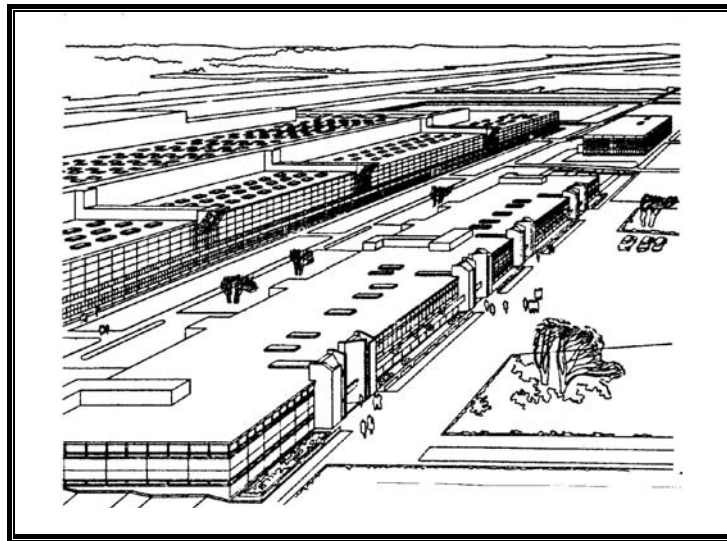


І. І. РОМАНЕНКО

АРХІТЕКТУРА БУДІВЕЛЬ І СПОРУД



**Харків
ХНАМГ
2011**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

І. І. РОМАНЕНКО

Конспект лекцій
навчальної дисципліни

АРХІТЕКТУРА БУДІВЕЛЬ І СПОРУД

(для студентів 2 і 3 курсів денної і заочної форм навчання
та другої вищої освіти
за напрямом підготовки (0921) 6.060101 «Будівництво»,
спеціальності «Міське будівництво та господарство»,
спеціалізації
«Технічне обслуговування, ремонт та реконструкція будівель»

Харків
ХНАМГ
2011

Архітектура будівель і споруд. Конспект лекцій навчальної дисципліни для студентів 2 і 3 курсів денної і заочної форм навчання та другої вищої освіти за напрямом підготовки (0921) 6.060101 «Будівництво», спеціальності «Міське будівництво та господарство», спеціалізації «Технічне обслуговування, ремонт та реконструкція будівель» / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: І. І. Романенко. – Х.: ХНАМГ, 2011. – 167 с.

Укладач: І. І. Романенко

Рецензенти: проф. В. Т. Семенов
доц. Б. Ю. Паги

Рекомендовано кафедрою Містобудування
протокол № 1 від 28.09.2010 р.

ЗМІСТ

	Стор.
ПЕРЕДМОВА.....	5
1. ОСНОВИ МЕТОДОЛОГІЇ АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНОГО ПРОЕКТУВАННЯ	8
1.1. Будівлі і споруди: загальні вимоги (8). 1.2. Класифікація будівель і споруд за призначенням і капітальністю (11). 1.3. Структурні частини будівель і споруд, несівні та огорожувальні конструкції, кістяк (15). 1.4. Навантаження та дії на будівлі і споруди; будівельно-кліматичне районування (20). 1.5. Індустріалізоване будівництво (22). 1.6. Методи типового архітектурного проектування (24). 1.7. Стандартизація у будівництві: уніфікація і типізація, нормалізація (27). 1.8. Модульна координація у будівництві (30). 1.9. Замінність збірних елементів (35).	
2. ОБ'ЄМНО-ПЛАНУВАЛЬНІ, КОМПОЗИЦІЙНІ ТА КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ.....	37
2.1. Житлові будівлі: загальні положення, особливості, вимоги, класифікація (37). 2.2. Будівлі і споруди як індустріалізовані будівельні системи (38). 2.3. Принципи проектування житлових будівель (43). 2.4. Квартира: склад, норми житлової площі, категорії житла, об'ємно-планувальні рішення (46).	
3. АРХІТЕКТУРНІ КОНСТРУКЦІЇ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ.....	49
3.1. Основи і фундаменти (49). 3.2. Стіни: архітектурно-конструктивні елементи; конструкції стін з дрібних матеріалів (58). 3.3. Стіни великоблокових, великопанельних, об'ємно-блокових будівель (66). 3.4. Перекриття (68). 3.5. Підлоги (71). 3.6. Дахи і покриття (71). 3.7. Покрівлі (75). 3.8. Перегородки (76). 3.9. Сходи і сходові клітки (80). 3.10. Інші елементи: вікна, двері, балкони, лоджії, еркери (83).	
4. ОБ'ЄМНО-ПЛАНУВАЛЬНІ, КОМПОЗИЦІЙНІ ТА КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ ГРОМАДСЬКИХ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД.....	89
4.1. Громадські будівлі і споруди: загальні положення, особливості, вимоги (89). 4.2. Класифікація громадських будівель і споруд (91). 4.3. Функціональний процес – основа проектування (92). 4.4. Застосування МКРБ, уніфікації і типізації (94). 4.5. Фізико-технічний аспект архітектурного проектування (97). 4.6. Об'ємно-планувальні елементи та композиційні схеми (100). 4.7. Інженерне обладнання цивільних будівель (108).	

