевезення цементу

*Маятниково-човникова* схема передбачає значне скорочення простоювання транспортних засобів. Використовуючи тягач, на будівельний майданчик доставляють причіп з вантажем, який замінюють на вільний, повертаються з ним до місця навантаження на завод, відчіплюють завантажений причіп, а навантажений раніше відвозять до місця призначення. За транспортним засобом закріплюють три причепа: один перебуває під розвантаженням, другий – під навантаженням, третій транспортують.

За *човниково-кільцевої* схеми вантажі перевозять за допомогою панелевозів і декількох причепів. Панелевоз прибуває на перший об'єкт, причіп відчіплюється, їде на другий об'єкт, де відчіпляється або розвантажується інший причіп. Розвантаження може відбуватися на третьому об'єкті, звідки панелевоз з пустими причепами прямує на завод за черговою партією вантажу. Перевагами цієї схеми є більш повне використання вантажопідйомності транспортного засобу й скорочення простоювання. Одночасно зростає тривалість маневрувань і установа причепа під розвантаження, оскільки маневреність автомашини з одним-двома причепами, особливо в обмежених умовах вузьких проїздів і будівельних майданчиків, зростає.

### **5.5 Конструювання автомобільних доріг**

Перед початком будівельних робіт необхідно виконати інженерну підготовку будівельного майданчика, відповідно до генерального плану прокласти постійні автомобільні дороги й проїзди.



З метою економії ресурсів ці дороги укладають без верхнього асфальтового покриття, щоб під час завершення будівництва виконати необхідний ремонт основи й влаштувати верхнє покриття. Переважно генеральний і будівельний генеральний план не співпадають, тому необхідно прокласти тимчасові під'їзні шляхи, що з'єднують будівельні майданчики із загальною мережею автомобільних доріг, і внутрішньобудівельні дороги, які прокладають до початку зведення основних об'єктів та по яких перевозяться вантажі всередині будівельного майданчика.

Залежно від класу й експлуатаційних властивостей автомобільні дороги класифікують так:

- *поліпшені (постійні)*, що влаштовують на міцній основі, з верхнім покриттям із асфальтобетону або залізобетону;
- *з бетонних і залізобетонних плит*, що укладають на піщано-гравійну основу;
- *профільовані ґрунтові*, укріплені піском, щебенем, гравієм;
- *тимчасові із залізобетонних плит* – на природній основі.

Вибір типу конструкції дорожнього покриття обумовлюється призначенням дороги, кліматичними умовами, рівнем ґрунтових вод, різновиду ґрунту земляного полотна та особливості підстильного шару.

Дороги на будівельних майданчиках можуть бути *тупиковими* й *кільцевими*, необхідно також передбачити розташування розворотних майданчиків і роз'їздів (рис. 5.3).

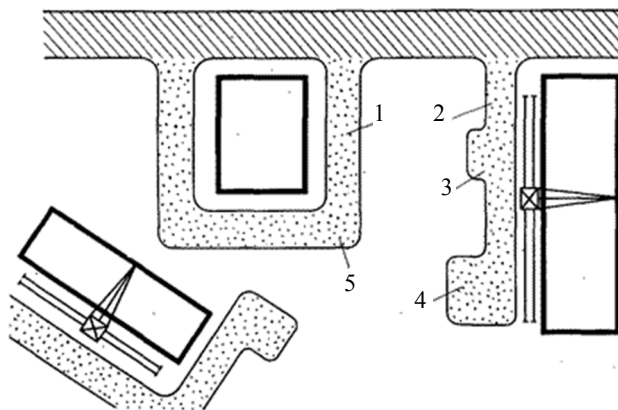


Рисунок 5.3 – План внутрішньобудівельних доріг під час зведення надземних частин будівель у житловому комплексі: 1 – кільцева дорога; 2 – тупикова дорога; 3 – роз'їзд; 4 – розворот; 5 – розширений поворот кільцевої дороги

Ширина дорожнього покриття автомобільної дороги при односмуговому русі повинна бути не менше ніж 3,5 м, а при двосмуговому (з розширенням для зупинки машин під час розвантаження) – 6 м. У разі використання важких машин і автопоїздів, доставляння довгомірних вантажів ширину проїзної частини збільшують до 8...12 м. Мінімальний радіус заокруглення доріг повинен становити 12 м, але в такому разі збільшують ширину проїжджої частини на заокругленні. Наприклад, якщо ширина дороги становить 3,5 м на заокругленні, то її ширина зростає до 5,0 м.

Автомобільні дороги складаються із земляного полотна, дорожнього покриття та інженерних споруд – мостів, труб тощо. *Земляне полотно* – спрофільована поверхня ґрунту в насипу або виїмки, що відповідає вимогам щодо стійкості дорожнього покриття за будь-якої зміни температурного та водного режимів. Дорожнє покриття забезпечує земляне полотно, через нього на полотно передається навантаження від транспортних засобів. Дорожнє покриття влаштовують відповідно до якісних характеристик дороги. Основа складається з двох шарів. Верхній шар, виконаний з бетону, залізобетону, щебеню та гравію, сприймає основні експлуатаційні навантаження. Нижній шар, що відрізняється необхідною несучою здатністю, повинен добре дреновати воду, тому його влаштовують із щебеню, гравію та піску.

Як залізобетонні дорожні плити застосовують плити прямокутної і клиноподібної в плані форми. Покриття з прямокутних дорожніх плит (довжина – 2,5...3 м, ширина – 1...1,5 м, товщина – 0,14...0,22 м, маса – 0,63...1,8 т) прості для влаштування, можуть сприймати підвищені навантаження, придатні для експлуатації одразу після укладення в будь-яку пору року і за будь-яких погодних умов (рис. 5.5).



Рисунок 5.5 – Улаштування тимчасових доріг

Улаштовують також колійні дороги – одно- й двоколійні, з роз'їздами. Клиноподібні плити дають змогу вкласти покриття проїзної частини одразу на всю ширину дороги, із будь-яким радіусом на поворотах (без укладення монолітного бетону). На прямих ділянках покриття монтують, чергуючи широкі й вузькі смуги.

## 5.6 Рейковий транспорт

Залізничний транспорт посідає важливе місце в загальному обсязі перевезень будівельних вантажів. За його допомогою виконують зовнішні, внутрішньокар'єрні та інші види перевезень. Перевагами залізничного транспорту є порівняно низька вартість перевезень, унаслідок великої вантажопідйомності одиниць рухомого складу можливість використовувати невелику кількість транспортних засобів для доставляння значних вантажів, непов'язаність із погодними умовами. Ці особливості найповніше реалізуються під час транспортування вантажів на відстані, що перевищують 200 км. У разі малих відстаней перевезень значно зростає час, відведений під навантаження й розвантаження і обумовлені з ними простоювання, а отже, значно збільшується собівартість перевезення вантажів.

Головними тягловими засобами залізничного транспорту є мотовози з двигунами внутрішнього згоряння, тепловози з більш потужними двигунами (не потребують такої великої кількості води, як паровози), електровози, що характеризуються більш високим ККД порівняно з тепловозами, більшою потужністю й можуть перевозити більше вантажів.

Сучасний парк бункерів для перевезення вантажів налічує засоби, різноманітні за типом і конструкцією, що обумовлено такими вимогами: збереженість вантажів, механізація процесів розвантаження, зважування, дозування вантажів тощо.



Рисунок 5.6 – Чотиривісний хопер для перевезення цементу

Використовують такі типи бункерів для переміщення вантажів (рухомих склад):

– *криті вагони*: випускають з бічними люками, дверними отворами й розсувним дахом, що гарантує перевезення різноманітних будівельних вантажів;

– *піввагони*: перевозять сипкі, довгомірні та інші будівельні вантажі; можуть мати люки в підлозі, бічних і торчакових стінках, одно- або двоххильну підлогу;

– *платформи*: перевозять залізобетонні вироби, лісоматеріали, устаткування;

– *криті вагони-хопери* (див. рис. 5.6): транспортують цемент, вапно та інші порошкоподібні вантажі, що потребують захисту від атмосферних опадів. Дахи таких вагонів обладнані повздовжніми й круглими завантажувальними люками, а внизу кузова розміщені люки зі спеціальними пневматичними розвантажувальними механізмами. Вагони-хопери мають різні модифікації: вони різняться формами, кількістю колісних пар та обсягами перевезених вантажів;

– *цистерни*: перевозять цемент та інші сипкі й наливні вантажі. Кузов становить ємність циліндричної форми, обладнану верхнім (завантажувальним) і нижнім (розвантажувальним) зливами;

– *вагони-самоскиди (думпкари)*: транспортують щебінь, гравій, пісок, глину, інші сипкі вантажі й породи, що розробляються під час виконання розкривних робіт. Вони можуть розвантажуватися на бік за допомогою повздовжніх бортів, які піднімаються й відкидаються, або шляхом перекидання самого вагона;

– *вагони спеціалізованого призначення*: перевозять певні вантажі за складних умов. Їхні ходові частини посилюють, оскільки навантаження на них збільшується.

Для розвантаження залізничних бункерів використовують вагоноперекидачі, мостові, залізничні та гусеничні крани, обладнані гаками, грейферами, електромагнітами та іншими вантажозачіпними пристроями. Вагони розвантажують також за допомогою автонавантажувачів, цистерн із нижнім зливом (приладами пневматичного розвантаження) і з верхнім зливом (за допомогою насосів). Для прискорення процесу розвантаження майданчики обладнують вагоноперекидачами, естакадами, підвищеними шляхами із приймальними пристроями, розташованими між рейками, або розміщують майданчики з одного чи двох боків від залізничних колій, прийомними бункерами.

## 5.7 Тракторний, водний і повітряний транспорт

Для транспортних перевезень у будівництві використовують гусеничні й колісні трактори, окремі буксирувальні засоби й агреговані з трейлерами, землевозними та іншими візками.

Якщо вантажі перевозять по дорогах із твердим покриттям, перевага надається колісним тракторам, оскільки вони більш швидкісні й мобільні та не

руйнують дорожнє покриття. Під час перевезень у складних умовах і по непідготовлених ґрунтових дорогах вигідніше використовувати гусеничні трактори, які краще зчіплюються з ґрунтом і більш прохідні.

У вогку й дощову погоду ця обставина має вирішальне значення, оскільки сила тяги гусеничних тракторів (рис. 5.7) приблизно дорівнює їхній масі, тоді як колісних – наполовину менша.



Рисунок 5.7 – Гусеничний трактор

Перевагою тракторного транспорту є те, що за їхньою допомогою можна переміщувати різноманітні причіпні машини й механізми.

Поширення набула схема роботи колісних тягачів з трьома причіпами, які використовують для доставлення будівельних конструкцій на будівельні майданчики з будівельних підприємств (заводи залізобетонних виробів, деревообробні комбінати тощо). На заводі тягач зчеплює з декількома навантаженими причіпами, відвозить їх на об'єкт, під'єднують там завезені під час попереднього рейсу причіпи, що звільнилися після розвантаження, та буксирують їх назад на завод, де протягом цього часу навантажують причіпи для чергового рейсу. Цикл транспортування, завантаження та розвантаження причіпів повторюється. Головною умовою успішності такої циклічної роботи є погодженість роботи всіх ланок ланцюга. Графік роботи транспорту повинен узгоджуватися з графіком монтажу.

Водний транспорт може бути транспортним, вантажним, службово-допоміжним і технічним. Його застосовують під час перевезення вантажів із водних акваторій на великі відстані. Цей різновид транспорту застосовують здебільшого під час перевезення мінерально-будівельних (пісок, щебінь) і лісових матеріалів. Баржами разом із каменем, піском, гравієм та іншими кар'єрними матеріалами іноді транспортують залізобетонні, дерев'яні та інші

будівельні конструкції. Великі конструкції в зібраному вигляді перевозяться понтонами.

На рисунку 5.8 зображено процес транспортування великої металевої конструкції – блока морської платформи. Роботи проводять у певній послідовності. Повністю зібраний опорний блок переміщують по стапелю до води. Підводять і закріплюють понтон, за допомогою якого блок від'єднують від стапеля. Після припинення зсуву виводять блок за причал і опускають за допомогою кранів на воду, потім катером буксирують його в море, використовуючи властивість плавності закритих труб.



Рисунок 5.8 – Транспортування по воді блока морської платформи

Перевезення повітряними шляхами коштує дорого, тому повітряний транспорт не може конкурувати з іншими видами транспорту. Однак він незамінний в разі необхідності доставити вантажі у пункт, недоступний для інших видів транспорту. З цією метою використовують вантажні гелікоптери, літаки й дирижаблі. Такий транспорт раціонально використовувати під час будівництва у важкодоступних північних регіонах ліній електропередач, газо- й нафтопроводів.

### **5.8 Спеціальні різновиди горизонтального транспорту**

Горизонтальним транспортом вважають як спеціалізований автомобільний і залізничний транспорт, так і той, що використовують в особливих умовах

будівництва – під час транспортування матеріалів через яри, річки, крутими схилами гір.

*Автобетонозмішувачі* призначені для транспортування й доставляння споживачеві віддозованих компонентів і готової бетонної суміші, приготування бетонної суміші (рухомої й малорухомої) під час перевезення або після прибуття на будівельний майданчик. З технологічного боку, автобетонозмішувачі є найбільш досконалим видом спеціалізованого транспорту для перевезення бетонної суміші, особливо для об'єктів, віддалених від району бетонного заводу на відстань, що перевищує технологічно допустимі норми для товарних бетонів, у разі неможливості або неефективності спорудження приоб'єктних бетонозмішувальних установок.

*Авторозчиновози* використовують для перевезення й порціонного видавання будівельного розчину на об'єктах. Технологічним обладнанням є цистерна, вкрита теплоізолювальним матеріалом і зовні обличкована листовою сталлю, що дає змогу використовувати авторозчиновоз при температурах до  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ . У верхній частині цистерни розміщені відкидні двостулкові кришки для затікання розчину, а в нижній задній частині – розвантажувальний отвір із затвором-відсікачем, через який розчин виливають порціями. Усередині цистерни міститься лопатевий вал для перемішування й переміщення розчину до розвантажувального отвору.

*Автобітумовози й автогудронатори* призначені для транспортування бітумних матеріалів, температура яких становить до  $200\text{ }^{\circ}\text{C}$ , від нафтопереробних заводів до місця проведення робіт (рис. 5.9).



Рисунок 5.9 – Автобітумовоз

Автобітумовоз становить теплоізольовану цистерну із зовнішнім облицюванням. Усередині цистерна обладнана двома перегородками для надання їй більшої жорсткості й зменшення сили гідравлічних ударів, а також двома трубами для підігрівання бітуму. Окрім того, вона має завантажувальний отвір і фланець для приєднання зливного трубопроводу. Конструкція автобітумовоза сприяє зберіганню температури бітуму в цистерні під час його транспортування, а також за необхідності уможливорює підігрівання бітуму до робочої температури.

*Автоцементовози* використовують для безпечного перевезення порошкоподібних і пилоподібних будівельних вантажів. Відрізняють два типи: із пневматичним розвантаженням і пневматичним самозавантаженням та розвантаженням. Перший тип призначений для перевезення цементу із заводів або елеваторів на будівництво, другий – для вакуумного самозавантаження зі складів або залізничних вагонів і пневматичного розвантаження на склади споживача. Автоцементовози становлять циліндричні цистерни-напівпричеми на сідельному тягачі з ухилом 7...9° у бік розвантаження. Цистерна забезпечена розвантажувальним патрубком; тиск забезпечується компресором, змонтованим на шасі тягача.

Для перевезення цегли в контейнерах і пакетах на піддонах застосовують спеціалізовані бортові автопоїзди (рис. 5.10). Штучні будівельні вантажі – труби, палі, лісоматеріали перевозять на бортових машинах і машинах зі спеціальним кузовом (подовженим, із пристроями для саморозвантаження).



Рисунок 5.10 – Перевезення та розвантаження цегли спеціальним автотранспортом

Підвісні канатні дороги застосовують для доставляння піску, щебеню, гравію, вапняку з кар'єра на будівельне підприємство або до водного чи рейкового транспорту. Використовують одно- й двоканатні підвісні дороги. Як бункери для переміщення здебільшого використовують вагонетки, які підтримують і транспортують за допомогою одного каната, який є несучим і тягловим одночасно. Канат обгинає прикінцеві шківів і є замкнутим. Один шків



призначений для натягування каната, інший з'єднується із електродвигуном і є провідним. Таким чином, по одній канатній гілці рухаються навантажені вагонетки, по іншій – повертаються порожні.

### 5.9 Навантаження-розвантаження будівельних вантажів

Транспортування будівельних вантажів передбачає навантаження на місці відправлення й розвантаження на місці прибуття. Процеси навантаження-розвантаження на сьогодні повністю механізовані. Для цього використовують машини й механізми загального та спеціального призначення.

За принципом роботи всі механізми для навантажувально-розвантажувальних робіт поділяються на дві групи: які працюють самостійно і які є частиною конструкції транспортних засобів. До першої групи механізмів належать усі типи кранів, навантажувачі циклічної та безперервної дії, механічні лопати, пересувні стрічкові конвеєри, пневматичні розвантажувачі тощо. До другої групи – автомобілі-самоскиди, транспортні засоби з саморозвантажувальними платформами, автономні засоби для саморозвантаження й навантаження тощо.

Крани стрілові автомобільні на пневмоколісному й гусеничному ході, баштові, козлові, мостові, кран-балки широко використовують під час навантаження й розвантаження залізобетонних і металевих конструкцій, обладнання, матеріалів, що перевозяться у пакетах, контейнерах тощо (рис. 5.11).

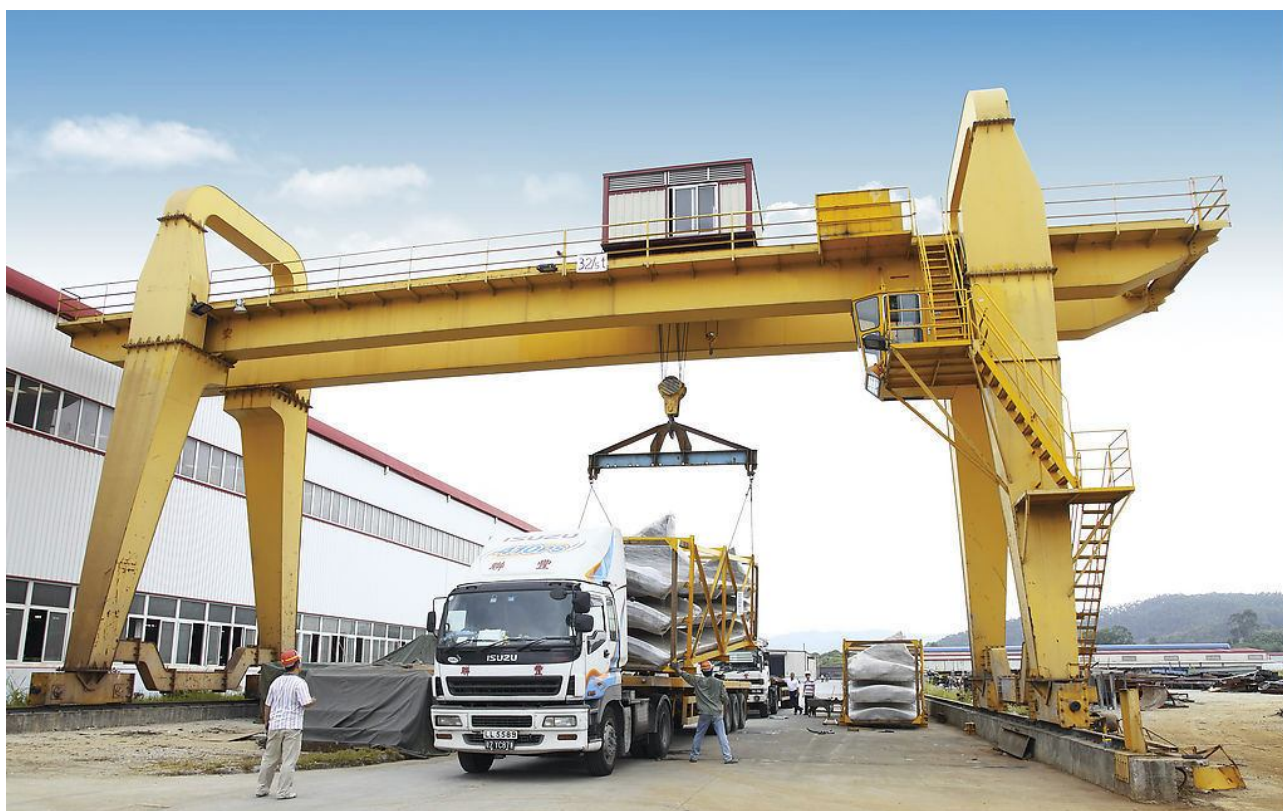


Рисунок 5.11 – Навантаження спеціального транспорту козловим краном

Крани, обладнані спеціальними зачіпними пристосуваннями й грейферами, застосовують під час навантаження й розвантаження

лісоматеріалів, щебеню, гравію, піску та інших сипких і дрібнокускових матеріалів. Для подавання бетонної суміші до місця виконання робіт використовують крани, обладнані спеціальними бункерами-цебрами.

У будівництві широко застосовують навантажувачі. З їхньою допомогою здійснюють великий обсяг навантажувально-розвантажувальних робіт, оскільки вони мобільні й універсальні. Поширення набули універсальні одноківшеві навантажувачі, багатоківшеві навантажувачі та автонавантажувачі.

Одноківшеві самохідні навантажувачі обладнані ковшем для навантаження й вивантаження сипких і кускових матеріалів (рис. 5.12). Як навісне й змінне обладнання вони мають вилкові підхоплювачі, щелепні захвати, бульдозерні відвали, розпушувачі, екскаваторні ковші зі зворотною лопатою. Одноківшеві навантажувачі випускають з переднім, бічним і заднім розвантаженням ковша. На будівельних майданчиках навантажувачі використовують для вивантаження й переміщення вантажів на невеликі відстані, переміщення їх до підйимально-транспортних механізмів, для завантаження приймальних бункерів розчинних і бетонних вузлів, для різноманітних допоміжних робіт.