5. АРХІТЕКТУРНІ КОНСТРУКЦІЇ ГРОМАДСЬКИХ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД.....	112
5.1. Архітектурно-конструктивні рішення (112). 5.2. Велико- прольотні покриття (117). 5.3. Спеціальні конструкції (121).	
6. ОБ'ЄМНО-ПЛАНУВАЛЬНІ, КОМПОЗИЦІЙНІ ТА КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ ПРОМИСЛОВИХ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД.....	127
6.1. Промислові будівлі і споруди: загальні положення, особли- вості, вимоги (127). 6.2. Класифікація галузева та архітектурно- конструктивна (129). 6.3. Технологічний процес – основа проєк- тування (135). 6.4. Застосування МКРБ, уніфікація і типізація (138). 6.5. Композиційні та об'ємно-планувальні рішення (141).	
7. АРХІТЕКТУРНІ КОНСТРУКЦІЇ ПРОМИСЛОВИХ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД.....	145
7.1. Основні конструкції: фундаменти, каркаси, стіни, покрит- тя, перекриття (145). 7.2. Спеціальні архітектурно-конструк- тивні елементи: світлоаераційні ліхтарі, ворота тощо (159).	
Словник термінів.....	161
Список використаних джерел.....	166

ПЕРЕДМОВА

Будівлі і споруди на різних етапах їхнього існування – від проектування і зведення до знесення і утилізації – знаходяться під постійною увагою багатьох фахівців. Так, міцність, стійкість і жорсткість, надійність і довговічність будівель і споруд, а також, раціональне використання будівельних матеріалів забезпечують інженери. Швидко, якісно і безпечно зведення будівель і споруд – мета технологів і фахівців з будівельного виробництва. Естетичність, функціональна відповідність, зручне планування, що відповідає історичним і побутовим традиціям і таке інше, є турботою архітекторів. Економічність проектних рішень будівель і споруд з урахуванням строків будівництва, витрат на ремонт і реконструкцію при різних кліматичних умовах експлуатації, стосовно до різних регіонів, соціальних та економічних особливостей причетне до архітектурно-конструктивних і об'ємно-планувальних рішень, з різноманітних матеріалів, різної поверховості – область професійної діяльності економістів і менеджерів у галузі будівництва. Доцільне розташування будівель і споруд різноманітного призначення на різних територіях міст у зв'язку з соціально-побутовою, дорожньо-транспортною, виробничою, рекреаційною і іншою інфраструктурою є завданням фахівців з міського будівництва і господарства.

Увесь період існування будівель і споруд, який є звичайно великим тривалим (до ста і більше років) входять виготовлення будівельних конструкцій і матеріалів на заводах, технічне обслуговування будівель і споруд, їхні ремонт і реконструкція, а також знесення й утилізація.