Рисунок 5.12 – Навантажувач малогабаритний універсальний

Багатоківшеві навантажувачі (механізми безперервної дії) призначені для навантаження сипких і дрібнокускових матеріалів на автосамоскиди та інші транспортні засоби. Це самохідна машина, на рамі якої закріплений черпальний механізм – живильник і елеватор, або конвеєр. Такі машини можуть бути декількох типів: вони різняться за конструкцією живильника.

Робочим механізмом автонавантажувача є телескопічний підйимач з вилковим захватом; як змінне обладнання використовують кранову стрілу, ківш, затискачі для штучних вантажів та інші пристосування.

Широко застосовують навантажувачі з телескопічною стрілою, які називають універсальними, оскільки вони здатні завантажувати сипкі будівельні матеріали, контейнери, можуть використовуватися і як підіймачі з платформою для робітників. Вантажі, які піднімають, становлять (у різних виробників) 3,2...4,5 м, висота підйому – до 13 м. Конструктивне вирішення універсального візка на пневмоколісному ходу сприяє легкому й швидкому змінюванню і приєднанню навісного обладнання, зокрема укосини, що подовжує стрілу, різноманітних ковшів, кранового гака, цебер для бетону (рис. 5.13).



Рисунок 5.13 – Навантажувач телескопічний

Швидкість переміщення навантажувачів досягає 25 км/год. Привід на два або чотири колеса, гідростатична трансмісія й поворот задньої осі на 90° забезпечують їхню значну потужність і маневреність. Перевагою такого типу навантажувачів є повне піднімання й опускання стріли в межах 10 с, висування і втягування – до 14 с. Отже, телескопічний навантажувач можна використовувати як керований стрічковий конвеєр для переміщення вантажів через отвори в приміщення і з нього. Якщо навантажувач має підймальну платформу, функцію управління механізмом і стрілою виконує ця платформа.

До саморозвантажувальних транспортних засобів, крім самоскидів і цементовозів, належать автомобілі з пристроями для безкранового саморозвантаження довгомірних конструкцій або автономні кранові пристрої.

Широке застосування на будівельних майданчиках дрібноштучних матеріалів і виробів спричинило необхідність їхнього пакетування – формування й скріплення в укрупнену одиницю таких вантажів, які за певних умов (під час перевезення) забезпечують їхню цілісність і збереження й дають змогу механізувати навантажувально-розвантажувальні й складські роботи. Для цього

застосовують спеціальні технічні засоби – пакети, контейнери універсальні та спеціальні, що призначені для перевезення певного виду вантажів.

*Складське господарство.* Вантажі, які надходять на майданчик, із транспортних засобів подаються на монтаж або розвантажуються на приоб'єктний склад. Влаштування цього складу, підтримання на ньому відповідного порядку є обов'язком такелажника.

Такелажник повинен дотримуватися встановлених норм і правил розвантаження та зберігання матеріалів і виробів, упливати на скорочення простоювання машин під час розвантаження, забезпечувати повне збереження конструкцій, запобігати їхньому пошкодженню. Він має володіти необхідним комплексом знань для правильної організації складського господарства, підготування території під склади, планування розташування відкритих складських майданчиків і закритих складів.

Процес підготування території, відведеної для організації приоб'єктного складу, підпорядковується суворим вимогам. Під час облаштування складу потрібно ретельно вирівняти територію, шляхом ущільнення ґрунту, підсипання гравію чи щебеню забезпечити тверду основу, передбачити потрібний нахил для відведення поверхневих вод у протилежний від дороги або колії крана бік. У зимовий період склад необхідно систематично очищувати від снігу та льоду.

Відповідно до проекту виконання робіт до початку будівництва потрібно виконати роботи щодо влаштування постійних і тимчасових доріг, зведення підсобних та допоміжних приміщень, розміщення приоб'єктного складу, визначивши його розміри та поділивши на окремі майданчики для складування конкретних конструкцій і деталей. Для запобігання зайвому перекладанню виробів із місця на місце їх групують відповідно до прийнятої технології монтажу.

Збірні елементи, за винятком колон, мають зберігатися у положенні, близькому до проектного. Збірні залізобетонні елементи складають у штабелі монтажними петлями догори, а заводською маркою (штампом ВТК) – у бік проходу. Штабель виробів кожного типу потрібно забезпечити табличкою, на якій масляною фарбою написати марку виробу та його кількість у штабелі.

Кожна деталь і кожен різновид матеріалу потребують певного способу укладання та зберігання. Приміром, піддони з цеглою укладають у два яруси на підкладки, тоді як цеглу в контейнерах – в один ряд. Застосування касет дає змогу вкласти або вийняти окремий виріб окремо від інших. На одному стелажі можна зберігати панелі не більше ніж двох марок.

Стінні блоки, панелі та перегородки складають у спеціальні металеві касети або на стелажі у вертикальному положенні. Плити перекриття й покриття укладають штабелями заввишки не більше ніж 2,5 м. Плити укладають на прокладки, розміщуючи їх на одній лінії з підкладками.

Відстань між двома сусідніми штабелями має бути не менше ніж 20 см. Через кожні два штабелі у повздовжньому і через 25 м у поперечному напрямках потрібно залишати проходи завширшки 70...100 см. Колони й ригелі укладають

на ребро в штабелі заввишки не більше ніж 2 м, сходові марші – на підкладки штабелями у 5–6 рядів сходинок догори, плити сходових кліток – у штабелі заввишки не більше ніж 4 ряди. Фундаментні блоки зберігають у штабелях заввишки не більше ніж 2,5 м (рис. 5.14).



Рисунок 5.14 – Складування будівельних конструкцій та матеріалів на будівельному майданчику

Висоту укладання штабелів визначають відповідно до нормативних вимог. Нижній ряд штабелів збірних елементів укладають на дерев'яні підкладки з перерізом  $150 \times 150$  мм,  $150 \times 100$  мм, наступні ряди – на прокладки з перерізом  $80 \times 80$  мм так, щоб їхня товщина була не меншою, ніж висота монтажних петель, а кінці на 50 мм виступали за краї штабеля.

## Лекція 6 КОНСТРУКТИВНІ ЕЛЕМЕНТИ ТА СХЕМИ БУДІВЕЛЬ

### 6.1 Класифікація будівель і споруд

У практиці будівництва розрізняють поняття «будинок» і «споруда» – поділ, прийнятий з певною часткою умовності. Під спорудою зазвичай розуміють все, що зведено людиною для задоволення матеріальних і духовних потреб суспільства.

Серед різноманітних споруд особливу групу становлять будівлі. Будівлею називають наземне спорудження, що має внутрішній простір, призначений для житла або будь-якого виду діяльності. Усі інші споруди (наземні, підземні, надводні, підводні, а зараз і космічні) називають інженерними.

Залежно від матеріалів, із яких вони побудовані, будівлі та споруди можуть бути дерев'яними, цегляними, бетонними, залізобетонними тощо. За поверховістю вони поділяються на малоповерхові (до трьох поверхів заввишки), багатоповерхові (4...9 поверхів) і підвищеної поверховості (10 поверхів і більше).

Будинки й споруди складаються з окремих конструктивних елементів, які поділяються на несучі й обгороджувальні; зазвичай функції цих елементів поєднуються, наприклад у зовнішніх стінах, покриттях.

Несучі елементи сприймають вертикальні й горизонтальні навантаження від власної маси, обладнання, людей, снігу, дії вітру. До них належать фундаменти, стіни, каркаси, перекриття, покриття, сходи.

Обгороджувальні елементи захищають внутрішні приміщення від впливу навколишнього середовища. Вони забезпечують підтримання всередині приміщень необхідних температурно-вологісних і акустичних умов, створюють своєрідний мікроклімат, а також поділяють площу будівлі або споруди на окремі приміщення. До обгороджувальних елементів належать зовнішні та внутрішні стіни, перегородки, перекриття, заповнення віконних і дверних прорізів.

Для потреб людського суспільства використовуються найрізноманітніші будівлі та споруди, а отже, їх можна класифікувати за найрізноманітнішими ознаками. У будівельній справі найбільш важливою є класифікація *за призначенням і капітальністю*.

За призначенням вони поділяються на такі:

- 1) цивільні (житлові будинки, лікарні, школи, театри, палаци культури та інші громадські будівлі);
- 2) промислові (заводи, фабрики, ТЕЦ, котельні тощо);
- 3) сільськогосподарські (птахоферми, обори, овочесховища, будівлі для ремонту та зберігання сільськогосподарських машин тощо).

Громадянські (громадські) будівлі і споруди залежно від їхнього функціонального призначення поділяють на такі об'єкти:

- житлові, до 25 поверхів включно;
- охорони здоров'я, фізичної культури й соціального забезпечення;
- науки та наукового обслуговування;
- фінансування, кредитування, державного (недержавного) страхування;

- управління та громадських організацій;
- комунального господарства, побутового обслуговування;
- торгівлі та громадського харчування;
- зв'язку й транспорту.

Основне призначення промислових будівель – забезпечення сталих умов для здійснюваних у них виробничих процесів та захисту на підприємстві працівників і устаткування від атмосферних впливів.

Це призначення здебільшого визначає об'ємно-планувальні та конструктивні рішення промислових будівель.

Промислові будівлі класифікуються за галузями виробництва (чорна та кольорова металургія, машинобудування, електроенергетика, видобуток і переробка нафти, хімічна промисловість тощо).

Незалежно від галузі виробництва промислові будівлі поділяються на чотири основні групи: виробничі, енергетичні, транспортно-складського господарства і допоміжні будівлі або приміщення. До виробничих належать будівлі, у яких розміщені цехи, що випускають готову продукцію або напівфабрикати.

Виробничі будівлі за призначенням поділяються на багато видів відповідно до галузей виробництва. Це можуть бути металообробні, механоскладальні, термічні, ковальсько-штампувальні та інші цехи.

До енергетичних належать будівлі ТЕЦ, котельні, трансформаторні підстанції, компресорні тощо.

Будинки транспортно-складського господарства включають гаражі, склади готової продукції та сировини, пожежні депо.

Допоміжними є будівлі для розміщення адміністративно-конторських приміщень, громадських організацій, побутових приміщень і влаштування пунктів харчування та медичного обслуговування працівників.

За капітальністю будівлі та інженерні споруди поділяються на чотири класи залежно від міцності конструктивних елементів, зовнішньої і внутрішньої обробки, архітектурно-художнього оформлення, благоустрою, а також експлуатаційних вимог до них.

Капітальність будівлі чи споруди визначається ступенем її вогнестійкості й довговічності в умовах експлуатації. Під довговічністю будівель і споруд розуміють термін їхнього використання, протягом якого вони зберігають міцність і стійкість основних конструкцій (фундаментів, зовнішніх і внутрішніх стін, перекриттів і покриттів, сходових кліток) та забезпечують можливість їхньої експлуатації.

Довговічність будівель і споруд, зі свого боку, обумовлюється довговічністю будівельних матеріалів, з яких вони зведені.

Будівельними нормами встановлені три ступені довговічності будівель та інженерних споруд:

- I ступінь – з терміном служби більше 100 років;
- II ступінь – не менше 50 років;
- III ступінь – не менше 20 років.

Матеріали й конструкції, термін використання яких становить менше 20 років, вважаються тільки тимчасовими будівлями та спорудами.

Залежно від народногосподарського значення, потужності підприємства, концентрації матеріальних цінностей і унікальності обладнання, що встановлюється в будівлях і спорудах, вони поділяються на класи, а все, що призначається для забезпечення вибухової, вибухопожежної та пожежної небезпеки – на категорії (А, Б, В, Г, Д).

## **6.2 Підвалини й фундаменти**

Інженеру-будівельнику в процесі його виробничої діяльності доводиться вирішувати низку завдань, успішне виконання яких пов'язане з правильністю оцінки стану взаємодій підвалин і фундаментів, їх особливостей в умовах будівництва та подальшої експлуатації будівель і споруд.

Фундаментобудування є однією з найтрудомісткіших і матеріаломістких робіт у будівництві. Якістю підготування підвалин і влаштування фундаментів визначається експлуатаційна надійність зведених будинків і споруд.

Підвалиною називають товщу ґрунтів, що сприймає навантаження від будівлі або споруди. Зі свого боку, ґрунтом називається гірська порода або земля, яка використовується як підвалини для зведення будівель і споруд. Підвалини поділяють на скельні й нескельні. Скельними підвалинами називають масивні гірські породи, із жорсткою зв'язаністю зерен, що залягають у вигляді суцільного або тріщинуватого масиву й характеризуються значною міцністю при стисканні (5 МПа і більше).

Нескельні, або ґрунтові підвалини є або товщею незв'язаних гірських порід, або зв'язаних, але при цьому міцність зв'язків набагато менша за міцність між частками мінеральних речовин. До цього типу належать підвалини з великоуламкових, піщаних і пилувато-глинястих ґрунтів. Нескельні підвалини поділяють на природні й штучно поліпшені.

Зазвичай розташовувати будівлю або споруду на поверхні землі недоцільно, оскільки верхні шари ґрунту характеризуються низькою несучою здатністю і не можуть сприймати навантаження від маси будівлі або споруди, вони можуть значно деформуватися під впливом кліматичних факторів унаслідок здійснення у разі промерзання, просідання під час відтавання, зсідання під час висихання та набухання в разі зволоження.

Це спричиняє необхідність застосовувати спеціальну конструкцію, яку називають фундаментом.

Фундаменти мають бути міцними, довговічними, стійкими щодо впливу підземних вод, вітру, ковзання тощо. Крім того, вони не повинні допускати перевищення просідання будівель і споруд, регламентованих нормативними документами, й забезпечувати найбільш економічними формами для певних інженерно-геологічних умов.

Таким чином, фундамент – це підземна частина будівлі, призначена для передавання навантаження від будівлі або споруди на підвалини, що залягають на деякій глибині.



Площа фундаменту, що опирається на підвалину, називається підшвою. Поверхня фундаменту, на яку спирається наземна конструкція, а також межа між сусідніми уступами, називається обрізом.

Фундаменти поділяють на такі категорії: фундаменти, що зводяться у відкритих котлованах, фундаменти глибокого закладення й пальові фундаменти.

Залежно від конструктивного рішення фундаменти можуть бути суцільними, стрічковими, стовпчастими та змішаними.

Суцільні фундаменти влаштовують: під усією спорудою – у вигляді ребристих або гладких плит, під трубами, мостовими опорами, елеваторами, водонапірними вежами, машинами – у вигляді коробів або масивів.

Стрічкові фундаменти (рис. 6.1) переважно влаштовують під житловими і громадськими будівлями. У разі глибини закладання до 5 м їх розташовують у вигляді безперервних протяжних елементів, паралельних або перехрещуваних у плані.

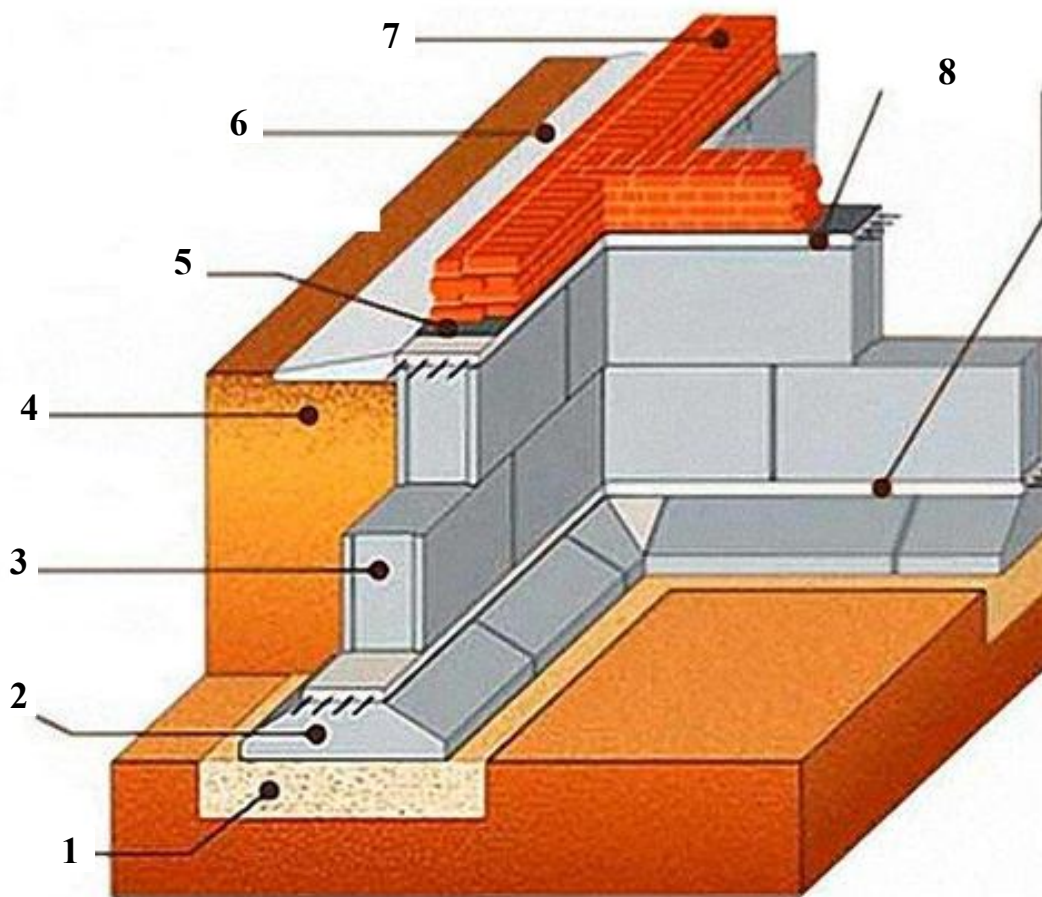


Рисунок 6.1 – Конструкція збірного бетонного фундаменту: 1 – піщана подушка; 2 – фундаментна плита; 3 – фундаментний блок; 4 – ґрунт; 5 – гідроізоляція; 6 – вимощення; 7 – стіна цоколя; 8 – армований залізобетонний пояс

*Стовпчасті фундаменти* (див. рис. 6.2) – це компактні опорні конструкції, що передають зосереджене навантаження. Такі фундаменти зазвичай влаштовують під каркасними будівлями, а також під окремими колонами, щоглами, стовпами.

*Змішані фундаменти* становлять поєднання стрічкового або суцільного фундаменту зі стовпчастим.

*Пальові фундаменти.* Пальовим називають фундамент, у якому для передачі навантаження від споруди на ґрунт використовують палі. Такий фундамент складається з палей, по верхній частині яких влаштовують спеціальний конструктивний елемент – ростверк. Пальові фундаменти влаштовують там, де необхідно передати значні навантаження на слабкі ґрунти (це можуть бути насипні, водонасичені ґрунти, й такі що просідають).



Рисунок 6.2 – Стовпчасті фундаменти

За особливостями використання в ґрунті палі поділяють на висячі і палі-стояки. Висячі палі не досягають міцного ґрунту й навантаження від будівлі сприймають, головню, унаслідок сил тертя, що виникають між бічною поверхнею і ґрунтом. Палі-стояки проходять через слабкий ґрунт і нижніми кінцями спираються на міцну основу, передаючи на нею все навантаження від будівлі. За матеріалом палі бувають залізобетонні (див. рис. 6.3), бетонні, сталеві, дерев'яні.

Розглядаючи фундаменти, необхідно наголосити на необхідності влаштування їхньої гідроізоляції для захисту від зволоження й розморожування як самого матеріалу фундаментів, так і підвальних приміщень.

Здебільшого застосовують (за винятком спеціальних випадків) обмазувальну й обклеювальну гідроізоляцію. У першому випадку вертикальні поверхні фундаментів після просушування вкривають шаром гідроізоляційного матеріалу, наприклад розігрітого бітуму або бітумної мастики. Під

час влаштування обклеювальної гідроізоляції на вертикальну поверхню фундаменту, зазвичай тільки із зовнішнього боку, наклеюють декілька шарів рулонних гідроізолювальних матеріалів (наприклад руберойду).



Рисунок 6.3 – Пальове поле із залізобетонних паль

Щоб уникнути потрапляння води в приміщення першого поверху шляхом капілярного переносу води нижче рівня підлоги першого поверху влаштовують рулонну гідроізоляцію. На це варто звернути особливу увагу, оскільки відновити пропущену або недбало виконану горизонтальну гідроізоляцію технічно дуже складно, крім того, це потребує великих матеріальних і трудових затрат.

## **6.3 Стіни та перегородки**

### **6.3.1 Загальні положення**

Стінами називають конструктивні елементи будівель, які використовують для огороження приміщення від зовнішнього простору або відділення одного приміщення від іншого.

Залежно від необхідного температурно-вологісного режиму приміщень і кліматичних умов району будівництва вибирають найбільш раціональні для цих умов типи й матеріали стін.

За призначенням і розташуванням у будівлі стіни поділяють на зовнішні та внутрішні. Зовнішні стіни опалювальних будівель використовують головно для захисту приміщень від зовнішніх атмосферних впливів і підтримання в приміщеннях необхідної температури та вологості повітря. Внутрішні стіни й

перегородки призначені для розділення суміжних приміщень. Часто внутрішні стіни слугують опорою для перекриттів і покриттів будівель (несучі стіни).

Зовнішні стіни повинні бути сухими, навіть у найлютіші морози на їхніх внутрішніх поверхнях не повинно з'являтися конденсату – теплоізолювальні властивості стін повинні відповідати нормативним показникам.

Варто зазначити, що зовнішні стіни будівель, побудованих до середини 90-х років, не мають достатніх теплозахисних властивостей, що призводить до невиправдано великих витрат тепла в процесі їх експлуатації.

Усе частіше проектується багатошарові конструкції, у яких внутрішній несучий шар складається з міцних стінних матеріалів, зовнішній шар – із матеріалів із достатньою морозостійкістю, а між ними передбачається шар з високоефективних теплоізолювальних матеріалів. Це мінераловатяні плити, плити URSA, плити з базальтового волокна (рис. 6.4).