Очевидно, що для вирішення різноманітних завдань у будівництві необхідні знання, що містять навчальні дисципліни з архітектури будівель і споруд. Ці дисципліни (у різному обсязі й орієнтації) є необхідними для забезпечення взаєморозуміння різних фахівців суміжної спеціалізації, що працюють в одній галузі, при координації їхньої діяльності, для підвищення ефективності архітектурно-будівельного проектування, зведення будівель і споруд, їх безпечного будівництва, зручної й економічної експлуатації і ін.

Архітектурою називають систему матеріальних структур (будівлі і споруди, комплекси з них), що формують просторове середовище, штучно створене для здійснення різних процесів людської діяль-

ності (побуту, праці, культури тощо). Тобто, архітектура є частиною матеріальної культури і одночасно мистецтвом. На всіх етапах свого розвитку архітектура залежить від рівня продуктивних сил і форми виробничих відносин суспільства.

Таким чином, по-перше, як витвір мистецтва в будівлях і спорудах архітектура відбиває в художній формі характер суспільних відносин людей, визначену ідеологію, особливості культури, національні і побутові властивості, художні смаки з різноманітних аспектів: історичних, соціальних, етнічних, кліматичних, ландшафтних тощо. Це – *архітектурно-естетична* сторона дисципліни.

По-друге, невід'ємною властивістю архітектури є відповідність будівель і споруд їхньому практичному призначенню, тобто відповідність функціональному чи технологічному процесу, характеру діяльності людей, що відбуватимуться у них. Створення найбільш зручного і сприятливого середовища для діяльності становить *архітектурно-функціональну* сторону архітектури.

По-третє, поряд з вимогами художньої виразності і функціональної доцільності у будівлях і спорудах, як об'єктах матеріального виробництва, необхідно забезпечувати також достатню міцність, жорсткість і стійкість, довговічність, безпечність і інші суто технічні вимоги. Це – *архітектурно-конструктивна* сторона.

Усі сторони архітектури знаходяться в органічній єдності, однак, практичне призначення архітектури має бути провідним.

Архітектурні конструкції виконують різні функції, але перш за все витримують різноманітні навантаження і впливи. Вони є будівельними конструкціями, що потребує їхніх інженерних розрахунків. Даній стороні відповідає дисципліна «Будівельні конструкції».

Будівельні конструкції з різноманітних матеріалів виготовляють різними підприємствами будівельної індустрії. Як зводити з них будівлі і споруди, якою технікою користуватися вивчають у дисциплінах «Технологія будівельного виробництва», «Організація будівельного виробництва» і ін.

В архітектурі знаходить також своє відображення кліматичні умови, тому при вирішенні питань проектування будівель і споруд важливе значення мають дисципліни «Будівельна кліматологія» і «Будівельна фізика».

До будівель і споруд має відношення низка інших спеціальнос-

тей, фахівці яких забезпечують інженерним та санітарно-технічним обладнанням, житлово-комунальним сервісом тощо.

Таким чином, професійна діяльність у галузі будівництва взагалі і при різних напрямках підготовки вимагає, зокрема, у містобудуванні знань щодо основ проектування будівель і споруд різного призначення, їхніх композиційних, об'ємно-планувальних рішень та архітектурних конструкцій. Це передбачено саме в дисципліні «Архітектура будівель і споруд» сучасним стандартом вищої освіти з підготовки за даним фаховим напрямом і становить її *мету*.

Тому *задачами* дисципліни є:

- знати: основи методології проектування будівель і споруд як індустріалізованих будівельних систем (ІБС), об'ємно-планувальні, композиційні та конструктивні рішення житлових, громадських і промислових будівель і споруд, їхні архітектурні конструкції;
- уміти: застосовувати засвоєні основи методології ІБС (житлових, громадських і промислових) при вирішенні проблем, пов'язаних з будівлями і спорудами у містобудівельному проектуванні.

1. ОСНОВИ МЕТОДОЛОГІЇ АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНОГО ПРОЕКТУВАННЯ

1.1. Будівлі і споруди: загальні вимоги

Усе, що побудовано для задоволення матеріальних, культурних і побутових потреб людини, має загальну назву – *споруди*.