Рисунок 6.4 – Утеплення зовнішніх стін

У цих умовах значно підвищується роль поруватих бетонів, до яких належать піно- й газобетони. Зазвичай ці матеріали застосовуються у вигляді малорозмірного каменю, обсяг якого приблизно дорівнює обсягу восьми умовних цеглин. Залежно від середньої щільності, а отже, і міцності при стисненні, камені з поруватих бетонів можуть виконувати функції теплоізоляції. Здебільшого застосовують конструктивно-теплоізолювальні бетони, які достатньо міцні і відрізняючись меншою середньою щільністю, уможливають зменшення маси зовнішніх стін, забезпечуючи надійну теплоізоляцію.

Значно складніше утеплювати вже побудовані опалювальні будівлі та споруди. Необхідно виконати великий обсяг робіт (а це безумовно необхідно

робити), що пов'язано з великими матеріальними витратами, технічними та організаційними складнощами.

Справді, процес утеплення зовнішніх стін із внутрішнього боку створює значні незручності для мешканців та людей, які працюють або навчаються в експлуатованих будівлях і спорудах. Крім того, таке рішення менш прийнятне з теплофізичної точки зору.

Утеплення цих будівель із зовнішнього боку передбачає вирішення непростих технічних і організаційних завдань. Навіть за сучасного розвитку техніки неважко уявити ситуацію, коли необхідно «одягнути в шубу», наприклад, дев'ятиповерховий житловий будинок.

Потрібно взяти до уваги, що в цьому разі необхідно не тільки утеплити зовнішні стіни, але й надати будівлі відповідного архітектурного вигляду. Крім того, стіни повинні бути досить міцними, стійкими й довговічними, мати високі звукоізолювальні властивості, особливо в житлових будинках. Очевидно, що держава, населення країни змушені вирішувати досить складну й вартісну проблему.

За різновидом застосовуваних матеріалів стіни розподіляються на великопанельні, кам'яні (цегляні й великоблокові), дерев'яні тощо, за різновидом навантаження – на несучі, самонесучі й навісні.

Несучі стіни сприймають навантаження від власної маси, інших конструктивних елементів, корисного навантаження й передають його на фундаменти.

Самонесучі стіни передають навантаження на фундаменти по всій своїй висоті тільки від власної маси.

Навісні стіни несуть навантаження від власної маси тільки в межах одного поверху. Вони зазвичай спираються на каркас.

Нижня частина зовнішньої стіни називається цоколем, який є базою, через яку стіна спирається на фундамент. Оскільки цоколь розташований безпосередньо біля поверхні землі, він перебуває в особливо несприятливих умовах внаслідок механічних пошкоджень, а також унаслідок впливу криги, снігу, дощової і талої води. Отже, для влаштування цоколя застосовують атмосферо- й морозостійкі матеріали. Для захисту цоколя від зволоження поверхневими водами і видалення з покрівлі дощовою водою по всьому периметру будівлі із зовнішнього боку влаштовують водонепроникне вимощення не менше 0,5 м завширшки з ухилом від будівлі на 23 %. Цоколь має також досить важливе архітектурне призначення, створюючи враження стійкості будівлі.

Вінцеву частину зовнішньої стіни, яка виступає за її площину, називають карнизом. Карниз слугує для захисту стін від води, що стікає з покрівлі. Він також є й архітектурним елементом фасаду будівлі. Конструктивно-архітектурними елементами стін є балкони, лоджії, еркери.

*Балконом* називають майданчик з огорожею, що виходить за площину зовнішньої стіни (див. рис. 6.5, а).

Лоджія на противагу балкону заглиблена всередину будівлі, створюючи запане відкрите приміщення (рис. 6.5, в).

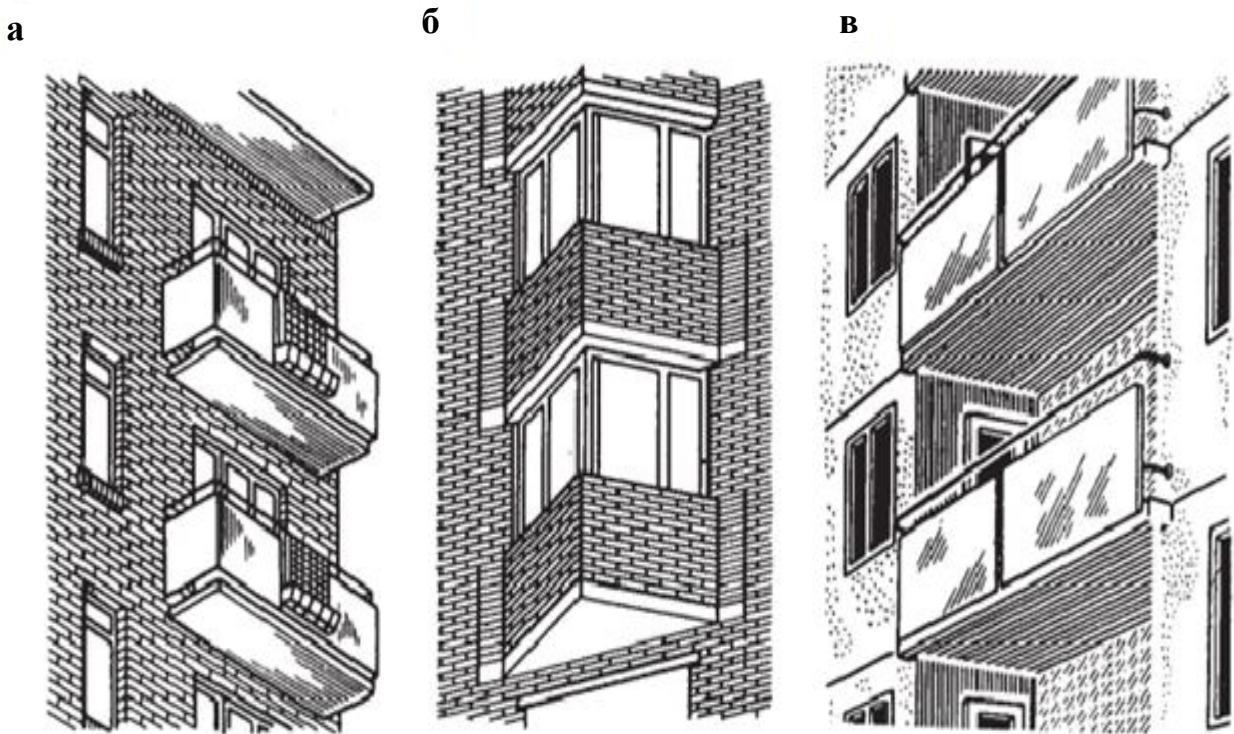


Рисунок 6.5 – Балкони, еркери і лоджії: а – балкон; б – еркер; в – лоджія

*Еркер* – напівкруглий або багатогранний виступ у стіні, що проходить через кілька поверхів, зазвичай із вікнами (див. рис. 6.5, б).

### 6.3.2 Стіни з цегли та малорозмірних каменів

Несучі кам'яні стіни цивільних і промислових будівель можуть бути як суцільними, так і полегшеними. Під час будівництва суцільних стін витрачається багато цегли й розчину і, крім того, властивості міцності суцільних стін повністю здебільшого не використовуються.

Отже, щоб підвищити теплозахисні властивості стін їхнє мурування необхідно виконувати в полегшеній конструкції – із пустотами або із заповненням середньої частини товщини стіни неміцним, але ефективним теплоізолювальним матеріалом. З цією ж метою доцільно виконувати мурування з ефективною, багатошлішній цегли й каменів (див. рис. 6.6).

Протягом останніх років у зв'язку з розвитком малоповерхового індивідуального будівництва, будівель і споруд у фермерських господарствах поширення набули дрібні блоки з розмірами 190 × 190 × 390 мм. Їх виготовляють як суцільними, так і порожнистими. Як зв'язувальні під час виготовлення таких блоків застосовують гіпсові зв'язувальні, цементи або вапно в поєднанні з першими двома.

Як наповнювачі використовують найрізноманітнішу сировину: кварцовий пісок, гравій, щебінь, шлаки та інші поруваті неорганічні наповнювачі

(наприклад керамзит), а також відходи лісопиляння й деревообробки (тирса, стружка, деревна дробленка).

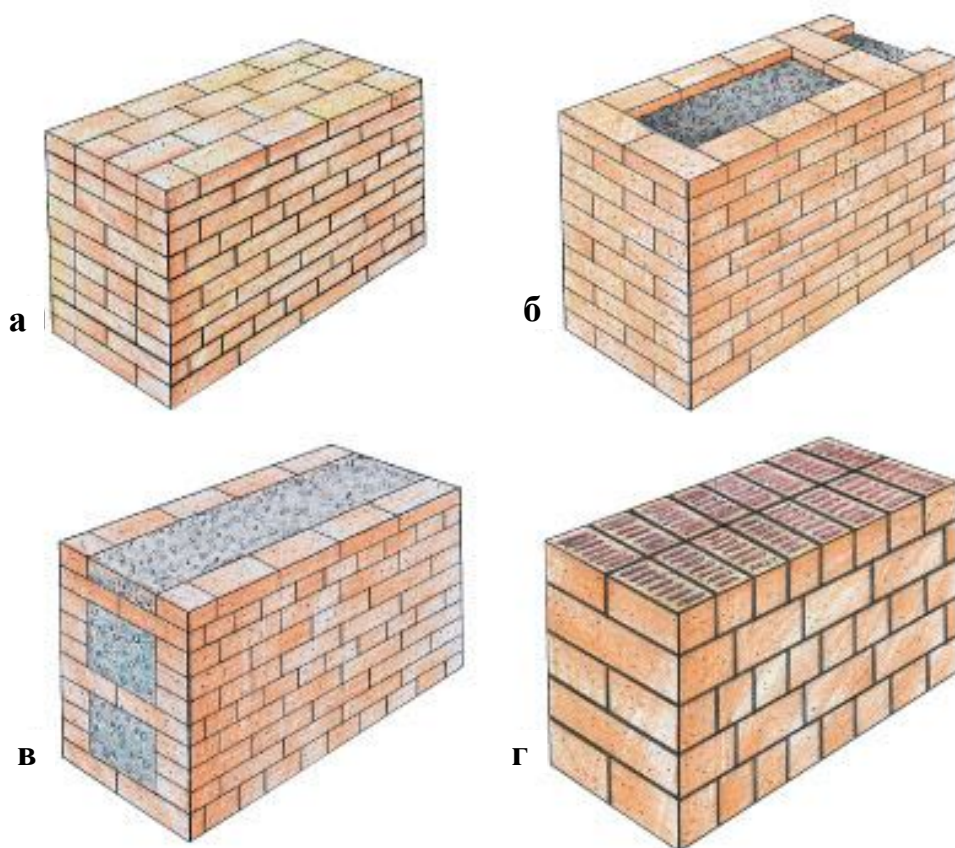


Рисунок 6.6 – Різновиди мурування: а – суцільне мурування з повнотілої звичайної цегли; б – полегшені стіни зі звичайної цегли з вертикальними поперечними стінками (колодязне мурування); в – полегшені стіни зі звичайної цегли з горизонтальними зв'язками у вигляді поперечникових рядів (цегляно-бетонне мурування); г – стіна з керамічної пустотілої цегли

Досить широко використовуються й відходи сільськогосподарського виробництва – кострище льону і конопель, бавовник. Один такий блок у разі маси 10...24 кг замінює приблизно 8 цеглин, звести стіну з них може одна людина, а продуктивність праці значно вища, ніж під час зведення стін із цегли.

### 6.3.3 Великоблокові й панельні стіни

Великі блоки здебільшого бувають штучними, а також випиляними з природних гірських порід (ракушняку, вапняку, туфу).

Залежно від матеріалу блоків, технологічних можливостей їх виготовлення й монтажу, стіни в межах поверху будівлі ділять на ряди. Зазвичай застосовують дво- й чотирирядне розрізування. Найраціональніше дворядне розрізування, воно забезпечує значне зменшення кількості монтажних одиниць.

Крім блоків зовнішніх і внутрішніх стін, виготовляють спеціальні блоки: із димовентильними каналами, санітарно-технічні, електротехнічні тощо.

Великі штучні стінні блоки з легких бетонів (шлакобетону, керамзитобетону, пінобетону й газобетону) виготовляють на заводах. Великі блоки можна виготовити з керамічної цегли та каменів. Товщина цегляних блоків має дорів-

нювати товщині цегляних стін (250, 380, 510, 640 мм) залежно від кліматичних умов у місці будівництва, навантажень на стіни й поверховості будівлі.

Блоки монтують за допомогою крана на розчині, дотримуючись вимог щодо перев'язування швів (рис. 6.7).

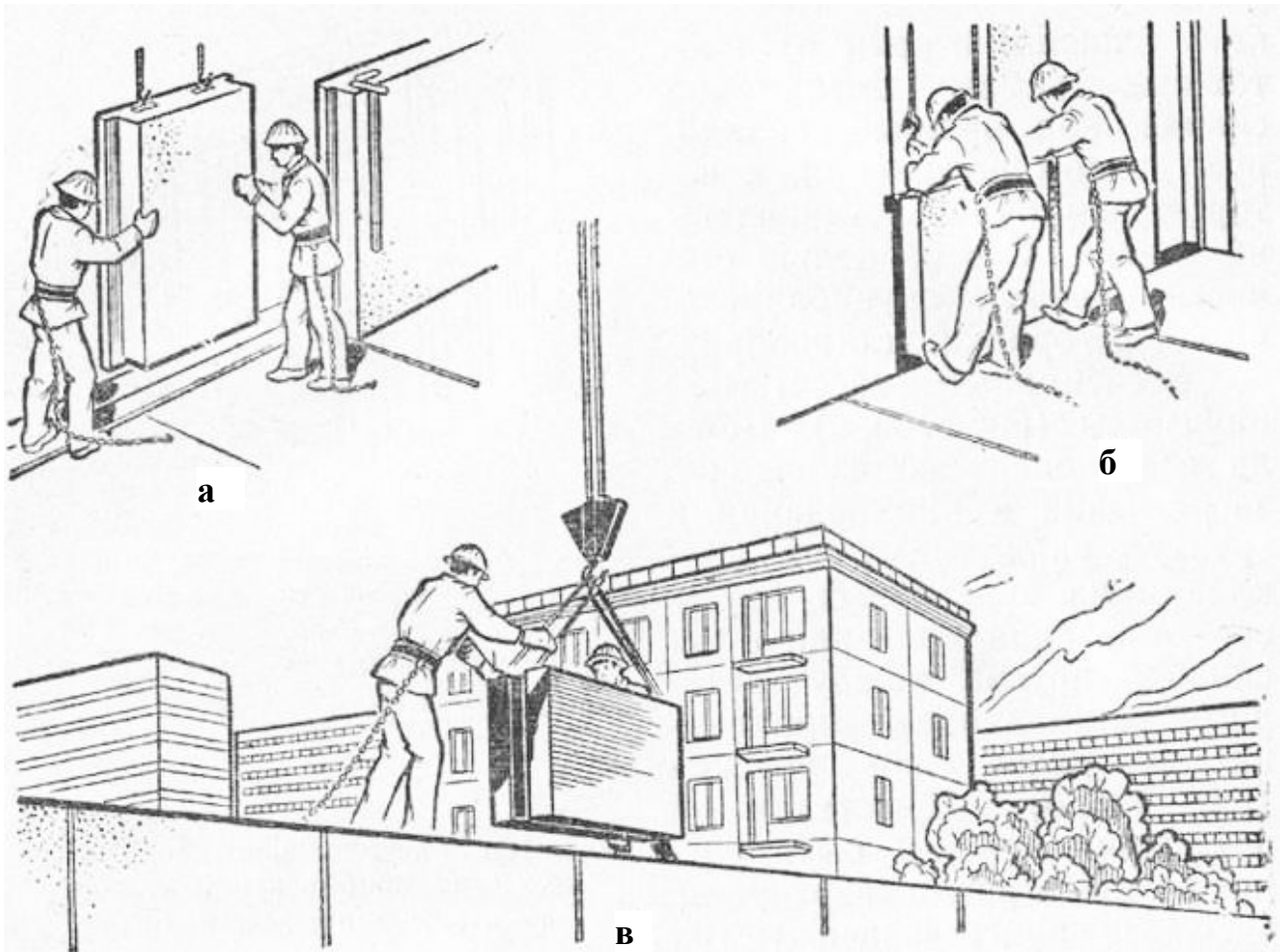


Рисунок 6.7 – Монтаж великоблочних стін: а – установлення простінкових блоків дворядного розрізування; б – те саме підвіконного; в – те саме блока чотирирядного розрізування

*Панельні стіни.* З 50-х років у нашій країні почало бурхливо розвиватися великопанельне домобудівництво, що різниться значними перевагами порівняно з цегляним. Було побудовано багато заводів великопанельного домобудівництва різної потужності, які спеціалізуються на виготовленні великих панелей, що в готовому вигляді (із обробленою фасадною поверхнею, із встановленими зашкеленими віконними й дверними блоками) монтують за допомогою кранів у стіни будівель. У великопанельних стінах відсутнє перев'язування швів, тому для стійкості панелі надійно кріпляться між собою і з панелями перекриттів. Поширення набули одноповерхові панелі з розмірами на кімнату (одномодульні) і на дві кімнати (двомодульні).

Зовнішні стінні панелі виготовляють одношаровими й багатошаровими.



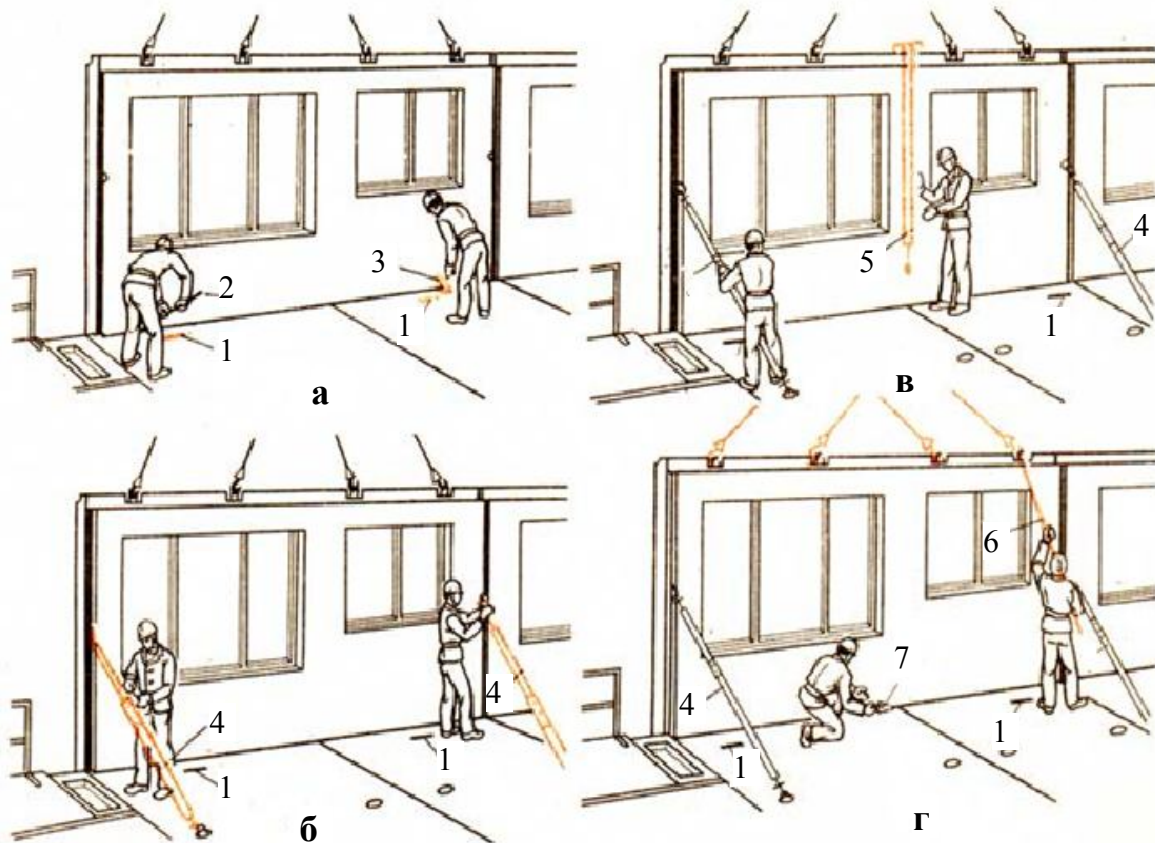


Рисунок 6.8 – Установлення зовнішньої стінної панелі: а – вивірення в плані; б – тимчасове уріплення; в – вивірення по вертикалі; г – підштопування розчину й розстропування; 1 – встановлювальні риски; 2 – лом; 3 – шаблон для вивірення панелі за рисками; 4 – підкіс; 5 – рейка-схил; 6 – тяга дистанційного відчеплення гака; 7 – кельма

Одношарові панелі формують із легких бетонів (керамзитобетон, шлакобетон, газобетон), у багатошарових панелях зовнішній і внутрішній шари виготовляють зазвичай із важкого бетону, між ними в процесі формування закладається шар ефективного утеплювача (мінеральна вата, пінополістирол, фібролітові плити).

#### 6.3.4 Стіни з монолітного бетону й дерева

Зведення *стін з монолітного бетону* – порівняно молода і нова сфера будівництва. Житлові й громадські будівлі з монолітного бетону надають великої виразності районам масового будівництва, особливо в специфічних умовах їх зведення (на обмежених ділянках, в умовах гірської місцевості).

Під час зведення будівель із монолітного бетону знижується вартість на 10...15 %, а капітальні вкладення – на 20...25 %, у разі однакових порівняно з великопанельним житловим будівництвом витрат праці на заводі й будівельному майданчику. Монолітні будинки доцільно зводити на просадних ґрунтах, у сейсмічних районах.

*Стіни рубані з колод.* Стіни з колод збираються зі з'єднаних між собою вінців колод на повздовжніх пазах – жолобах; діаметр колод для стін залежно від кліматичних умов будівництва обирають у межах 200...250 мм. Для запобігання продувності пазів у них укладають ляне клоччя або мох, які після

з'єднання вінців додатково «пробивають» за допомогою спеціальних інструментів (рис. 6.7).



Рисунок 6.7 – Стіни рубані з колод

Кутові сполучення стін виконують в «чашку» або «в лапу». Щоб зменшити продувність і захистити торці колод під час рубання стін «в лапу» від загнивання, їх закривають дошками після завершення просідання зрубу. Для більш надійного захисту стін від продування, підвищення довговічності будівлі й надання їй більшої виразності стіни рубаних будинків зазвичай «обшивають» тонкими струганими дошками. У наш час через дефіцит лісоматеріалів, а також унаслідок великих матеріально-ї трудомісткості стіни з колод зводять тільки в індивідуальному будівництві, а також під час будівництва лазень у сільській місцевості, головню в лісових районах. Варто зазначити, що для будівництва рубаних стін із колод потрібні висококваліфіковані й досвідчені теслі.

*Брущаті стіни.* Більш індустріальним порівняно з колодами є брус. Брущаті стіни можна застосовувати під час будівництва малоповерхових опалювальних будівель (1-2 поверхи).

Залежно від кліматичних умов будівництва для зовнішніх стін використовують брус із перерізом  $150 \times 150$  і  $180 \times 150$  мм. Під час зведення стін як рубаних стін, так і стін із бруса необхідно під нижній вінець укласти надійну гідроізоляцію, особливо тоді, коли фундаменти будують з кам'яних матеріалів. Брущаті стіни, як і рубані, унаслідок усихання деревини й ущільнення клоччя в пазах просідають до  $1/20$  своєї висоти. У зв'язку з цим над кожним віконним і дверним прорізом необхідно залишати проміжок, що дорівнює  $1/20$  його висоти, який заповнюється клоччям. Застосування стін із брусів обмежене з причин дефіциту лісоматеріалів. Із них зводять стіни будівель різного призначення, головню в лісових селищах, а також на садових ділянках.

Загалом потрібно зазначити, що будівлі зі стінами з колод або брусів найбільш привабливі, оскільки забезпечують створення комфортного й здорового мікроклімату в оселі.

### 6.3.5 Перегородки

Перегородками називають обгороджувальні конструктивні елементи, які ділять будівлі на окремі приміщення в межах поверху. Оскільки крім власної ваги вони не зазнають навантаження, до них висуваються вимоги щодо забезпечення надійної звукоізоляції, відносно низької вартості й витрат праці на зведення, привабливого зовнішнього вигляду й гігієнічності, а також у необхідності – щодо забезпечення світлопропускнуої здатності. Для влаштування перегородок застосовують найрізноманітніші будівельні матеріали й конструктивні елементи.

Під час зведення житлових будинків за типовими проектами в містах та великих населених пунктах застосовують прокатні гіпсові перегородки з розміром «на кімнату», що цілком відповідає вимогам індустріального будівництва. Такі перегородки виготовляють у заводських умовах на прокатних станках, потім доставляють спеціалізованим транспортом на будівельний майданчик і за допомогою кранів встановлюють в проектне положення. Після встановлення таких перегородок необхідно закрити стики в місцях їхнього прилягання до стін і перекриттів.

Поширення набули також перегородки з дрібнорозмірних елементів – гіпсобетонних і гіпсошлакових плит, цегли, шлакобетонних і керамічних каменів. Мурування з гіпсобетонних і гіпсошлакових плит виконують з перев'язуванням швів на гіпсовому розчині. Останнім часом у виробництво впроваджуються пазогребеневі дрібнорозмірні плити, що дозволяють зводити перегородки «насухо»: шви між ними тільки затирають гіпсовим розчином.

У промислових і цивільних будівлях у наш час застосовують перегородки з гіпсоволокнуватих листів, якими з обох боків обшивають стояки з легких сталевих гнутих профілів. Стики листів після встановлення закладають різними шпаклювальними складами залежно від різновиду подальшого остаточного оброблення (шпалери, фарбування тощо).

Застосовують і перегородки з цегли «на ребро». Їх викладають на розчині, ретельно перев'язуючи шви, для більшої стійкості зазвичай армують сталевим дротом, який укладають у шви в процесі мурування через 3–5 рядів.

У промислових будівлях, проектних інститутах, лабораторних корпусах зазвичай застосовують перегородки з пустотілих склоблоків. Склоблоки укладають здебільшого на цементному розчині, прокладаючи у швах пруткову арматуру. Склоблокові перегородки різняться значною світлопроникністю, гігієнічні.

У лісових районах сільської місцевості під час будівництва індивідуальних житлових будинків і сьогодні застосовують дощаті перегородки. Їх збирають із обструганих з обох сторін дощок із пазом і гребнем. Після встановлення їх фарбують, вкривають оліфою або лаком чи не обробляють, зберігаючи природну фактуру деревини. Такі перегородки естетично привабливі, гігієнічні, але трудомісткі у виконанні й небезпечні щодо протипожежної безпеки.

## 6.4 Перекриття

Перекриття використовують для розділення внутрішнього простору будівлі на поверхи і для сприйняття навантаження від власної ваги, людей, обладнання та матеріалів і передавання його на стіни або окремі опори. Крім того, вони з'єднують стіни, підвищуючи їхню стійкість і просторову жорсткість усієї будівлі загалом. Залежно від розташування в будівлі виокремлюють такі види перекриттів:

- міжповерхові, що розділяють суміжні поверхи по висоті будівлі;
- горищні, що відокремлюють верхній поверх будівлі від горища;
- цокольні або нижні, що відокремлюють нижній поверх від ґрунту в безпідвальних будівлях або розташовуються над підвальними приміщеннями.

Перекриття повинні відповідати таким загальним вимогам: бути достатньо міцними, жорсткими й довговічними, вогнестійкими, мати якомога найменшу конструктивну висоту, відносно невелику масу, бути економічними. Дуже важливими, крім того, є звукоізоляційні властивості, особливо це стосується перекриттів у житлових і громадських будівлях.

У міжповерхових перекриттях зазвичай не передбачають теплоізоляцію, оскільки в суміжних поверхах будівлі приблизно однакова температура та вологісні умови. У горищних перекриттях опалювальних будівель потрібно теплоізоляцію влаштувати обов'язково.

Крім того, у горищних перекриттях передбачається пароізоляція, що слугує для запобігання потраплянню водяної пари в товщу теплоізоляційного шару, зволоження його, що приводить до втрат теплозахисних властивостей. За різновидом матеріалів у несучій частині перекриття можуть бути залізобетонними, залізобетонними з металевими балками або фермами. Під час будівництва малоповерхових житлових будинків у лісових районах і сьогодні застосовується перекриття по дерев'яних балках.

За способом влаштування залізобетонні перекриття можуть бути збірними, монолітними й збірно-монолітними. Збірні залізобетонні перекриття влаштовують із готових елементів заводського виготовлення. Вони найіндустріальніші й широко застосовуються як у цивільному, так і в промисловому будівництві. У наш час поширення набули багатопустотні плити перекриттів (див. рис. 6.8). Вони можуть бути різними за шириною й довжиною, зазвичай їх виготовляють попередньо-напруженими.

Під час будівництва промислових будівель як несучий елемент перекриття застосовуються попередньо-напружені залізобетонні ребристі плити. Їх виготовляють 1,5 і 3,0 м завширшки, 6,0 і 12,0 м завдовжки і 0,30 м і 0,45 м заввишки.

Під час будівництва житлових великопанельних будинків застосовують плоскі залізобетонні плити з розміром «на кімнату». Крім сталеві арматури, по кутах вони обладнані металевими закладними деталями, за допомогою яких вони з'єднуються один з одним і з зовнішніми та внутрішніми стінними панелями. Такі плити найіндустріальніші, вони мають гладку, без швів,

стельову поверхню, одразу готову для остаточного оброблення (фарбування або обклеювання шпалерами).



Рисунок 6.8 – Багатопустотні плити перекриттів

Монолітні перекриття, на відміну від збірних, влаштовуються в процесі зведення будівлі на місці. Процес зведення монолітних перекриттів надзвичайно трудомісткий. Їх зазвичай установлюють у нетипових промислових будівлях або в тих випадках, коли застосувати збірні перекриття неможливо або нецільно (великі навантаження на перекриття, нестандартні прогони будівель).

У збірно-монолітних перекриттях одні конструктивні елементи (зазвичай плити) є збірними, а інші (балки, на які спираються плити) – монолітними.

### 6.5 Підлоги

Підлоги житлових і громадських будівель мають бути теплими, гладкими (але, по змозі, неслизькими), стійкими до стирання під час ходьби.

Підлоги в промислових будівлях повинні забезпечувати безпечність та сталість пересування людей, внутрішньоцехового транспорту, пожежну безпеку й можливість швидкого ремонту (див. рис. 6.9).

Підлоги зазвичай зазнають різних впливів: високої температури, лугів і кислот, ударів падаючих деталей. Наприклад, у «гарячих» цехах (ливарних, ковальських) на підлогу може потрапити розплавлений метал, у місцях вивантаження важких предметів вона зазнає ударів, на шляхах руху безрейкового транспорту – систематичного й інтенсивного зношування.

Підлоги складаються з основи й покриття. Покриттям підлоги називають його верхній шар, який безпосередньо зазнає експлуатаційних впливів. Загалом до підлог висуваються певні конструктивні, експлуатаційні, санітарно-гігієнічні й художньо-естетичні вимоги, що обумовлюються призначенням і особливостями приміщень. Приміром, у мокрих приміщеннях підлоги мають бути водостійкими й водонепроникними, а в пожежонебезпечних – вогнетривкими. Крім того, підлоги мають бути економічними й індустріальними.



Рисунок 6.9 – Підлоги в промислових будівлях

В одноповерхових виробничих будівлях підлоги зазвичай настеляють по ґрунту, у багатоповерхових – по перекриттях. Підлоги на ґрунті складаються з таких елементів: основа, підстильний шар, покриття. Основою під підлоги зазвичай слугує природний ґрунт, до того ж слабкі ґрунти зміцнюють, додаючи пісок, щебінь, гравій і надалі ретельно ущільнюючи його котками. Підстильний шар, або «підготовку», розташовують по основі, він призначається для розподілу діючого на основу навантаження. Підстильний шар по ґрунту виконують із бетону, залізобетонних плит, щебеню, гравію, шлаку. Підлоги виробничих будівель поділяють на підлоги з суцільним покриттям і з покриттям зі штучних та рулонних матеріалів.

Підлоги зі штучних матеріалів розподіляють на підлоги з дерев'яним покриттям (із дощок, штучного паркету, паркетних дощок і щитів), МДФ (деревоволокнуватих, керамічних, бетонних, цементно-піщаних тощо).

Під час влаштування підлог із рулонних і листових матеріалів застосовують різні типи лінолеуму, поліхлорвінілову й гумову плитку. Для наклеювання лінолеуму застосовують різні види мастики – масляну крейдяну, гумобітумну, гарячу бітумну.

## 6.6 Дахи, покриття, покрівлі

Дахом називають верхню захисну конструкцію будівлі, яка захищає від атмосферних опадів. Вона складається з несучої частини (крокв, ферм, прогонів, панелей та інших елементів), що передає навантаження від снігу, дощу, вітру й власної маси на стіни або окремі опори, і зовнішньої оболонки покрівлі.

Розрізняють *горищні* й *безгорищні* дахи. Горищні дахи можуть бути утепленими й холодними. Безгорищні дахи одночасно виконують і функції горищного перекриття, у цьому разі дах називають *суміщеним*. Суміщені дахи зазвичай мають незначні ухили.

Здебільшого влаштовують скатні покрівлі, які залежно від форми верхньої поверхні розподіляються на такі види:

- а) односхилі, що спираються на стіни різної висоти;
- б) двосхилі (найпоширеніші), що складаються з двох пересічених в гребені схилів; трикутні частини торцевих стін називаються фронтонами;
- в) чотирисхилі, що складаються з двох головних схилів і двох трикутних вальм; перетини вальм і схилів утворюють ребра; такий тип даху коштує дешевше внаслідок відсутності фронтонів.



Рисунок 6.10 – Складна конфігурація форми даху

Зазначені вище типи дахів застосовуються в плані будівель прямокутної форми, у разі складнішої конфігурації форма даху також ускладнюється (див. рис. 6.10). Найвідповідальнішим елементом складних дахів є перетин двох

схилів, що утворюють вхідний кут, так званий розжолобок. Варто пам'ятати, що внаслідок сприятливих умов для відкладення в розжолобках пилу, бруду, опалого листа у цих місцях найчастіше виникають течі.

Залежно від різновиду застосовуваних покрівельних матеріалів і кліматичного району будівництва обирають і кут нахилу дахів.

Під час вибору матеріалу покрівлі беруть до уваги призначення будівлі, ступінь її пожежної безпеки та капітальності.

Несучі конструкції скатних дахів влаштовують із залізобетону, сталі й дерева у вигляді крокв, ферм і панелей. Здебільшого застосовують похилі й висячі крокви. Похилі крокви виконують із брусів, дощок і колод, вони складаються з кроквяних ніг, підкосів і стояків. Кроквяні ноги нижніми кінцями спираються на бруси – мауерлати, а верхніми – на гребеневий прогін, який підтримується стояками, що встановлюються через 3...5 м на внутрішні опори.

Як зазначалося вище, покрівлі в будинках влаштовують з листової сталі, азбестоцементних плиток і листів, рулонних матеріалів і черепиці.

Покрівлі з листової сталі (рис 6.11) мають порівняно малу масу й можуть мати невеликий нахил, але через великі витрати металу й значні експлуатаційні витрати їх застосовують обмежено.



Рисунок 6.11 – Покрівля з оцинкованої сталі

Листова сталь, яка використовується під час влаштування покрівель, має бути оцинкованою й чорною. Листи з чорної сталі перед укладанням на покрівлю попередньо проолифлюють з двох боків і з'єднують фальцями. До решетування листи кріплять клямерами, які прибивають цвяхами, а з покрівельними листами («картинами») їх з'єднують у фальцях. «Картини»



укладають по решетуванню із дерев'яних брусків  $5 \times 5$  см, що прибиваються до кроквових ніг, до того ж під стики «картин» укладають дошки. Звиси дахів зміцнюють за допомогою Т-подібних костилів і смугової сталі, які прибивають до карнизних дошок решетування. Покрівлі з чорної сталі потребують обов'язкового фарбування через кожні 3–4 роки. При правильній експлуатації термін їх використання становить 25–30 років.

Сталеві покрівлі, однак, нестійкі до дії парів і деяких газів (сірчистих, аміачних); у разі агресивних впливів (наприклад на хімічних заводах) вони протягом короткого періоду часу стають повністю непридатними.

Покрівлі з оцинкованої сталі, хоч і більш дорогі порівняно з чорною сталлю, потребують менше витрат у процесі експлуатації, однак потрібно пам'ятати, що пошкодження цинкового покриття призводить до швидкого й інтенсивного розвитку корозійних процесів у такій покрівлі.

Покрівлі з хвилястих азбестоцементних листів довговічні, вогнестійкі, мають порівняно невелику масу, дешеві в процесі експлуатації. Азбестоцементні листи укладають по латах із брусків  $5 \times 5$  см і кріплять спеціальними оцинкованими цвяхами або шурупами, що розташовуються в гребені хвилі. Під головки цвяхів можуть підставлятися шайби з руберойду. Листи укладають з напуском в одну хвилю по ширині і 15 см по схилу.

Укладання покрівлі з азбестоцементних плоских плиток більш трудомісткий процес, оскільки вони мають багато швів і більш ламкі, через що для них влаштовують основи у вигляді суцільного настилу. Плитки укладають унапуск і кріплять до основи оцинкованими цвяхами, а одну з одною – протиповітряними кнопками.



Рисунок 6.12 – Влаштування рубероїдної покрівлі

Покрівлі з рулонних матеріалів (рубериїду, толю, фольгоїзолу й фольгорубериїду) мають малу масу, нетрудомісткі й прості у виконанні. Однак

рубероїдні й толеві покрівлі невогнестійкі й потребують значних експлуатаційних витрат. За кількістю шарів розрізняють одно-, дво- й тришарові покрівлі. Рулонні матеріали кріплять до суцільної основи на мастиці або цвяхами (див. рис. 6.12).

За рубероїдною покрівлею потрібно ретельно доглядати під час експлуатації. Сніг з даху потрібно зчищати тільки дерев'яними лопатами, залишаючи при цьому шар снігу завтовшки 1,5...2,0 см, щоб уникнути пошкодження покрівлі.

Толеві покрівлі застосовують тільки для тимчасових будівель і споруд, оскільки толь різняться пониженою атмосферної стійкістю. Через 1–2 роки покрівлю потрібно вкривати толевого лаком, однак і в цьому разі термін використання толевих покрівель нетривалий.

З огляду на значну вартість, покрівлі з фольгоізолу й фольгорубероїду потребують значних початкових витрат, але вони набагато довговічніші, а витрати на догляд за покрівлею – мінімальні.

Протягом останніх років з'явилося багато різноманітних рулонних покрівельних матеріалів як вітчизняного, так і імпортного виробництва.

Покрівлі з глиняної й цементно-піщаної черепиці застосовують у західних і південних районах країни (рис. 6.13).



Рисунок 6.13 – Покрівля з глиняної черепиці

Така покрівля різниться привабливим зовнішнім виглядом, довговічна, вогнестійка й економічна під час експлуатації. Недоліками є їхня значна маса й необхідність влаштовувати великий ухил, унаслідок чого збільшується площа й вартість покрівлі. Черепицю укладають по решетуванню з брусків  $5 \times 5$  см, що розташовуються під стиками черепиці. Черепицю прикріплюють до решету-

вання відпаленим дротом, протягнутим у вушко шпильки. Шви між укладеною черепицею промащують з боку горища складним розчином.

Останнім часом, особливо у зв'язку з розвитком повнозбірного житлового будівництва, почали широко застосовуватися суміщені дахи. Вони становлять пологі безгорищні покриття, у яких дах з'єднаний із конструкцією горищного перекриття, а нижня поверхня є стелею приміщення верхнього поверху. Їх влаштовують із збірних залізобетонних елементів. Вартість суміщених дахів на 10...15 % нижча, а вартість експлуатації в 1,5 раз менша за вартість скатних дахів із горищним перекриттям.

Розрізняють два види суміщених дахів: вентилявані через вільно провітрювані повітряні прошарки й вентилявані, змонтовані із суцільних або багатошарових панелей, виготовлених в заводських умовах.

У цивільних будівлях рекомендовано застосовувати вентилявані суміщені дахи. Повітряні прошарки зменшують вологонакопичення в теплоізоляції від водяної пари, яка потрапляє з приміщення, що підвищує їх термічний опір, а також зменшують вплив сонячної радіації на внутрішні кліматичні умови в приміщеннях верхнього поверху. Гідроізоляційний шар суміщеної покрівлі виконують із рулонних матеріалів, які укладають в кілька шарів. Під час влаштування суміщених дахів, щоб захистити гідроізоляційний килим від пошкоджень роблять захисний шар у вигляді посипань з піску або дрібнозернистого гравію, занурюючи його у верхній шар мастики або шар броньованого рубероїду.

## **6.7 Сходи, ліфти, вікна та двері**

*Сходи.* Важливим комунікаційним елементом будівель і споруд, який розташовується між різними рівнями, є сходи. Їх розміщують так, щоб забезпечити сполучення приміщень, розташованих на різних рівнях, а також швидко і безпечно евакуацію людей у разі виникнення пожежі або стихійних лих. Відстань між сходами й ліфтами та їхню пропускну здатність регламентують протипожежними нормами проектування. Приміром, граничні відстані від дверей житлових кімнат, а також від найвіддаленішої точки підлоги в житлових кімнатах до найближчого виходу назовні або до сходової клітки приймають, залежно від ступеня вогнестійкості будівель, у межах 20...40 м. Такі самі вимоги висуваються і до громадських будівель (крім дитячих ясел, дитячих будинків і лікарень, де ці відстані мають бути дещо меншими).

Для багатоповерхових промислових будівель також встановлено граничні відстані від найбільш віддаленого робочого місця до виходу на сходову клітку залежно від категорії пожежної небезпеки виробництва і ступеня вогнестійкості елементів будівлі.

За призначенням сходи поділяються на основні, запасні (другорядні) й пожежні. Крім того, у виробничих будівлях застосовують цехові сходи – для обслуговування обладнання й апаратури.

Основні й запасні сходи розташовують у сходових клітках, тобто в окремих приміщеннях, обгороджених стінами, ступінь загоряння яких

регламентується протипожежними нормами. Сходові клітки повинні забезпечуватися природним освітленням через вікна в стінах, у зв'язку з чим їх розташовують біля зовнішніх стін. На сходових клітках забороняється влаштовувати складські приміщення, захаращувати їх, а у виробничих приміщеннях – влаштовувати шахти вантажних ліфтів.

У громадських будівлях влаштовують також запасні сходи – для додаткового сполучення між поверхами й полегшення евакуації людей із приміщень верхніх поверхів безпосередньо на територію двору.

У будівлях виробничого призначення, як і в громадських будівлях, має бути не менше двох виходів на сходи.

Залежно від різновиду застосовуваних матеріалів розрізняють залізобетонні, сталеві, кам'яні та дерев'яні сходи. Сходи складаються з маршів, сходових майданчиків і огорожі.

Сходовий марш становить конструкцію, що складається зі сходинок, що підтримуються косоурами-балками, розташованими під сходами, або тятив-балками, до яких щаблі прилягають збоку. На рівні поверхів і між поверхами влаштовують сходові майданчики (див. рис. 6.14).