З числа різноманітних по призначенню і виду споруд виділяють велику їхню групу – *будівлі*, тобто наземні споруди, у яких передбачені приміщення, призначені для якої-небудь діяльності людей. Наприклад, будівлями є житлові будинки, школи, театри, гаражі, цехи заводів.

Споруди, що призначені для якихось суто технічних цілей такі, як димарі, телевізійні вежі, мости, підпірні стіни і т.п., оскільки в них відсутні приміщення або вбудовані в них приміщення не визначають їхнього основного призначення, є *інженерними спорудами*.

Загальні вимоги. Усі будівлі і споруди (далі будівлі, якщо не буде необхідності) мусять відповідати наступним вимогам: *доцільності, функціональним, технічним, експлуатаційним, архітектурним, економічним, екологічним, спеціальним*.

Вимога *доцільності* стосується до будівель у цілому, їхніх структурних частин і окремих елементів, композиційних, об'ємно-планувальних і конструктивних рішень тощо. Під час архітектурно-будівельного проектування керуються нормами і правилами, у яких зосереджені історичний досвід, сучасні науково-технічні досягнення і настанови технічної політики, що забезпечують раціональні, безпечні й економічні рішення. Доцільність – найбільш загальна вимога, тому їй підлегли усі інші.

Під *функціональними* вимогами мають на увазі відповідність будівель процесам, що протікають в них, тобто відповідність їхнім призначенням. Будівля, зокрема, має забезпечувати комфортне середовище для людини при здійсненні їм функцій, для яких ця будівля призначена по усіх своїх параметрах. Параметрами будівлі є: габарити приміщень, їхній склад, взаємне розташування і зв'язок; стан повітряного середовища (температура, вологість, кратність повітрообміну і

ін.); характеристики природного освітлення; звукового режиму, захисту від шуму; інженерно-технічне (газо- і електропостачання, кондиціонування повітря, слабкострумова електропроводка – радіо, телефон, кабельне телебачення) і санітарно-технічне устаткування (холодне і гаряче водопостачання, каналізація) тощо. Функціональним вимогам мають відповідати, у першу чергу, технічні.

Технічні вимоги включають, зокрема, *інженерні*: забезпечення розрахункової міцності, жорсткості і стійкості будівель. *Міцність* – збереження працездатності будівельних конструкцій без їхнього руйнування під дією навантажень; *жорсткість* – опір конструкцій у вигляді деформацій (малих переміщень) під дією навантажень; *стійкість* – здатність будівлі зберігати під дією навантажень первісну (проектну) геометричну форму. Будівлі повинні мати *витривалість*, тобто збереження працездатності під дією гармонічних (знакоперемінних) навантажень, також забезпечувати *надійність* – здатність безвідмовно виконувати інженерні і інші функції протягом заданого терміну їхньої служби.

До технічних відносять також вимоги щодо *капітальності* будівель, зокрема, їх *довговічності*, *вогнестійкості*. Довговічність будівлі – передбачений проектом термін її працездатності за умов нормальної експлуатації. Одними з найважливіших технічних вимог є *протипожежні*, котрі являють собою норми, що регламентують об'ємно-планувальні і конструктивні рішення будівель у відношенні пожежної безпеки.

Важливе місце в технічних вимогах займають *санітарно-технічні*, що пред'являють до фізичних якостей середовища перебування людини: температури і вологості повітря в приміщеннях, їх чистоти, задоволенню звукового і зорового комфорту, забезпеченню достатньої інсоляції та природного освітлення приміщень. Ці вимоги (як і багато інших) залежать від місця будівництва. Тому через них враховують кліматичні параметри територій забудови.

Експлуатаційні вимоги відносять до будівель під час їхнього використання і обслуговування. Тому вони тісно пов'язані з функціональними (для житлових будинків та громадських будівель і споруд) або технологічними (для виробничих будівель і споруд) вимогами, технічними (зокрема, у відношенні надійності, ремонтпридатності), економічними (наприклад, з боку експлуатаційних витрат на опалення приміщень, поточних ремонтів). Ці вимоги визначаються складом, ро-

змірами і взаємним розташуванням приміщень, їх внутрішнім оздобленням, інженерно-технічним устаткуванням і санітарно-технічним обладнанням, зручністю монтажу і демонтажу функціонального чи технологічного обладнання тощо.