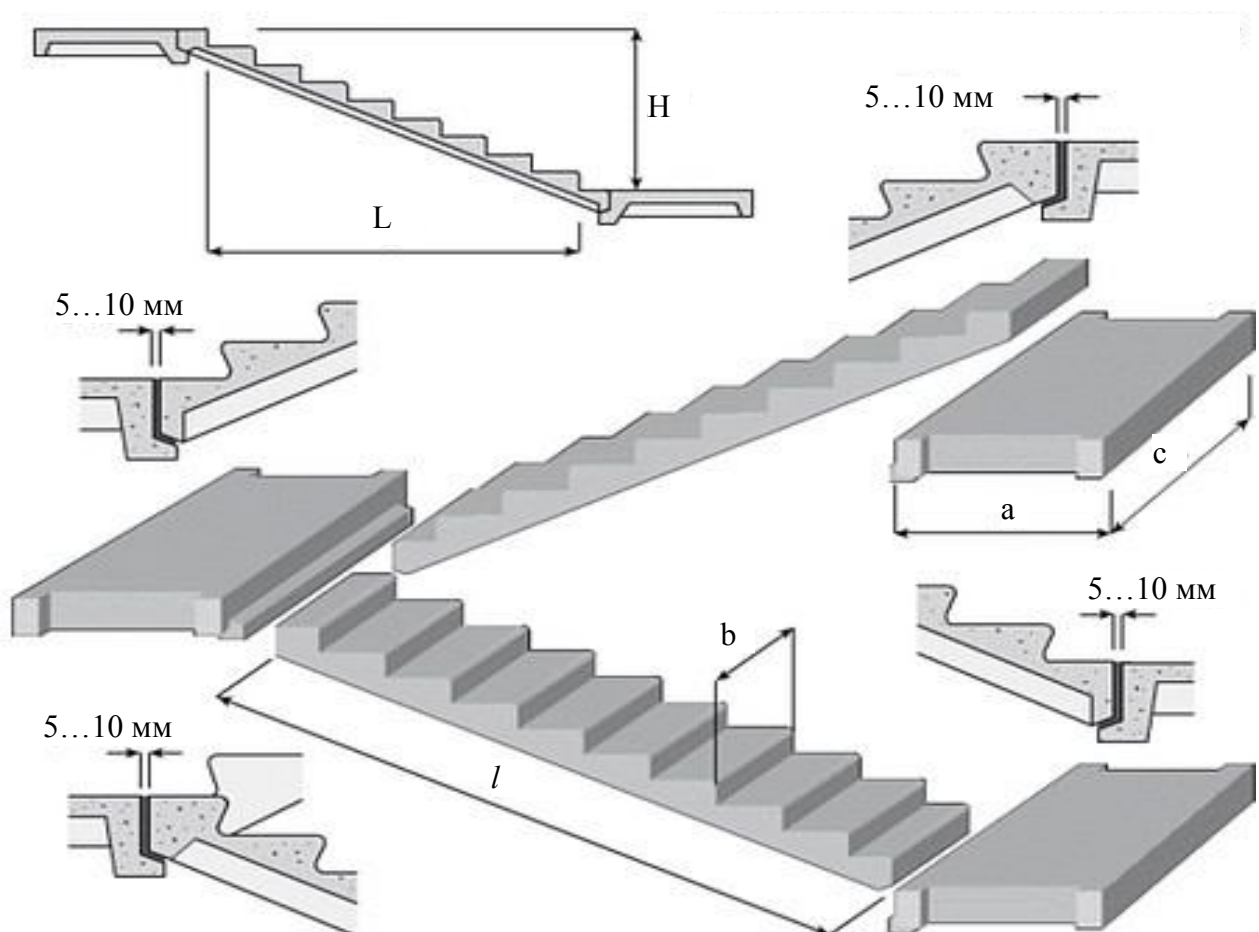


Рисунок 6.14 – Збірні залізобетонні сходи

Ширина сходинок повинна бути не менше ступні людини, тобто не менше 250 мм, а висота – не більше 180 мм. Що нижча висота сходинок (присхідців) і ширший проступ, то більш зручними для руху будуть сходи.

Стояки поручень (огорожі на сходах) роблять зазвичай сталевими, їх приварюють до закладних деталей. Зверху до поручнів кріпиться дерев'яний або пластиковий поручень.

У дерев'яних, арболітових і панельних будинках висотою до двох поверхів можна споруджувати дерев'яні сходи.

Сумарну ширину сходових маршів приймають із розрахунку 600 мм на 100 осіб, що необхідно евакуювати.

У промислових будівлях ширина маршу приймається в залежності від призначення будівлі. Якщо на поверсі працює менше 200 осіб найменша ширина маршу повинна становити 1,15 м, при більшій кількості – 1,35 м. Ширина маршів для основних сходів повинна становити не більше 2,4 м, а для допоміжних – не менше 0,9 м.

Промислові та цивільні будинки обладнують пожежними драбинами. У будівлях понад 10 м пожежні сходи обов'язкові, їх влаштовують на відстані не менше ніж через 120 м по периметру будівель. Пожежні сходи мають починатися на висоті 1,5...1,8 м від рівня землі, угорі їх виводять вище карнизу.

*Ліфти* розподіляються на *пасажирські* (рис. 6.15) і *вантажні*. Пасажирські ліфти розташовують в сходових клітках.



Рисунок 6.15 – Пасажирський ліфт

Ліфт складається з кабіни, противаги, шахти й машинного відділення, де розміщується електрична лебідка. Кабіну ліфта підвішують на сталевих тросах, вона переміщується між вертикальними напрямними зі сталевих брусків або рельєфів. Противага слугує для врівноваження кабіни й полегшення роботи

підіймального механізму. Шахту ліфта викладають з цегли або монтують із залізобетонних об'ємних елементів заввишки на поверх, іноді каркас шахти обтягують металевою сіткою. Внизу шахти влаштовують заглиблення (приямок) для огляду й ремонту кабіни, а також для розміщення упорів. Машинне відділення може розташовуватися над шахтою, під нею або поруч.

Для безпечного користування ліфтом у ньому передбачені: електроблокування, що унеможливує рух ліфта при відкритих дверях у шахті або кабіні; автоматичні замки у дверях шахти, які відчиняються тільки в разі зупинки кабіни ліфта; спеціальні уловлювачі, які заклинюють кабіну ліфта у вертикальних напрямних у разі обриву троса.

Вантажні ліфти здебільшого влаштовують у промислових будівлях і лікарнях. Їх кількість і вантажопідйомність обумовлюються потребою. Шахти вантажних ліфтів роблять глухими – із цегли, залізобетону, а також у вигляді металевого каркаса, обшитого дротяною сіткою або листовою сталлю. Керування вантажним ліфтом – дистанційне, його вантажопідйомність – 0,5...5,0 тон.

*Вікна.* Вікна цивільних будівель зазвичай виготовляють із деревини, але в останнім часом застосовують пластмасу й алюмінієві профілі. Форма, розміри, пропорції й розміщення вікон на фасаді повинні забезпечувати необхідну освітленість, вентиляцію й інсоляцію приміщень. Для забезпечення необхідної освітленості площа вікон повинна становити від 1/8 до 1/5 площі підлоги. Вікна можуть бути з одинарним, подвійним і потрійним склінням. До складу віконного отвору входять віконні коробки, рами й підвіконні дошки.

Конструкція вікон та розміщення віконних прорізів на фасаді значно впливають на архітектурний вигляд будівель.

Віконна коробка становить раму, у яку вставляються віконні стулки. Коробки можуть мати додаткові внутрішні бруски, так звані імпости. Віконні коробки закладають у стіни наглухо, щілини між коробкою і стіною конопатять повстю, змоченою в гіпсовому розчині (змочування в гіпсовому розчині необхідне для запобігання повсті від пошкодження міллю), а укосини й одвірок отвору тинькують. Віконні рами можуть бути глухими (без відкривних частин) і стулковими, які можуть відчинятися, із розсувними або рухомими стулками. Здебільшого застосовують рами, що відчиняються всередину.

Віконна рама складається з вертикальних закслених елементів – ступок і горизонтальних (на всю ширину прорізу) фрамуг.

У цивільних будівлях, особливо в житлових будинках, поширення набули спарені рами. Ще більш прогресивною й економічною конструкцією є вікна зі склопакетами, що складаються з двох або трьох стекол, герметично склеєних по контуру. Такі склопакети в обкладинках із гуми або пластмаси встановлюють в одинарну посилену раму й кріплять за допомогою штапиків.

Застосовують також (голово в громадських будівлях) заповнення віконних прорізів склоблоками. Віконні отвори з таких блоків мають високі експлуатаційні властивості, міцні й довговічні.

Підвіконні дошки роблять дерев'яними, залізобетонними (із верхнім мозаїчним шаром), пластмасовими, іноді – із полірованих мармурових плит. У нижній частині прорізу з боку вулиці встановлюють злив із покрівельної сталі.

*Двері.* Розміри й кількість дверей в окремих приміщеннях визначають залежно від необхідної пропускну здатності, призначення будівель і приміщень, їхньої висоти, габаритів меблів і устаткування. Двері з робочих приміщень на сходи, а також з одного приміщення в інше повинні відчинятися в бік найближчого виходу.

Двері складаються з коробки, яка наглухо закладається в дверному отворі стіни, і відчинюваного дверного полотна, що навішується на коробку.

Залежно від кількості дверних полотен в отворі розрізняють однопільні, двопільні й полуторні двері. За розташуванням у будівлі і призначенням двері розподіляють на зовнішні (рис. 6.16) і внутрішні, а за способом відчинювання – на розсувні, розпашні, що обертаються і шторкові. У житлових і громадських будівлях застосовують здебільшого розпашні, а іноді – розсувні двері.



Рисунок 6.16 – Вхідні двері

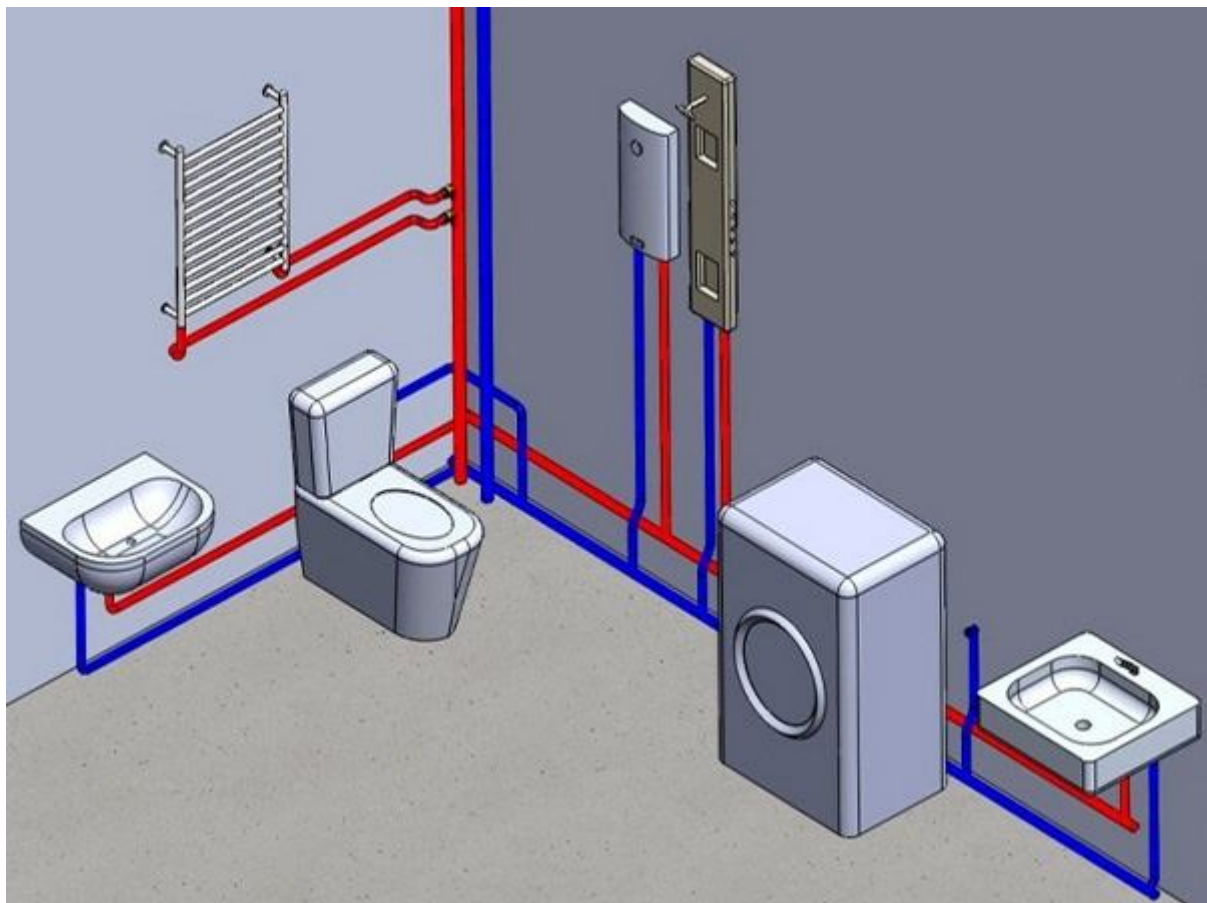
Дверні полотна й, відповідно, двері можуть бути щитовими і фільончастими. Щитові дверні полотна виготовляють із столярних плит, що складаються з рейок однакової товщини, облицьованих із двох боків фанерою або твердою деревоволокнуватою плитою.

## Лекція 7 ІННОВАЦІЇ В ТЕХНОЛОГІЇ ВЛАШТУВАННЯ ІНЖЕНЕРНИХ СИСТЕМ І МЕРЕЖ

### 7.1 Влаштування системи внутрішнього водопроводу

Системи внутрішнього водопроводу (господарсько-питного, виробничого, протипожежного) включають: вводи в будівлі, водомірні вузли, розвідну мережу, стояки, підводки до санітарних приладів і технологічних установок, водорозбірну, змішувальну, запірну й регульовальну арматуру. Залежно від місцевих умов і технології виробництва в систему внутрішнього водопроводу потрібно включати насосні установки й запасні та регулюючі ємності, приєднані до системи внутрішнього водопроводу.

Внутрішня мережа трубопроводів розподіляється на магістральні трубопроводи, стояки й підведення. Магістральні трубопроводи внутрішнього водопроводу, прокладені внизу або вгорі будівлі, використовують як розвідні лінії для подавання води до потрібних ділянок трубопроводу або стояків. Стояки – вертикальні ділянки розвідного трубопроводу, по яких вода подається в підведення до санітарних приладів.



Рисунки 7.1 – Внутрішня мережа трубопроводів холодного та гарячого водопостачання

Магістральні трубопроводи прокладають із ухилом. Ухил необхідний для випускання повітря в разі заповнення труб водою і спускання води під час спорожнення ліній. Ухил трубопроводів розмічають за допомогою рівня й шнура.



Внутрішній водопровід на об'єкті будівництва монтують у певній послідовності: насамперед укладають магістральні трубопроводи, потім встановлюють стояки й прокладають підведення до водорозбірних точок. Труби необхідно міцно закріпити, прокладати їх прямолінійно, вони не повинні мати згинів і спиратися на кріплення.

Водопровідні стояки й підведення до приладів у житлових будинках прокладають відкрито по стінах або в борознах, влаштованих у стінах (приховане проведення). У каналізаційних, димових і вентиляційних каналах прокладати водопровідні труби не можна.

Відстань від поверхні стін до неізольованих водопровідних стояків під час відкритого прокладання має дорівнювати 35 мм при діаметрі труб до 32 мм і 50 мм – при діаметрі труб до 50 мм. Допускається відхилення в той або інший бік на 5 мм.

Прокладати стояки гарячого й холодного водопостачання поруч із каналізаційним стояком потрібно, беручи до уваги монтажний стан каналізаційних і водопровідних стояків.

Відстань між центрами гарячих і холодних стояків має бути 80 мм. Гарячий стояк монтують праворуч від стояка холодного водопостачання.

Щоб уникнути течі трубопроводів і пошкодження конструкцій будівлі, а також для зручності розбирання трубопроводів не можна розташовувати стики трубопроводів в місцях, де вони проходять через перекриття, стіни та перегородки.

У місцях проходження через перекриття, стіни та перегородки водопровідні стояки потрібно укладати в гільзи з обрізків труб, покрівельної сталі або руберойду. Краї гільз мають розташовуватися на одному рівні з поверхнею стелі й виступати вище позначки покриття підлоги на 20...30 мм. Отвори в перекриттях після закінчення монтажу трубопроводу необхідно щільно закрити. Якщо стояки прокладені в борознах, то під час закладення борозен необхідно залишати люки в місцях розташування згонів і арматури.

Підведення до водорозбірних точок прокладають із ухилом 0,002...0,005 у бік стояків для спорожнення системи під час ремонту. Підведення зміцнюють гачками, лапки яких повинні бути повернуті догори. Гачки розташовують біля водорозбірних точок, а якщо довжина підведення більше 1,5 м – на її середині, у разі більшої довжини підведення гачки розміщують на відстані не менше ніж 2,5 м один від іншого.

Водорозбірні крани й змішувачі встановлюють на 250 мм вище бортів раковин і на 200 мм вище бортів мийок, якщо рахувати від борта до горизонтальної осі крана або змішувача; туалетні крани й змішувачі – на 200 мм вище бортів умивальників; водорозбірні крани в лазнях – на 800 мм від підлоги. Загальні змішувачі для ванн і умивальників монтують на висоті 1 100 мм, а змішувачі для ванн і душових піддонів – на висоті 800 мм від підлоги до горизонтальної осі змішувачів. Душові сітки встановлюють на висоті 2 100...2 250 мм від підлоги до низу сітки, а змішувальну арматуру для душу – на висоті 1 200 мм від підлоги.

Після закінчення влаштування магістральних трубопроводів, стояків і підведень систему випробовують на герметичність. Під час гідравлічного випробування водопровід не повинен давати течі. Мережі господарсько-питної, протипожежної та виробничої систем водопроводу випробовують на робочий тиск (показання манометра на вводі або біля насоса господарського водопроводу) плюс 0,5 МПа, але не більше 1 МПа. Перед випробуванням із найвищих точок систем видаляють повітря. Результат випробування вважається задовільним, якщо протягом 10 хв тиск зменшиться не більше ніж на 0,05 МПа. На час випробувань замість водорозбірної арматури ставлять пробки.

Магістральні трубопроводи необхідно прокладати з ухилами, зазначеними на кресленнях, і добре укріплювати, а стояки встановлювати вертикально. Кріплення стояків має забезпечувати прямолінійність і міцність трубопроводу.

Всю запірну й водорозбірну арматуру необхідно встановлювати в місцях, зазначених на кресленнях. Шпинделі вентилів потрібно розташовувати правильно і в одному напрямі. До монтажу потрібно перевірити якість труб, трубних заготовок, арматури та іншого обладнання. За зовнішнім виглядом труби мають бути прямими, із гладкою зовнішньою і внутрішньою поверхнями, без тріщин. Раковини, свищі й пошкодження арматури не допускаються, запірні деталі арматури повинні бути справними.

## **7.2 Влаштування системи внутрішньої каналізації**

Внутрішня будинкова мережа каналізації використовується для відведення стічних вод від санітарних приладів у зовнішню мережу. Вона складається з відвідних трубопроводів, стояків і випусків (див. рис. 7.2).

До внутрішньої каналізації будівель належать також місцеві насосні установки, що застосовуються для перекачування стічної рідини від групи будівель у тих випадках, коли стічні води через різницю відміток не можуть надходити самопливом у каналізаційний колектор; якщо використовувані місцеві установки для обробки стічних вод містять велику кількість піску, масел, жирів, бензину та інших речовин і злизова каналізація не працює.

Внутрішню домову мережу каналізації влаштовують із чавунних каналізаційних розтрубних труб і фасонних частин, із пластмасових і безнапірних азбестоцементних труб.

Відвідні лінії від одиничних і групових умивальників, пісуарів, раковин, мийок та ванн монтують із труб діаметром 50 мм, а від унітазів – 100 мм. Відвідні лінії прокладають над підлогою, у перекритті або під стелею. Вид прокладання залежить від типу санітарного приладу, місця його встановлення й можливості збереження необхідного ухилу.

Довжина відвідних ліній, що прокладаються в міжповерхових перекриттях, не повинна перевищувати 10 м. Для труб підвісних, які прокладаються відкрито, над підлогою, допускається їхня значна протяжність за умови збереження заданого ухилу й можливості їх прочистити. Прокладати підвісні лінії під стелею не варто.

За діаметром відвідні трубопроводи повинні бути такими самими, як і відвідні лінії у санітарних приладах. Якщо відвідна лінія спочатку має діаметр 50 мм, а потім приймає стік від унітазу, то від цієї точки діаметр її повинен становити 100 мм. Відвідні лінії приєднують до стояків за допомогою скісних трійників і хрестовин під кутом 45 і 60°, а також прямих трійників і хрестовин – під кутом 90° з плавними відведеннями.

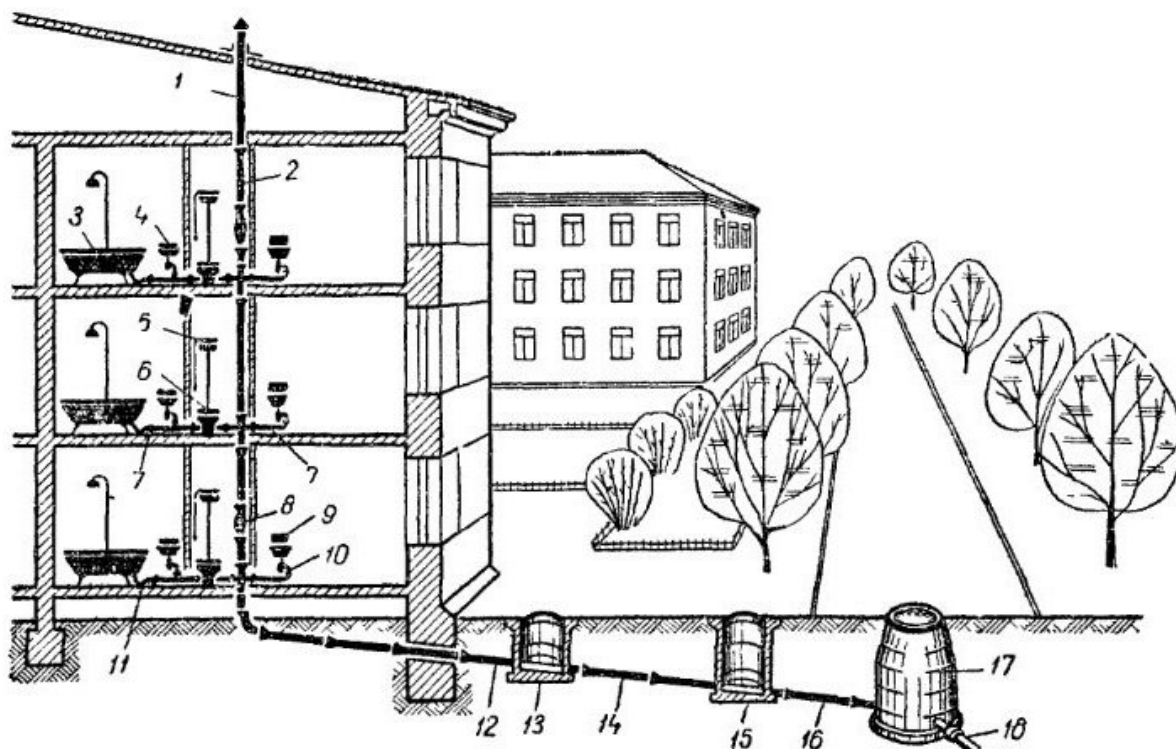


Рисунок 7.2 – Внутрішня будинкова мережа каналізації: 1 – вентиляційна віддушину; 2 – стояк; 3 – ванна; 4 – умивальник; 5 – змивний бачок; 6 – унітаз; 7 – відвідна труба; 8 – ревізія; 9 – мийка або раковина; 10 – гідравлічний затвор; 11 – наземний сифон; 12 – випуск; 13 – оглядовий колодезь дворової мережі; 14 – дворова мережа; 15 – контрольний колодезь; 16 – з'єднувальна гілка; 17 – оглядовий колодезь вуличної мережі; 18 – вулична мережа

Повороти на відвідних лініях допускається розташовувати під кутом не менше ніж 90°. Для влаштування плавних поворотів із великим радіусом заокруглення встановлюють один за іншим два відведення по 135°.

Стояки протягом усієї лінії повинні мати однаковий діаметр – 50 та 100 мм. Діаметр витяжної частини каналізаційного стояка дорівнює його стічній частині. Витяжну частину кількох стояків можна об'єднати, до того ж діаметр збірної вентиляційної трубопроводу має становити не менше: 100 мм, якщо кількість установлених санітарних приладів не більше 120; 125 мм, якщо не більше 300; 150 мм, якщо не більше 1 200; 200 мм, якщо більше 1 200.

Мережа побутової та виробничої каналізації вентиляються через стояки, витяжна частина яких виводиться через покрівлю або збірну вентиляційну шахту будівлі на таку висоту: від неексплуатованої покрівлі – 0,5 м; від експлуатованої покрівлі – 3 м; від обрізу збірної вентиляційної шахти – 0,1 м.

Випуски з будівлі обладнують із чавунних труб і фасонних частин. Діаметр випуску повинен бути не меншим, ніж діаметр найбільшого стояка, який приєднується до цього випуску. Найменша довжина випуску від зовнішньої стіни до колодезя – 3 м, а найбільша – 8 м.

Напрямок труб під час проходження через стіну змінюють за допомогою положистого коліна в  $90^\circ$  або двох відведень у  $135^\circ$ . Для прокладання випуску у фундаменті будівлі або стіні підвалу влаштовують отвір не менше ніж 400 мм заввишки. До того ж відстань від верху труби до верху отвору має становити не менше 150 мм. Проміжок між випуском і футляром зашпаровують жирною м'ятою глиною, змішаною з клоччям. Із зовнішньою мережею випуск з'єднують лотком в оглядовому колодезії. Якщо частина випуску або стояка проходить по неопалюваних приміщеннях, то її утеплюють. Для очищення випуску в нижньому поверсі на стояку встановлюють ревізію.

На кінцях відвідних ліній встановлюють очищення – чавунне відведення в  $90^\circ$ , у розтруб якого закладають пряму муфту зі сталі або з ковкого чавуну, що зверху закривається пробкою на різьбі. Муфту в розтрубі спочатку закладають просмоленим пасмом, а потім – легкоплавкою мастикою. Очищення встановлюють на кінцях довгих відвідних ліній, а також у місцях під'єднання до відвідної лінії трьох і більше унітазів.

Для очищення горизонтальних ділянок трубопроводу, укладеного в землю або під підлогою, на ньому встановлюють ревізію в ревізійному колодезії, що закривається зверху знімним люком. Розмір колодезя прямокутного перетину має становити  $700 \times 700$  мм, діаметр круглого – 700 мм. Кришка ревізії повинна розміщуватися на рівні дна колодезя.

Очищення та ревізії на горизонтальних ділянках встановлюють на кожному повороті при куті понад  $30^\circ$  і в місцях з'єднань декількох трубопроводів.

Дно колодезя необхідно розміщувати з ухилом щодо кришки ревізії не менше ніж 0,05. Для головок болтів, за допомогою яких укріплюють кришку ревізії, повинні бути зроблені заглиблення в дні колодезя. Після установа болтів їх головки заливають цементним розчином.

Вентиляцію каналізаційної мережі здійснюють за рахунок гравітаційного тиску, що виникає в каналізаційних і вентиляційних стояках внутрішньої системи. Забруднене в системі каналізації повітря під дією гравітаційного тиску витісняється через стояки в атмосферу. Чисте незабруднене повітря надходить в мережу через нещільно з'єднані деталі оглядових колодезіїв.

Для забезпечення необхідної якості заготівельних і монтажних робіт під час проведення вимірювань потрібно витримувати такі допуски: на один випуск і магістральне відгалуження –  $\pm 200$  мм, на один стояк від магістралі до верху –  $\pm 15$  мм, на одну відвідну лінію –  $\pm 15$  мм.

*Монтаж стояків.* Місце прокладання стояків повинно відповідати проекту. Стояки прокладають уздовж потинькованих поверхонь стін або в штрабах чітко по схилу.

Відкрито прокладувані стояки розташовують у кутах санітарних вузлів, а приховано їх прокладають за унітазом, по його осі. Щоб можна було закладати

розтруби на місці, стояки потрібно встановлювати на відстані 20 мм від стіни. Для цього вісь стояка діаметром 100 мм повинна розміщуватися на відстані 75 мм від поверхні стіни, а вісь стояка діаметром 50 мм – на відстані 45 мм.

Каналізаційні стояки прокладають вертикально, без згинів у розтрубах. Допускається відхилення від вертикалі до 2 мм на 2 м довжини стояка. Відступи і перекидання стояка допускаються як виняток.

Стояк збирають знизу вгору, починаючи з підвалу або першого поверху, якщо підвалу немає. Зібрані вузли встановлюють і укріплюють на місці, з'єднують їх з прямими ділянками трубопроводів і закладають розтруби. Під час складання стояка розтруби розташовують по верху ревізії, але не менше ніж на 150 мм вище від краю приєднаного прилада, щоб у разі засмічування стояк можна було прочистити. Стояки прикріплюють до стін гачками, які зазвичай розташовуються під розтрубами. При висоті поверху до 4 м допускається одне прикріплення стояка на поверсі.

Каналізаційний стояк по всій висоті повинен мати однаковий діаметр, який визначають залежно від розрахункової витрати стічної рідини й кута приєднання до нього поверхових відвідних трубопроводів.

Якщо в нижніх поверхах багатопверхових будинків встановлюють поодинокі унітази, то в місцях приєднання відвідної труби вище від унітазу допускаються стояки діаметром 50 мм.

У разі прокладання водопровідного й каналізаційного стояків в одному місці каналізаційний стояк розташовують у кутку, а водопровідний – поруч із ним. Для зручності монтажу спочатку прокладають каналізаційний стояк.

Випуск укладають від оглядового колодязя у напрямі до стояка. Першу трубу гладким кінцем вводять в отвір стінки колодязя так, щоб край труби розміщувався на одному рівні із внутрішньою поверхнею колодязя. Потім до стояка почергово укладають труби, не закладаючи стики і перевіряючи прямолінійність і ухил труб рейкою, рівнем і шнуром. Розтруби труб необхідно спрямовувати проти руху води.

Випуск приєднують до зовнішньої мережі, зазвичай без перепаду, «шелига в шелигу», під кутом не менше  $90^\circ$ , за рухом стічних вод. Діаметр випуску повинен бути не меншим, ніж діаметр стояка. Перевіривши правильність укладення труб, зашпаровують розтруби й засипають траншеї землею. Стояки з випуском з'єднують за допомогою двох відвідів у  $135^\circ$ . Якщо до випуску потрібно приєднати інший стояк, то це роблять, використовуючи косий трійник під кутом  $45^\circ$  і один відвід  $135^\circ$ .

У разі встановлення каналізаційного стояка у виробничому приміщенні місця, де може відбутися механічне пошкодження труб, обгороджують.

На мережі внутрішньої побутової і виробничої каналізації для усунення засмічень встановлюють ревізії або прочистки (див. рис. 7.3). На стояках будинків до 5 поверхів заввишки (якщо на них немає відступів) ревізії встановлюють на нижньому й верхньому поверхах, а якщо є відступи – і на поверхах над відступами. У будинках понад 5 поверхів заввишки ревізії на стояках встановлюють не рідше, ніж через 3 поверхи. Відвідні лінії мереж

каналізації необхідно надійно закріпити; відстань між кріпленнями повинна становити не більше ніж 2 м.



Рисунок 7.3 – Встановлення ревізії на каналізаційному стояку

*Монтаж санітарно-технічних приладів.* Керамічні прилади потрібно встановлювати після монтажу трубопроводів і повної готовності всіх будівельних і підготувально-оздоблювальних робіт, тобто перед останнім забарвленням приміщення. Усі санітарно-технічні прилади встановлюють чітко по рівню. Санітарно-технічні прилади прикріплюють до кам'яних або бетонних стін і перегородок, здебільшого за допомогою дюбелів, а до дерев'яних конструкцій – безпосередньо шурупами. Допустиме відхилення розмірів для всіх окремо розташованих приладів – 20 мм, для низько розташованих бачків, що змивають, – 10 мм. У разі групового встановлення однотипних приладів допускається відхилення 5 мм.

*Випробування мережі.* Після закінчення монтажу внутрішньої мережі каналізації та встановлення санітарних приладів каналізаційну мережу перевіряють і випробовують. Стики каналізаційних труб під час випробування не повинні давати течі. Випробовуючи мережу, її заповнюють водою з якомога більшою кількістю санітарних приладів.

Герметичність каналізаційного трубопроводу, що прокладається в міжповерхових прогонах, заповнюють водою, коли труби ще не приховані в конструкціях. Тиск під час випробування трубопроводу не повинен перевищувати 0,08 МПа.

Під час випробування у ревізіях ставлять тимчасові заглушки.

Водостічні мережі з чавунних і сталевих труб випробовують, наповнюючи їх водою до рівня найвищих водостічних воронок, розташованих на водостічній мережі; витік води не допускається.

### 7.3 Влаштування системи вентиляції

Типи вентиляційних систем класифікують за характеристиками:

- за способом переміщення повітря: природна чи штучна;
- за призначенням: припливна чи витяжна;
- за зоною обслуговування: місцева чи загальнообмінна;
- за конструкцією: складальна чи моноблочна.

*Природна та штучна системи вентиляції.* Природна вентиляція створюється без застосування електроустаткування (вентиляторів, електродвигунів) і функціонує внаслідок природних факторів – різниці температури повітря, зміни тиску залежно від висоти. Перевагами природної системи вентиляції є дешевизна, простота монтажу й надійність, обумовлена відсутністю електроустаткування й рухомих частин. Із огляду на це такі системи широко застосовуються під час будівництва типового житла і становлять вентиляційні коробки, розташовані на кухні й у санвузлах.

Недоліком дешевизни природних систем вентиляції є залежність їхньої ефективності від зовнішніх факторів – температури повітря, напряму й швидкості вітру. Крім цього, такі системи майже нерегульовані і з їхньою допомогою не вдається вирішити всі завдання у сфері вентиляції.

*Штучна або механічна вентиляція* застосовується там, де недостатньо природної. У механічних системах використовується обладнання й прилади (вентилятори, фільтри, повітрянагрівачі), що забезпечують переміщення, очищення й нагрівання повітря. Такі системи можуть видаляти або подавати повітря у вентилязовані приміщення незалежно від умов навколишнього середовища. У квартирах і офісах необхідно використовувати саме штучну систему вентиляції, оскільки тільки вона може гарантувати створення комфортних умов.

*Припливна й витяжна системи вентиляції.* Припливна система вентиляції використовується для подавання свіжого повітря в приміщення. За необхідності подаване повітря нагрівається і очищається від пилу.

Витяжна вентиляція, навпаки, видаляє з приміщення забруднене або нагріте повітря. Зазвичай у приміщенні встановлюють як припливну, так і витяжну вентиляцію.

До того ж їх продуктивність необхідно збалансувати, інакше в приміщенні буде утворюватися недостатній або надлишковий тиск, що призведе до неприємного ефекту «ляскаючих дверей».

*Місцева й загальнообмінна системи вентиляції.* Місцева вентиляція призначена для подавання свіжого повітря в певні місця (місцева припливна вентиляція) або для видалення забрудненого повітря з місць утворення шкідливих виділень (місцева витяжна вентиляція). Місцеву витяжну

вентиляцію застосовують, коли місця шкідливих виділень локалізовані й вони не поширюються по всьому приміщенню. У цих випадках місцева вентиляція досить ефективна й порівняно недорога. Місцева вентиляція використовується переважно на виробництві. У побутових умовах зазвичай застосовується загальнообмінна вентиляція. Винятком є кухонні витяжки, які становлять місцеву витяжну вентиляцію (рис. 7.4).

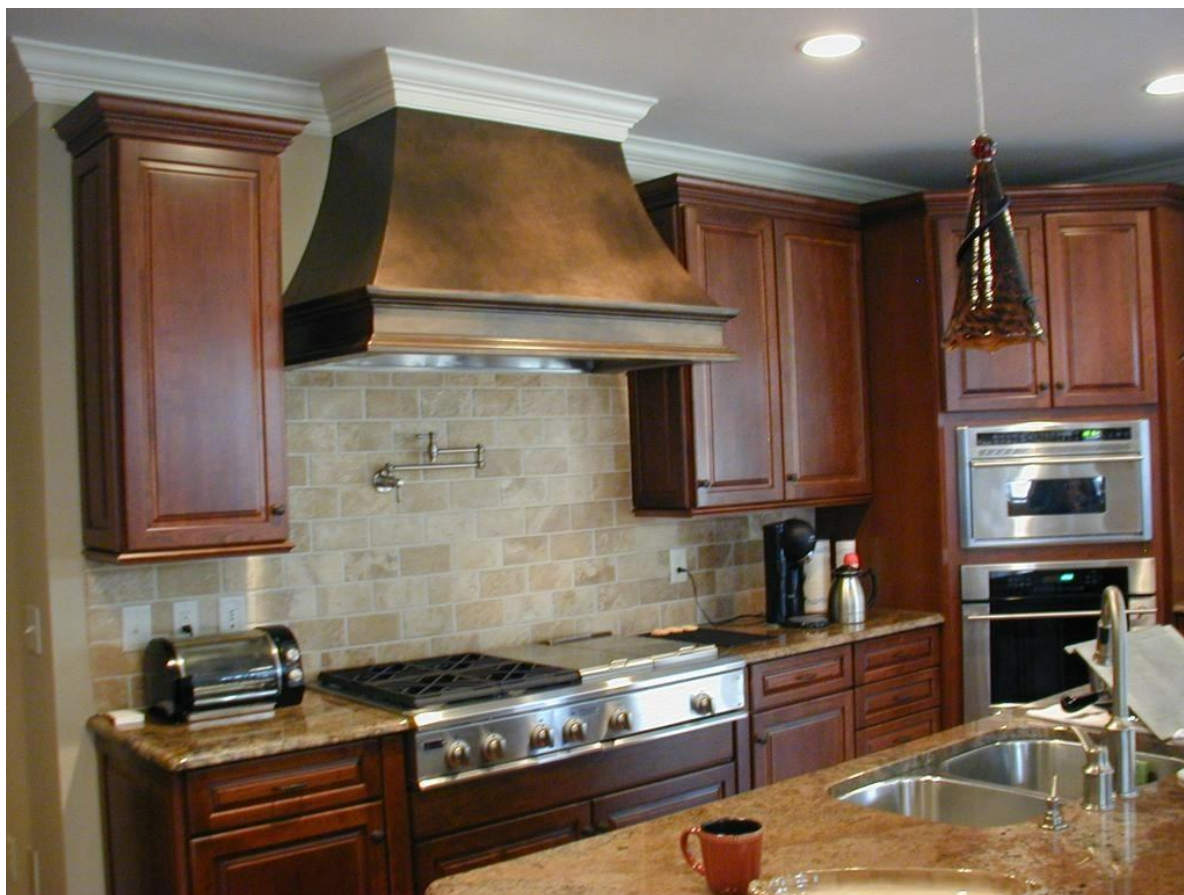


Рисунок 7.4 – Кухонна витяжка – місцева витяжна вентиляція

Загальнообмінна вентиляція, на відміну від місцевої, призначена для здійснення вентиляції в усьому приміщенні. Загальнообмінна вентиляція теж може бути припливною та витяжною. Під час використання припливної загальнообмінної вентиляції зазвичай застосовують підігрівання й фільтрування припливного повітря, тому така вентиляція повинна бути механічною (штучною). Загальнообмінна витяжна вентиляція може бути простішою за припливну і застосовуватися у вигляді вентилятора, встановленого у вікні або отворі в стіні, оскільки видалене повітря не потрібно обробляти. За невеликих обсягів вентилязованого повітря встановлюють природну витяжну вентиляцію, яка значно дешевша за механічну.

*Набірна й моноблочна системи вентиляції.* Набірна система вентиляції збирається з окремих компонентів – вентилятора, глушника, фільтра, системи автоматики. Перевагою таких систем є можливість вентилювати будь-які приміщення – від невеликих квартир і офісів до торгових залів супермаркетів і



цілих будинків. Недоліком – необхідність здійснення професійного розрахунку та проектування, а також великі габарити.

У моноблоковій системі вентиляції всі компоненти розміщуються в єдиному шумоізолювальному корпусі. Моноблокові системи можуть бути припливними й припливно-витяжними. Припливно-витяжні моноблокові установки можуть мати вбудований рекуператор для економії електроенергії. Моноблокові системи вентиляції різняться низкою переваг порівняно із складальними системами:

- оскільки всі компоненти розташовуються в шумоізолювальному корпусі, рівень шуму моноблокових припливних установок значно нижчий, ніж у набраних системах. Унаслідок цього моноблокові системи невеликої продуктивності можна розміщувати в житлових приміщеннях, тоді як складальні системи зазвичай встановлюють у підсобних приміщеннях або в спеціально облаштованих вентиляційних камерах;

- функціональна завершеність і збалансованість. Усі елементи припливної установки підбираються, тестуються і налагоджуються для спільної роботи на етапі виробництва, тому моноблокові системи різняться максимально можливою ефективністю;

- невеликі габарити – моноблокова припливна вентиляційна система продуктивністю до 500 м<sup>3</sup> на годину влаштовується в прямокутному корпусі всього 22 см заввишки;

- простий і недорогий монтаж – установлення моноблокової припливної системи займає кілька годин і потребує мінімальної кількості витратних матеріалів.

#### **7.4 Влаштування системи опалення**

Теплопостачання будівель різного призначення здійснюється по теплових мережах від єдиного теплоенергетичного центру: квартальної або районної котельні або теплоелектроцентралі (ТЕЦ).

Теплоносіями в системах теплопостачання можуть бути гаряча вода і пар. Для опалення, вентиляції та гарячого водопостачання як теплоносій застосовується високотемпературна вода.

Системи опалення повинні відшкодовувати витрати тепла:

- через обгороджувальні конструкції (стіни, вікна, двері, перекриття верхніх поверхів, підлоги нижніх поверхів) будинків і споруд;

- на нагрівання повітря, що надходить унаслідок відчинення воріт, дверей та через інші прорізи й нещільності в захисних конструкціях;

- на нагрівання зовнішніх матеріалів, обладнання та транспорту й повітря, що надходить, температура якого нижча за розрахункову температуру.

Будівля втрачає тепло внаслідок низки причин. Що більша різниця між температурою зовнішнього повітря і повітря приміщення і що більша площа обгороджувальних конструкцій, то більше тепла втрачає будівля. Величина втрати будівлею тепла залежить також від матеріалу, із якого виготовлена захисна конструкція, і її розмірів. Наприклад, через тонкі стіни тепло

втрачається більше, ніж через товсті. Дерев'яні та цегляні стіни однакової товщини по-різному проводять тепло: будівля з дерев'яними стінами охолоджується повільніше, ніж із цегляними. Це пояснюється тим, що одні матеріали (цегла, метали) краще пропускають тепло, а інші (дерево) – гірше.

Під час спалювання 1 кг різних видів палива виділяється різна кількість тепла. Кількість тепла, що виділяється при повному згорянні 1 кг твердого палива або 1 м<sup>3</sup> газу, називається теплотворною здатністю палива й відповідно виражається в ккал/кг або ккал/м<sup>3</sup>: вугілля – 2 200...3 200 ккал/кг, дров – 2 700...3 200 ккал/кг, штучного газу – 2 500...4 000 ккал/м<sup>3</sup>, природного газу – 8 400 ккал/м<sup>3</sup>.

Системи опалення будівель і споруд повинні забезпечувати рівномірне прогрівання повітря приміщень, можливість їх регулювання, погодженість із системами вентиляції; зручність експлуатації та ремонту.

У системах опалення як теплоносій використовують воду, температура якої не більше 150 °С, водяну пару – температура не більше 130 °С, або повітря, нагріте до 60 °С; відповідно системи називають водяними, паровими або повітряними.

Нагрівальні прилади й трубопроводи систем опалення розміщують так, щоб непередбачувана втрата тепла через зовнішні обгороджувальні конструкції, а також унаслідок проходження трубопроводів через неопалювані приміщення, не перевищувала б 10 % від витрат тепла на опалення.

Трубопроводи систем опалення, що проходять усередині будівель, роблять відкритими, за винятком трубопроводів систем водяного опалення із вбудованими в конструкції будівель нагрівальними елементами й стояками.

У централізованих системах тепло виробляється в єдиному центрі і по трубопроводах транспортується до споживачів. Такими центрами можуть бути місцеві, квартальні, районні котельні або теплоелектроцентралі (ТЕЦ).