Архітектурні вимоги стосуються будівель в аспекті відповідності їх певній якості, що задовольняє естетичні потреби людей. Вимоги ці, однак, вельми різноманітні і містять всілякі сторони – історичний, соціальний, національний, етнічний, ландшафтний, побутовий і інші, досліджувані в дисциплінах з архітектурного проектування, історії архітектури, ландшафтової архітектури, соціології і інших навчальних дисциплін.

Економічні вимоги стосуються комплексу показників і характеризують будівлі по кошторисній вартості, трудовитратам, матеріаломісткості, термінам будівництва і ін. Проведенням техніко-економічного обґрунтування (ТЕО) прийнятих рішень і порівнянням їх з аналогічними проектами забезпечують вибір оптимального варіанта за певними критеріями. Це сприяє ефективності капітальних вкладень, зниженню кошторисної вартості, скороченню термінів будівництва, економії матеріалів. Врешті, економічні вимоги є вирішальними при виборі остаточного варіанта.

Економічність будівель залежить від низки умов, з яких найважливішими є: відповідність розмірів будівель його проектній місткості або пропускній спроможності; застосовуваних раціональних конструкцій за їх розмірами і матеріалом, відповідних тим умовам, внутрішнім зусиллям у будівельних конструкціях, при яких вони будуть працювати, а також недопущення надлишків в архітектурному проектуванні та оздобленні; раціональна організація робіт, підвищення продуктивності праці, зниження накладних витрат.

Екологічні вимоги є вельми суттєвими і у поточний час їх ретельно враховують під час архітектурно-будівельного проектування. Сучасне будівництво не можна здійснювати без проведення екологічної експертизи, тобто без висновків відповідних фахівців щодо величини наслідків несприятливого впливу проектованої окремої будівлі чи споруди, або будь-якого комплексу з них на навколишнє середовище, а головне, на здоров'я людини.

Спеціальними вимогами можуть бути деякі з числа розглянутих, але при акцентованій увазі до них, зокрема, підвищена комфорт-

ність окремих житлових будівель, поліпшена видимість і акустика в залах громадських будівель і ін. Однак до спеціальних вимог відносять, переважно, які-небудь специфічні особливості проєктованих будівель і споруд, місця їхнього будівництва, умов обслуговування тощо. Наприклад, збільшена вологість приміщень, агресивне середовище, будівництво в сейсмічних районах або у районах з жарким кліматом.

Основні вимоги до будівель є різноманітними, при цьому необхідно зауважити, що усі вони знаходяться у взаємозв'язку. Зміна якого-небудь одного з них спричиняє зміну інших. Тому під час архітектурно-будівельного проєктування їх розглядають комплексно, з врахуванням усіх можливих складових. Перелічені вимоги стосуються будь-яких будівель і споруд. Однак було б недоцільно пред'являти однакові вимоги до різних будівель і споруд незалежно від їхнього функціонально-технологічного призначення та національно-господарської значимості. Тому методологією проєктування передбачають поділ будівель, за певними ознаками згідно з їх класифікацією.

Запитання для самоконтролю

1.1.1. Що є будівлями і спорудами?

1.1.2. Перелічить загальні вимоги до них.

1.2. Класифікація будівель і споруд за призначенням і капітальністю

За призначенням будівлі і споруди підрозділяють на дві великі групи: *виробничі* та *невиробничі* (рис. 1.2.1). Невиробничі це – *цивільні* будівлі і споруди, які включають *житлові* і *громадські*, а виробничі – *промислові* і *сільськогосподарські*. Є також інші, наприклад, будівлі для різних видів транспорту, гідротехнічні, військові тощо. У даній дисципліні розглядатимуться цивільні і промислові будівлі і споруди.

До *цивільних* відносять будівлі і споруди, призначені для обслуговування побутових (*житлові* будівлі) і різних суспільних потреб людей – культурних, видовищних, адміністративних, спортивних і багатьох інших (*громадські* будівлі і споруди).