За способом циркуляції води системи центрального водяного опалення розділяються на системи з природною і насосною циркуляцією води. Залежно від конструкції стояків і схеми приєднання до них нагрівальних приладів системи опалення можуть бути однотрубними й двотрубними. За складом розвідних магістралей системи опалення поділяють на системи з верхнім і нижнім розведеннями, із вертикальним й горизонтальним розведенням всередині будівлі.

У напрямі руху теплоносія в магістральних трубопроводах водяні системи опалення можуть бути тупиковими і з попутним рухом води. Однотрубні системи водяного опалення влаштовують зазвичай із тупиковим розведенням трубопроводів. Системи опалення з попутним рухом теплоносія різняться більшою протяжністю трубопроводів порівняно з системами із тупиковим розведенням (див. рис. 7.5).

У двотрубних системах з верхнім розведенням кожен нагрівальний прилад обслуговується подавальним й зворотним трубопроводами. Якщо не брати до уваги охолодження води в трубах, то можна вважати, що температура води, яка надходить у всі нагрівальні прилади, однакова.

У двотрубних системах опалення з нижнім розведенням подавальну й зворотну магістралі прокладають у підвальній частині будівлі або в спеціальних каналах, прокладених у підлозі першого поверху. У цих системах теплоносії надходить у нагрівальні прилади не зверху вниз, як в системах із верхнім розведенням подавальної магістралі, а знизу вверх. Щодо іншого система працює за тим самим принципом, що й при верхньому розведенні.

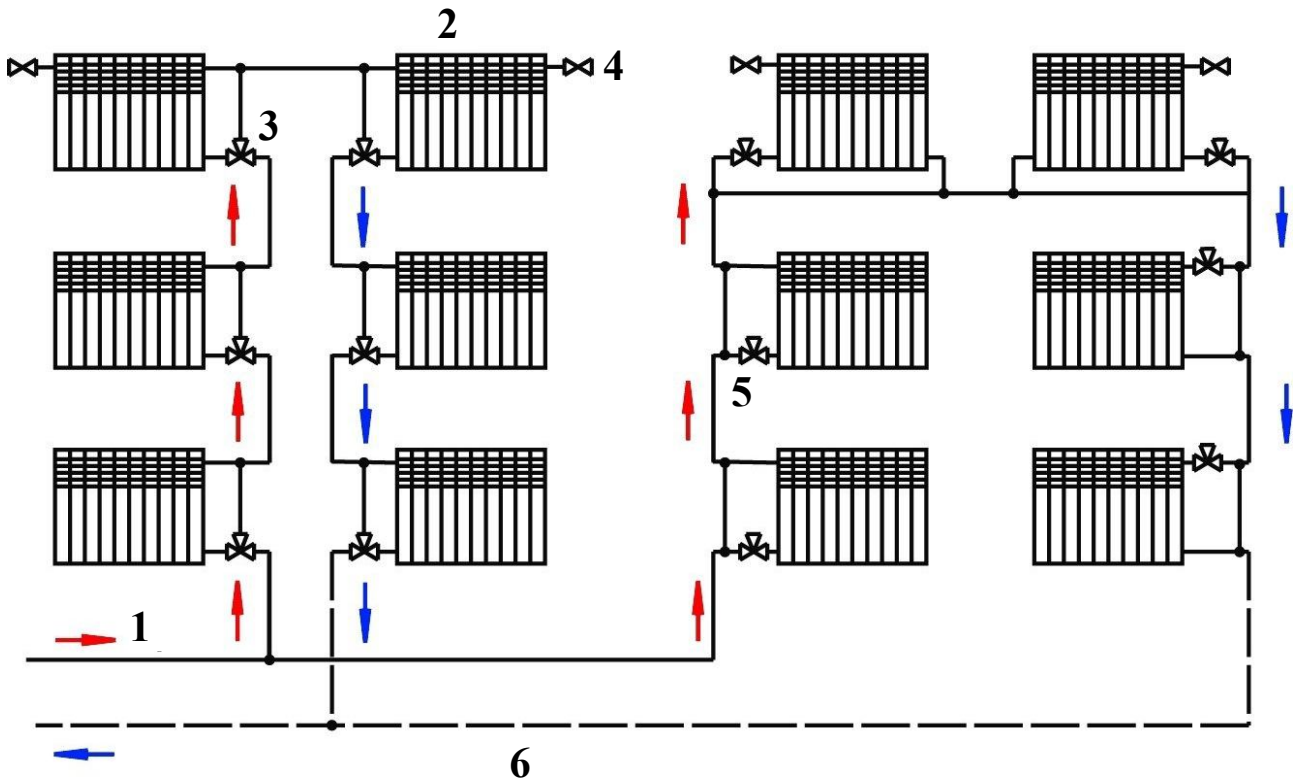


Рисунок 7.5 – Однотрубна тупикова система опалення з нижнім розведенням: 1 – подавальна магістраль; 2 – нагрівальні прилади; 3 – регулювальний кран; 4 – випуск повітря; 5 – стояк; 6 – зворотна магістраль

Повітря з системи із нижнім розведенням подавальної магістралі видаляється за допомогою повітряної лінії, яка приєднується до стояків і відводить повітря до повітрязбірника або через повітряні крани.

Для регулювання тепловіддачі приладів у двотрубних системах на підводках до нагрівальних приладів встановлюють крани подвійного регулювання, а на подавальних і зворотних стояках у місцях їх приєднання до магістральних ліній встановлюють пробкові сальникові крани для відімкнення стояків на випадок ремонту. Розширювальну посудину, як і в системі з верхнім розведенням, приєднують до зворотної магістралі перед насосом.

Двотрубні системи опалення з нижнім розведенням порівняно з системами з верхнім розведенням мають такі переваги: зменшується кількість трубопроводів, що проходять у неопалюваних приміщеннях, а отже, зменшуються непродуктивні втрати тепла; монтаж системи й пуск тепла можна здійснювати по поверххах у процесі зведення будівлі; під час обслуговування системи відмикати окремі стояки в разі аварії зручніше, оскільки крани на подавальному й зворотному стояках розташовуються в одному місці (див. рис. 7.6).

В однокотлових системах, на відміну від двокотлових, гаряча вода, яка надходить до нагрівальних приладів, і охолоджена в приладах вода переміщуються з одного й того самого стояка. Таким чином, циркулювальна вода послідовно проходить через усі нагрівальні прилади починаючи з верхніх. Проходячи через нагрівальні прилади всіх поверхів, вода поступово остигає і в кожен розташований нижче прилад надходить не такою гарячою.

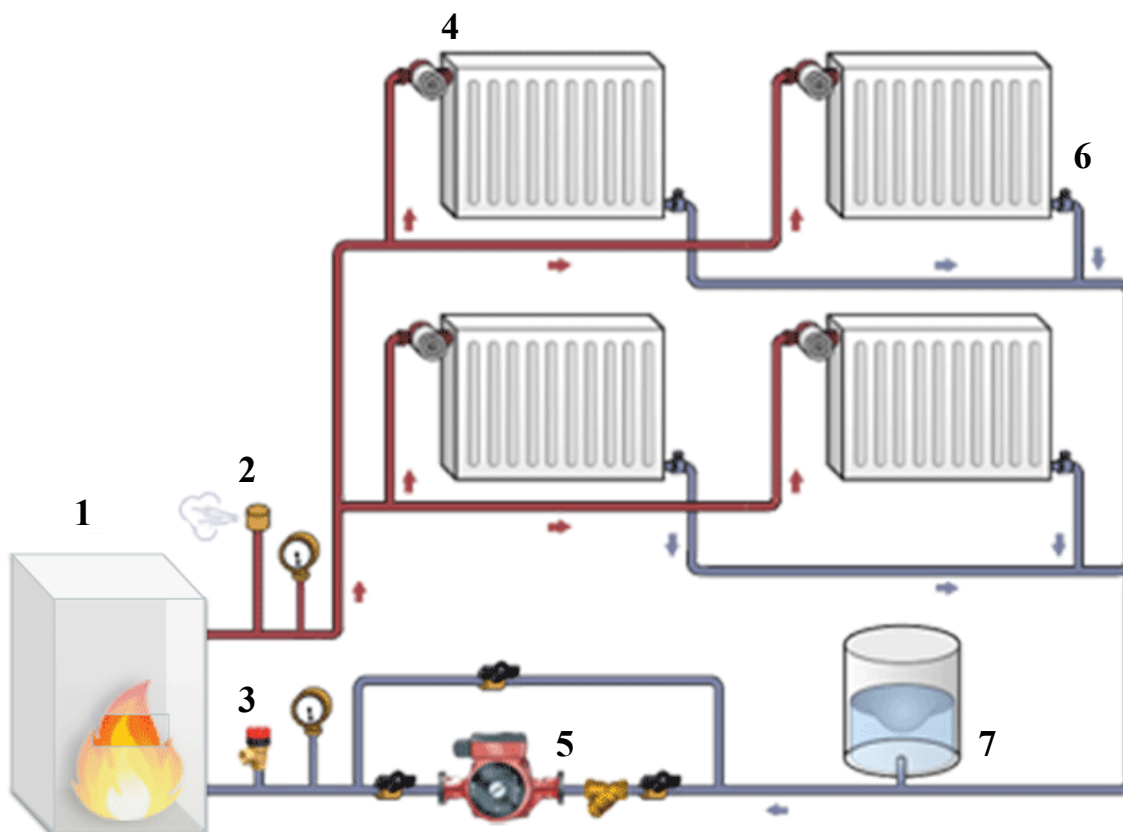


Рисунок 7.6 – Двотрубна тупикова система опалення з нижнім розведенням: 1 – котел; 2 – термостатичний клапан; 3 – запобіжний клапан; 4 – радіатор; 5 – циркуляційний насос; 6 – шаровий кран (вентиль); 7 – мембранний розширювальний бак

Однокотлові вертикальні проточні системи опалення зі зміщеними замикаючими ділянками й триходовими кранами для регулювання тепловіддачі нагрівальних приладів у наш час використовують найчастіше. Принцип дії цієї системи полягає в такому. Гаряча вода з котла по головному стояку й прямому трубопроводу надходить в стояки. У місцях приєднання нагрівальних приладів до стояка потік води розподіляється: частина води проходить транзитом по стояку через перемичку, а частина затікає в нагрівальний прилад.

Вода, охолоджена в нагрівальному приладі верхнього поверху, виходить із нього і змішується з більш гарячою водою, що проходить через перемичку. Змішана вода по стояку надходить до нагрівального приладу нижчого поверху, де потік води знову розподіляється, тобто частина води надходить у прилад, а

частина проходить через перемичку. Такий рух води повторюється на кожному поверсі в напрямі руху теплоносія.

Таким чином, до такої схеми опалення в кожен розташований нижче прилад у напрямі теплоносія температура води знижується.

Тепловіддачу нагрівальних приладів у таких системах регулюють, повертаючи пробки триходового крана в межах 90°. Отже, можна відімкнути перемичку (уся вода проходить через прилад) або прилад (уся вода проходить через перемичку). У разі проміжного положення пробки крана частина води буде проходити через прилад, а частина – через перемичку.

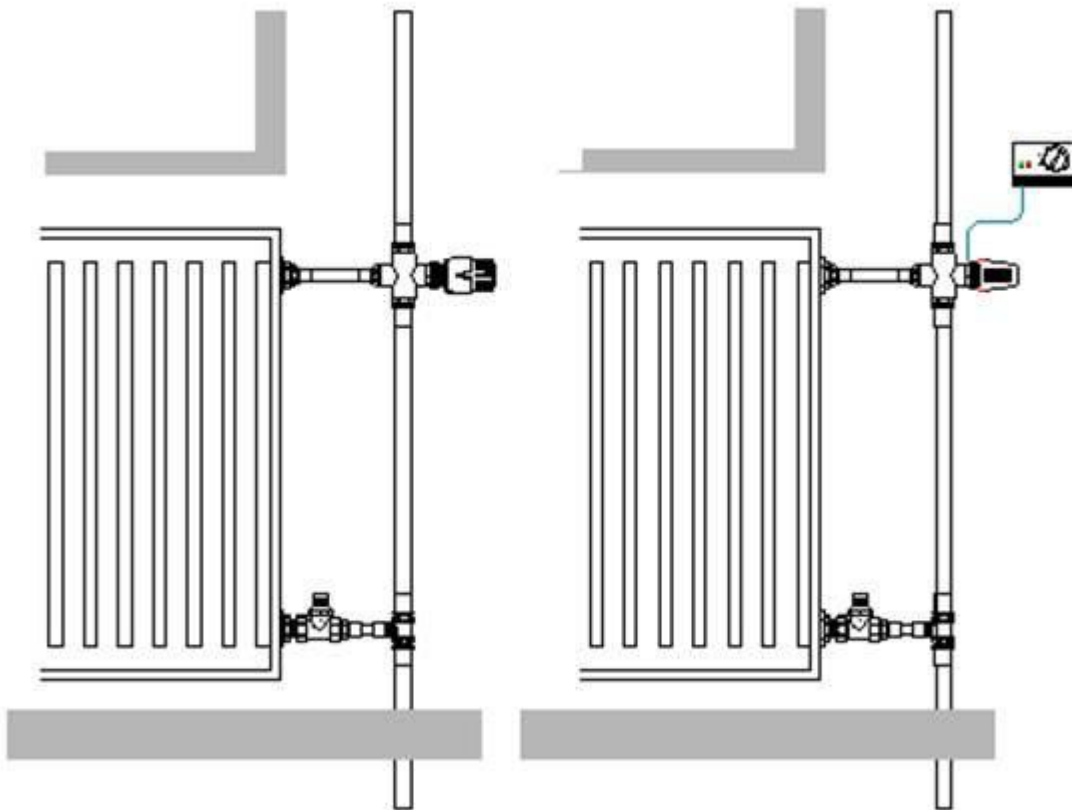


Рисунок 7.6 – Регулювання системи опалення триходовим краном

Якщо на підведеннях до приладів встановлюють крани з подвійним регулюванням, то діаметр останнього біля ділянки повинен бути на один розмір менше діаметра стояка.

Зміщення замикальної ділянки від осі стояка забезпечує краще надходження води з стояка в нагрівальні прилади і компенсування лінійних подовжень стояка відведеннями на підведеннях до приладів порівняно з осью замикальної ділянкою, що важливо для влаштування систем опалення в будинках підвищеної поверховості.

У системах опалення з верхнім розведенням гарячої води і з перекинутою циркуляцією повітря з системи видаляють за допомогою повітрязбірників, що встановлюються у верхній частині системи; у системах опалення з нижнім розведенням повітря видаляють за допомогою повітряних кранів.

Однотрубні системи опалення порівняно з двотрубними мають такі переваги: менша металоємність системи; простіші вузли трубних обв'язок, що спрощує їх заготівлю й монтаж систем, кращу теплову і гідравлічну стійкість.

## 7.5 Влаштування внутрішніх мереж газопостачання

Перевагами газу порівняно з іншими видами палива – повне згоряння без диму, золи й кіптяви; можливість транспортувати по трубах на великі відстані; спрощеність догляду за приладами. Газ може бути штучним й природним.

Штучний газ утворюється під час перероблення на заводах кам'яного вугілля, торфу, коксу, горючих сланців і нафти: залежно від виду й способу переробки сировини одержують генераторний, коксовий, сланцевий і нафтовий гази. Вироблений на заводах газ очищують від шкідливих домішок (нафталіну, сірководню) й видаляють з нього вологу.

Невидалена волога конденсується в воду і в зимовий період замерзає, утворюючи в газопроводах крижані пробки. Очищений і осушений газ надходить у міські сховища – газгольдери.

Рідкий (зріджений) газ-продукт утворюється внаслідок перероблення газу, у рідкому стані він при підвищеному тиску міститься в закритих посудинах; при звичайних умовах газ переходить в газоподібний стан. Теплотворна здатність зріджених газів – 2 2000...2 8000 ккал/м<sup>3</sup> при номінальному тиску 300 мм вод. ст.

Теплотворна здатність спричиняє розподіл газу на низькокалорійний – до 2 500 ккал/м<sup>3</sup>, середньокалорійний – від 2 500 до 5 000 ккал/м<sup>3</sup> і висококалорійний – вище 5 000 ккал/м<sup>3</sup>. Негативні властивості газу – отруйність і вибухонебезпечність. Природний газ не має запаху; щоб споживач міг встановити витікання газу, його насичують запашними речовинами.

Для систем газопостачання міст та населених пунктів встановлено такі категорії тиску газу в газопроводах: низький – не більше 0,005 МПа; середній – 0,005...0,3 МПа; високий – 0,3...0,6 МПа; надвисокий – 0,6...1,2 МПа.

Залежно від максимального робочого тиску газу внутрішні газопроводи розподіляють на газопроводи низького, середнього й високого тиску.

Газопроводи низького й середнього тиску прокладають усередині будівель з водогазопровідних труб, газопроводи високого тиску (до 0,6 МПа) – із електрозварювальних труб; газопроводи високого тиску (до 1,2 МПа) – із прямошовних труб і безшовних гарячекатаних труб. Для захисту від корозії внутрішні газопроводи після випробування на міцність і щільність забарвлюють зовні олійною фарбою в два рази.

Внутрішні газопроводи необхідно прокладати відкрито, із ухилом 0,003 у бік лінії.

Для відімкнення газопроводів і обладнання встановлюють вимикальні пристрої в таких місцях: на кожному стояку (якщо від одного введення передбачається влаштувати два і більше стояків), кожен з яких обслуговує більше двох поверхів; перед лічильниками; перед кожним газовим приладом,

піччю або іншим агрегатом, переведеним на газове паливо; на відгалуженнях до опалювальних печей або приладів.

Введення газопроводів у житлові й громадські будівлі влаштовують у нежитлових, доступних для огляду газопроводів, приміщеннях (сходових клітках, кухнях, коридорах). У разі прокладання газопроводу з іншими комунікаціями його необхідно розташовувати нижче за інші трубопроводи або на одному рівні з ними, до того ж їх розташовують так, щоб зручно було оглядати й ремонтувати. Прокладати стояки й внутрішню мережу газопроводу в житлових кімнатах заборонено.

Газові стояки монтують із сталевих неоцинкованих водогазопровідних труб на різьбі або на зварюванні. У разі проходження через перекриття стояки прокладають у гільзах із обрізків труб більшого діаметру, які встановлюють нижнім кінцем на одному рівні зі стелею. Гільзи мають виступати на 50 мм вище підлоги, щоб під час миття підлог у гільзу не затікала вода, а з площини стелі – виходити на 5 мм. Простір між гільзою і трубою частково закладають смоляним пасмом, а незакладений простір до 10 мм завширшки заливають бітумом. У футлярі не повинно бути різьбових або зварних з'єднань.

Залежно від розташування квартир газові стояки обслуговують одну або кілька квартир на кожному поверсі. На кожному відгалуженні у квартиру встановлюють пробковий кран, а за краном – згін.

Газопроводи в будівлях рекомендується прокладати відкрито. Приховане прокладання газопроводів допускається в борознах стін, закритих легкоздіємними щитами. Канали мають вентиляцію. Газопроводи не повинні перетинати віконні та дверні прорізи. У місцях проходження людей газопроводи потрібно розташовувати на висоті не менше ніж 2 м від підлоги. Не допускається прокладати газопроводи через вентиляційні канали, шахти й димоходи. Опори необхідно встановлювати на поворотах, відгалуженнях і біля арматури.

Взаємне розташування газопроводів і електропроводів або кабелів всередині приміщень повинно задовольняти такі вимоги: у разі паралельного прокладання відстань від відкрито розташованого електропроводу або кабелю до стінки газопроводу має бути не менше ніж 250 мм; у разі прихованого прокладання електропроводу або прокладання його в трубі ця відстань може бути зменшена до 50 мм, відраховуючи від краю забитої борозни або від стінки труби; у місцях перетину газопроводу з електропроводом або кабелем відстань між ними має бути не менше ніж 100 мм.

Для житлових і громадських будівель допускається перетинання газопроводу з відгалуженням електропроводів без проміжку за умови укладання електропроводу в гумову або ебонітову трубу, яка виступає на 100 мм із кожного боку газопроводу. Усередині приміщень відстань між газопроводом і струмоведучими частинами відкритих (голих) електропроводів із напругою до 1 000 В повинна бути не менше ніж 1 000 мм.

Відстань газопроводу від стінки розподільного або комутаційного електрощита або шафи повинна бути не менше ніж 300 мм.

У разі перетинання газопроводу з водопроводом, каналізацією та іншими трубопроводами відстань між трубами в просвітку передбачається не менше ніж 20 мм.

Газопроводи, якими транспортується осушений газ, можна прокладати всередині будівлі без ухилу.

За необхідності на розподільних газопроводах, що прокладаються в цехах промислових підприємств, необхідно передбачати конденсатозбірники або штуцери для спуску конденсату.

Для відокремлення окремих ділянок мережі й газових приладів на лінії газопроводу встановлюють бронзові газові пробкові крани з конусними пробками. Чавунні крани дозволяється ставити на введенні, на відгалуженнях у квартири від стояків, розташованих у сходових клітках.

У верхній частині корпусу пробкового крана міститься виріз-обмежувач для шпильки, закрученої у верхню частину конуса пробки. У разі такого влаштування повертати пробку можна тільки на 90°. На торці квадратної головки пробки розташована позначка: якщо позначка співпадає з напрямом осі труби, кран відкритий; якщо вона розташовується перпендикулярно до осі труби, кран закритий.

Крани й засувки встановлюють на горизонтальних лініях за допомогою шпindelів, спрямованих вертикально, а на вертикальних лініях – під кутом 45° до стіни або паралельно до стіни.

Перед монтажем необхідно перевірити герметичність кранів і засувок, розібрати їх, протерти й змастити мінеральним маслом або тавотом.

Засувки газопроводів низького тиску випробовують на міцність водою або повітрям під тиском 0,1 МПа, а на щільність затвора – заливанням гасом із покриттям затвора крейдою із протилежного боку. Якщо протягом 10 хв пропускання газу не буде встановлено, затвори придатні для установалення на лініях газопроводу.

Крани, що встановлюються на газопроводах низького тиску, випробовують на міцність водою або повітрям під тиском 0,1 МПа, а також на щільність корпусу, затвора й інших елементів ущільнювачів поверхонь – протягом 5 хв падіння тиску не повинно перевищувати 10 мм вод. ст.; якщо ущільнювальні поверхні змазані правильно падіння тиску не відбувається. Під час установалення газових приладів необхідно дотримуватися таких вимог: відстань між задньою стінкою корпусу плити й незаймистою стіною приміщення, у якій встановлюється плита, повинна становити не менше ніж 50 мм. У кухнях із дерев'яними потинькованими стінами ця відстань повинна становити 100 мм. Якщо стіна за плитою оббита покрівельним залізом по азбесту, зазначену відстань можна зменшити. У кухнях із дерев'яними непотинькованими стінами в місцях установалення плит стіни необхідно ізолювати тинькуванням або покрівельною сталлю по листу азбесту завтовшки 3 мм. Ізоляцію стіни під час установалення газової плити необхідно розташовувати над підлогою і виступати за габарити плити на 100 мм з кожного боку, а також не менше ніж на 800 мм – зверху.



Газові проточні водонагрівачі встановлюють на стінах із неспалювальних матеріалів (рис. 7.7). Для надходження повітря в приміщення, де розташовуються водонагрівачі, в нижній частині дверей або стіни необхідно передбачити місце для установа грат або забезпечення проміжку між дверима та підлогою. Розмір припливного отвору повинен бути не менше ніж  $0,02 \text{ м}^2$ .



Рисунок 7.7 – Газовий водонагрівач

Змонтований газопровід має відповідати таким вимогам: стояки прокладати вертикально, а горизонтальні ділянки – із необхідним ухилом; трубопровід має міцно укріплюватися гачками, хомутиками; нарізні сполучення виконуватися ретельно, не допускати виступання волокон льону; змонтована мережа і встановлені прилади мають мати привабливий вигляд.

## Лекція 8 ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА РЕМОНТ БУДІВЕЛЬ

### 8.1 Організація ремонтно-відновлювальних робіт

Технічне обслуговування будинків і споруд включає контроль їх технічного стану, підтримання їх працездатності або справності, налагодження й регулювання інженерного обладнання, підготовку до сезонної експлуатації будівель, споруд та їх елементів, а також забезпечення санітарно-гігієнічних вимог щодо приміщень і прилеглої території.

Контроль технічного стану будівель і споруд здійснюється шляхом проведення постійного моніторингу їх технічного стану, а також систематичних планових і непланових оглядів. Під час проведення оглядів необхідно застосовувати новітні ефективні методи обстеження їх технічного стану з використанням сучасних засобів технічної діагностики.

Результати проведених оглядів відображають у документах щодо обліку технічного стану будівель. У цих документах має зазначатися таке: оцінка технічного стану будівель, споруд та їх елементів; встановлені несправності, дефекти, пошкодження та причини, що їх спричинили.

Застосовують три види оглядів:

1. Загальний або сезонний (піврічний) – обстежується технічний стан всієї будівлі, його конструкцій, інженерних систем і технологічного обладнання, елементи благоустрою.

2. Частковий, при якому оглядаються лише окремі частини будівлі, наприклад дах, підвал, ліфт, система центрального опалення тощо.

3. Позачерговий (позаплановий), що проводиться після будь-яких позаштатних ситуацій: стихійних лих – ураганів, повеней, злив, а також за вказівкою керівних організацій.

Результати всіх видів огляду оформляють актами, у яких фіксуються встановлені дефекти й пошкодження, а також терміни їх усунення.

Чергові загальні технічні огляди будівель зазвичай здійснюються двічі на рік: навесні – після танення снігу і восени – під час приймання будівлі для зимової експлуатації. Матеріали осіннього огляду є основою для планування поточного ремонту в майбутньому році. Під час весняного огляду й початку підготовки будівлі до зими уточнюються майбутні роботи, які мають бути виконані до початку зимової експлуатації і прийняті під час осіннього огляду.

Таким чином, технічне обслуговування будівель і споруд – це комплекс робіт щодо підтримання в справному стані елементів кожного будинку, споруди, їхніх параметрів, а також режимів роботи технічних пристроїв.

До переліку робіт технічного обслуговування будівель і споруд належать також роботи щодо їх підготовки до сезонної експлуатації – весняно-літньої та осінньо-зимової: у першому разі – це роботи щодо розкриття підпілля, вентиляції горищ, перевірка працездатності водовідвідних покрівельних систем тощо, а в іншому, навпаки, – закривання, утеплення-герметизація, перевірка працездатності інженерних систем (опалення, водопровід, каналізація).

Технічне обслуговування планується здебільшого за річними, піврічними й кварталними планами-графіками.

### **8.2 Поточний ремонт будівель і споруд**

Поточний ремонт будівлі здійснюється з метою підтримання справного стану (працездатного) його конструкцій, інженерних систем і технологічного обладнання та підтримання на заданому рівні їхніх експлуатаційних показників. До поточного ремонту належать такі ремонтно-будівельні роботи, які оберігають конструкції, системи й устаткування від передчасного зношування, а також роботи щодо усунення в них дрібних пошкоджень і несправностей, які виникають в процесі експлуатації

Усі роботи з поточного ремонту розподіляються на дві групи:

– профілактичний поточний ремонт, спланований заздалегідь за обсягом і вартістю, місцем й часом його виконання;

– непередбачений поточний ремонт, який визначається в процесі експлуатації будівлі і здійснюваний, зазвичай терміново.

Профілактичний поточний ремонт є запорукою технічної експлуатації будівель і споруд. Проведення його в чітко регламентовані терміни підтримує задану довговічність конструктивних елементів і устаткування й забезпечує їх захист від передчасного зношування.

Непередбачений поточний ремонт полягає в оперативній ліквідації випадкових пошкоджень і дефектів, які необхідно усунути терміново. На такі роботи передбачається приблизно 10 % коштів, відведених на поточний ремонт.

Будинки й споруди, які в планованому році будуть капітально відремонтовані, у план поточного ремонту не включаються, оскільки під час капітального ремонту виконуються й роботи, передбачені в поточному ремонті.

Поточний ремонт проводиться за нарядами або за планами робіт. На небезпечні роботи оформляються спеціальні наряди. Під час поточного ремонту насамперед виконують не внутрішні – оздоблювальні роботи, а зовнішні – на покрівлях, водостоках і вимощеннях, щодо захисту конструкцій від зволоження, промерзання, щодо ремонту вікон, дверей і воріт, роботи щодо підготування споруд до найскладнішого й найважчого періоду – зимової експлуатації. Останні необхідно закінчити за 15 діб до початку опалювального сезону. На приховані роботи складаються спеціальні акти, що підписуються виконавцем робіт і представниками експлуатаційної служби.

Приймання робіт полягає в перевірці їх відповідності переліку та обсягам, передбаченим планом, їх якості, правильності застосування норм і розцінок, наявності актів на приховані роботи. Приймання завершується оформленням акту, який слугує підставою для списання витрачених матеріалів. Роботи непередбаченого ремонту фіксуються в спеціальному журналі. Сумарна вартість непередбачених робіт включається в акт приймання робіт по певному об'єкту.

### **8.3 Капітальний ремонт будівель і споруд**

Капітальний ремонт будівель і споруд проводиться з метою відновлення їх ресурсу – параметрів експлуатаційних властивостей. Цей ремонт включає

проведення посилення або заміни зношених конструкцій і обладнання на більш міцні, довговічні й економічні, які поліпшають експлуатаційні можливості споруд. Винятком є основні конструкції, до яких належать усі види стін, каркаси, кам'яні фундаменти – їх не можна замінювати. Капітальний ремонт сприяє зниженню зношуваності будинків і споруд. Він може бути вибіркоким (ремонт окремих конструкцій) або комплексним.

Комплексний капітальний ремонт, що охоплює всю будівлю, є різновидом комплексного ремонту. Він передбачає заміну зношених частин, перепланування, поліпшення благоустрою. Вибірковий капітальний ремонт проводиться в будівлях, які загалом перебувають у задовільному стані, але деякі їх конструкції і устаткування зношені, їх стан незадовільний, і вони потребують посилення або заміни. Такі конструкції ремонтують в першу чергу.

Щорічні витрати на капітальний ремонт становлять близько 2 % відновлювальної вартості будівель. За рахунок коштів, призначених для капітального ремонту, оплачуються проектні роботи і БМР, а також роботи щодо заміни зношеного обладнання.

Об'єкт, призначений для капітального ремонту, ретельно обстежується технічний стан його будівельних конструкцій та інженерних систем, у наслідок чого оформляються звіт щодо обстеження технічного стану будівлі або споруди, акт технічного стану окремих елементів будівлі або споруди і ціновий опис або кошторис майбутніх робіт.

Згідно з цими даними за формою титульного списку складається заявка на фінансування робіт щодо капітального ремонту будівлі або споруди.

Обстеження проводить спеціалізована організація, що володіє необхідною нормативною та матеріально-технічною базою. Звіт щодо обстеження технічного стану будівлі або споруди, акт технічного стану та опис робіт або кошторис затверджує замовник із капітального ремонту. Усе це проводиться до червня року, який передує планованому.

Виконання робіт із капітального ремонту планується протягом календарного року, без перенесення їх на наступний рік. На проведення підготовчих робіт і заготовку будівельних матеріалів підрядчику перераховуються аванс у розмірі 30...50 % від вартості ремонтних робіт, передбачених титульним списком. Оплата закінчених робіт, як і при будівництві, виконується за актами їх приймання-здачі. Порядок прийняття в експлуатацію капітально відремонтованого будинку такий самий, як і новозбудованих – його приймає державна приймальна комісія.

*Комплексний капітальний ремонт* є основним видом капітального ремонту будівлі і передбачає одночасне відновлення зношених конструктивних елементів, оздоблення, інженерного обладнання й підвищення їхнього ступеня благоустрою.

Комплексний капітальний ремонт призначається стосовно найбільш цінних кам'яних будинків і громадських будівель, основні конструктивні елементи (крім фундаментів і стін) та інженерне обладнання яких стали непридатними для використання (аварійний стан) і потребують заміни.

Житлові будинки та громадські будівлі дореволюційних і передвоєнних років – споруди, конструкції яких щодо термінів використання нерівнозначні.

Під час ремонту житлових будинків і громадських будівель за рахунок коштів, призначених на капітальний ремонт, дозволяється проводити:

- заміну зношених конструкцій будівель на нові, застосовуючи більш міцні й довговічні матеріали, окрім повного змінювання або замінювання стін і каркасів будівель, а також кам'яних і бетонних фундаментів;

- відновлення недіючих ліфтів і влаштування їх знову;

- влаштування допоміжних приміщень (зовнішні тамбури, дворові огорожі, пристосування нежилых приміщень під господарські майстерні управління будинками, житлові контори);

- поліпшення благоустрою території двору (замощення, асфальтування та озеленення);

- влаштування й ремонт телевізійних антен колективного користування.

*Вибірковий капітальний ремонт* повинен здійснюватися в таких житлових і громадських будівлях, технічний стан яких загалом задовільний, проте окремі конструктивні елементи або санітарно-технічні пристрої в них дуже зношені й потребують повної або часткової заміни.

У цьому разі передбачається насамперед ремонт таких конструкцій і обладнання, несправність яких може призвести до погіршення стану суміжних конструкцій житлового будинку й спричинити їхнє пошкодження або руйнування. До таких робіт потрібно віднести:

- несправність покрівлі, настінних жолобів, різноманітних відкрито виступаючих частин і водостічних труб на фасадах будівель;

- часткову несправність міжповерхових перекриттів і окремих балок, особливо в санітарних вузлах, кухнях і суміжних з ними приміщеннях;

- несправність санітарно-технічних пристроїв і обладнання в будинку, зокрема водопроводу, каналізації, центрального опалення, електропроводки.

До вибіркового капітального ремонту можуть належать й роботи щодо відновлення балконів, тинькування й забарвлення фасадів будівель, зокрема й лінійних покриттів, щодо заміни водостічних труб, дворового замощення та озеленення прибудинкової ділянки.

#### **8.4 Довговічність будівель і споруд. Фактори зношування**

Довговічність становить час, протягом якого експлуатаційні якості будівель і споруд зберігаються на заданому проектному рівні відповідно до нормативних строків використання. До того ж вона не обумовлюється періодичними поточними й капітальними ремонтами. Довговічність визначається терміном використання основних незмінних конструкцій.

Розрізняють фізичну й моральну (технологічну) довговічності, а також протилежні до них поняття – фізичне й моральне зношування (старіння).

Фізична довговічність обумовлюється фізико-технічними характеристиками конструкції: міцністю, жорсткістю, геометричною незмінюваністю, тепло- й звукоізоляцією, герметичністю та іншими параметрами.

Моральна довговічність визначається відповідністю зведених будівель і споруд запланованим геометричним розмірам, нормам благоустрою, архітектурним вимогам, технологічній оснащеності, функціональному призначенню.

Існує також поняття оптимальної довговічності, а саме: термін використання будівель і споруд, протягом якого економічно доцільно підтримувати їх у робочому стані. Надалі витрати на утримання стають недоцільними, оскільки значно перевищують кошторисну вартість нового будівництва.

У процесі експлуатації будівлі і споруди зазнають впливу численних природних і технологічних чинників, які необхідно брати до уваги в робочому проекті під час вибору матеріалів і конструкцій. Однак на практиці фактичні характеристики будівельних матеріалів і конструкцій можуть істотно відрізнятися від нормативних, унаслідок чого сумарний вплив багатьох факторів може призвести до пришвидшеного зношування споруд.

*Фізичне зношування будівель і споруд. Його причини.* Під фізичним зношуванням розуміють втрату будівлею з плином часу несучої здатності (міцності, стійкості), зниження тепло- й звукоізоляційних властивостей, водо- й повітронепроникності.

Основними причинами фізичного зношування є вплив природних факторів, а також технологічних процесів, пов'язаних з використанням будівлі.

Фізичне зношування встановлюють:

– на підставі візуального та інструментального обстеження конструктивних елементів і визначення відсотка втрати їх експлуатаційних властивостей унаслідок фізичного зношування за допомогою таблиць;

– експертним шляхом, із оцінюванням залишкового терміну використання й розрахунковим шляхом;

– шляхом інженерного обстеження будівель, із визначенням вартості робіт, необхідних для відновлення експлуатаційних властивостей.

Фізичне зношування визначається шляхом складання величин фізичного зношування окремих елементів будівлі: фундаментів, стін, перекриттів, даху, покрівлі, підлоги, віконних і дверних пристроїв, оздоблювальних робіт, внутрішніх санітарно-технічних і електротехнічних пристроїв, інших елементів.

Щоб визначити фізичне зношування конструкцій, обстежують їх окремі ділянки, які мають різний ступінь зношування. Метод визначення фізичного зношування на підставі інженерного дослідження передбачає інструментальний контроль стану елементів будівлі й визначення ступеня втрати їхніх експлуатаційних властивостей.

Оцінка фізичного зношування за методом зіставлення фактичних і нормативних термінів використання становить лінійну залежність зношування від термінів використання, що не відповідає фактичній закономірності фізичних процесів, які супроводжують фізичне зношування елементів будівель, тому, щоб об'єктивно оцінити ступінь фізичного зношування, необхідно проводити інженерне обстеження.

У разі наявності фізичного зношування окремих конструктивних елементів та інженерних систем встановлюють ступінь зношування всієї будівлі загалом.

Під час проведення капітального ремонту фізичне зношування частково ліквідується, а вартість будівлі збільшується.

Процес фізичного зношування конструкцій розподіляється на такі етапи:

– період утворення, деформування і пришвидшення зношування; він нетривалий і на нього поширюються гарантії, які видаються будівельною організацією відповідно до виду конструкції і особливостей її впливу: протягом цього періоду зазвичай виконуються ремонтні роботи (після припинення просідання будівель і споруд);

– період сталої експлуатації, повільного зношування, протягом якого накопичуються невідновлювані деформації, що призводять до структурних змін матеріалу конструкції і його поступового руйнування;

– період пришвидшеного зношування, коли цей процес досягає критичного значення і постає питання щодо доцільності проведення ремонту або розбирання будівель і споруд.

Фізичне зношування можна сповільнити шляхом проведення ремонтів, а моральне – тільки шляхом реконструкції. Однак варто пам'ятати, що кожна будівля і споруда зазнає обох видів зношування, хоча на практиці визначальним зазвичай є один із них.

Отже, до складання перспективних планів ремонту й реконструкції будівель і споруд необхідно підходити індивідуально, беручи до уваги реальні роботи й можливості ремонтно-будівельних організацій.

*Моральне зношування будинків і споруд, його види.* Розрізняють дві форми морального зношування (старіння) будівель та споруд – М 1 і М 2:

– під моральним зношуванням першої форми (М 1) розуміють знецінення побудованих раніше будівель і споруд. Воно не має практичного значення, бо будівлі й споруди не можуть бути продані на ринку і підлягають знесенню або розбиранню;

– моральне зношування другої форми (М 2) – це технологічне старіння, що потребує додаткових капітальних вкладів на модернізацію будівель і споруд відповідно до сучасних технологій. Цей вид старіння – найрозповсюдженіший. Визначити моральне старіння другої форми дуже складно, і воно різниться індивідуальністю.

Тоді як моральне зношування першої форми фактично не пов'язане з додатковими витратами, моральне зношування другої форми пов'язане з понад 25 % вартості ремонтних робіт. На сьогодні близько 75 % капітальних вкладень витрачається на реконструкцію промислових підприємств, тому що це більш простий і економічний шлях отримання продукції порівняно з новим будівництвом.

Застосовують два способи кількісного оцінювання морального зношування другої форми – техніко-економічний і соціальний.

Техніко-економічний спосіб – це система показників, складених на підставі узагальнення питомої вартості конструктивних елементів і інженерного обладнання різних будівель, вираженої у відсотках від відновлювальної вартості будівель.

Метод соціальної оцінки другої форми морального зношування ґрунтується на аналізі процесів обміну й купівлі-продажу житла.

Моральне зношування будівлі змінюється стрибкоподібно зі зміною соціальних вимог, але моральне зношуванню будівель відбувається набагато швидше порівняно з фізичним.

*Терміни використання матеріалів, конструкцій і будівель.* Під терміном використання будівлі розуміють тривалість його безвідмовного функціонування за умови здійснення заходів технічного обслуговування та ремонту. Тривалість безвідмовної роботи різних елементів будівлі, його інженерних систем і технологічного обладнання не однакова.

Під час визначення нормативних термінів використання будівлі беруть до уваги середній безвідмовний термін використання його основних несучих (незмінних) елементів – фундаментів і стін. Термін використання інших елементів може бути меншим за нормативний термін використання будівлі.

Зношування будівель і споруд полягає в тому, що окремі конструкції і будівлі загалом поступово втрачають свої первісні властивості й міцність. Визначення термінів використання конструктивних елементів є складним завданням, оскільки результат залежить від багатьох факторів, що впливають на процес зношування.

Нормативні терміни використання будівель залежать від матеріалу основних конструкцій і є усередненими.

Протягом усього терміну використання будівлі елементи й інженерні системи піддають технічному обслуговуванню та ремонту. Періодичність ремонтних робіт залежить від довговічності матеріалів, з яких виготовляються конструкції та інженерні системи навантажень, від ступеня впливу навколишнього середовища та інших факторів.



## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бадьин Г. М. Усиление строительных конструкций при реконструкции и капитальном ремонте здания : учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлению 653500 "Строительство" / Г. М. Бадьин, Н. В. Таничева. – М. : Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2013. – 112 с.
2. Валов В. М. Введение в специальность «Проектирование зданий» : учебное пособие. / В. М. Валов. – Омск : Изд-во СибАДИ, 2007. – 295 с.
3. Жмаков Г. Н. Эксплуатация оборудования и систем водоснабжения и водоотведения : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности 2912 – «Водоснабжение и водоотведение» / Г. Н. Жмаков. – М. : ИНФРА - М, 2014. – 235 с. : табл., рис., граф.
4. Кондращенко О. В. Матеріалознавство : навч. посібник / О. В. Кондращенко ; Харків. нац. акад. міськ. госп-ва. – Харків : ХНАМГ, 2007. – 182 с.
5. Конюков А. Г. Реконструкция зданий, сооружений и застройки : курс лекций / А. Г. Конюков ; Нижегородский гос. архит.-строит. ун-т . – Нижний Новгород : Изд-во ННГАСУ, 2010. – 63 с.
6. Макаров Ю. А. Основы строительного дела : учеб. пособие / под ред. Г. Н. Мельникова. – М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. – 219 [1] с.: ил.
7. Никитко И. Универсальный справочник прораба. – СПб. : Питер, 2013. — 368 с. : ил.
8. Устюшенко Н. А. Строительное производство, материалы и изделия : курс лекций в схемах / Н. А. Устюшенко, Н. И. Бакунович. – Минск : ГИУСТ БГУ, 2011. – 96 с.
9. Якименко О. В. Технологія будівельного виробництва : навч. посібник / О. В. Якименко ; Харків. нац. ун-т. міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2016. – 411 с.

*Навчальне видання*

**ЯКИМЕНКО** Олег Вікторович

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

із дисципліни

**«БУДІВЕЛЬНА СПРАВА»**

*(для студентів 2 курсу денної та заочної форм навчання освітнього рівня «бакалавр», спеціальностей 192 – «Будівництво та цивільна інженерія», спеціалізації (освітні програми) «Будівництво» («Промислове і цивільне будівництво», «Міське будівництво та господарство»), «Цивільна інженерія» («Теплогазопостачання і вентиляція», «Водопостачання та водовідведення»))*

Відповідальний за випуск: *О. В. Якименко*

Редактор *О. А. Норик*

Комп'ютерний набір *О. В. Якименко*

Комп'ютерне верстання *О. В. Якименко*

Підп. до друку 19.02.2018. Формат 60 × 84/16.

Друк на ризографі. Ум. друк. арк. 6,0

Зам. № Тираж 50 пр.

Видавець і виготовлювач:

Харківський національний університет  
міського господарства імені О. М. Бекетова,

вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, 61002

Електронна адреса: [rectorat@kname.edu.ua](mailto:rectorat@kname.edu.ua)

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК № 5328 від 11.04.2017