На відміну від цивільних, *виробничі* будівлі і споруди призначені для виробництва промислової або сільськогосподарської продукції. До промислових, наприклад, відносять ті будівлі і споруди, в яких або за допомогою яких випускають готову промислову продукцію чи

напівфабрикати.

Класифікація будівель і споруд необхідна для організації і розвитку типового проектування, спеціалізації проектних інститутів, здійснення виробництва будівельних конструкцій і зведення будівель і споруд відповідно встановленим типам. Це сприяє підвищенню економічної ефективності будівельної справи в цілому в усіх її складових і на різних етапах існування (проектування, виробництва, зведення, реконструкції тощо).

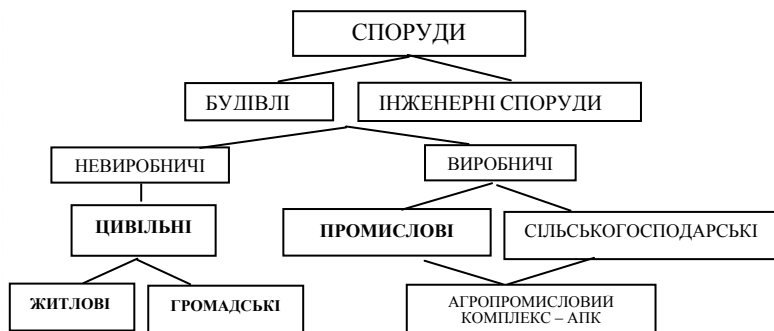


Рис. 1.2.1 – Класифікація (галузева) будівель і споруд за функціональним призначенням

Капітальність будівель – комплексна характеристика, що містить показники їхньої *довговічності, вогнестійкості та рівня вимог*, тобто це – сукупність основних властивостей, притаманних будівлям в цілому, що відбиває їхню національно-господарську і містобудівну значимість. Її визначають перш за все видом будівельних матеріалів основних конструкцій і їх властивостями.

За видом матеріалу стін будівлі, в основному, такі: *кам'яні* (з природних чи штучних каменів), *металеві, дерев'яні*. Взагалі застосовують багато видів будівельних матеріалів для різних елементів будівель: *грунтові* (у різних сумішах), *метали* (сталь, алюміній і ін.), *пластмаси* (частіше, як утеплювачі); використовують також будівельні конструкції, виготовлені *комбінуванням* різних матеріалів, наприклад, цегли, бетону і залізобетону, сталі і деревини, алюмінію і пластмаси.

Довговічність – здатність будівельних конструкцій і будівель в цілому зберігати задані функціональні властивості протягом терміну їхньої служби у визначених умовах (кліматичних дій, розрахункових

навантажень і ін.) та при заданих умовах обслуговування без руйнування, неприпустимих деформацій і втрати стійкості. Встановлено три (I–III) *ступені довговічності*, тобто установлених термінів такого обслуговування, вимірюваних у роках:

I ступінь при терміні служби не менш 100;

II ступінь – те саме, не менш 50;

III – не менш 20.

При меншому терміні служби будівлі є недовговічними (тимчасовими, некапітальними). Такими є, зокрема, мобільні будівлі: *збірно-розбірні, контейнерні, пересувні*. З цього приводу будівлі також поділяють на *стаціонарні і нестаціонарні (мобільні або інвентарні)*; принципово можлива їх доцільна комбінація.

Довговічність залежить від умов обслуговування, якості будівельно-монтажних робіт (ретельності виготовлення, взаємного сполучення конструкцій, технічних умов і правил виробництва, що набуті теорією та практикою будівництва). Необхідну довговічність будівель забезпечують підбором необхідних будівельних конструкцій і матеріалів для них з відповідними показниками *стійкості* стосовно передбачуваних при експлуатації навантажень і фізико-хімічних дій, тобто такими властивостями матеріалів, як несівна здатність, морозостійкість, корозостійкість, біостійкість і ін.

Характеристика конструкцій з *вогнестійкості* стосується ставлення до вогню матеріалів, з яких виготовлені окремі будівельні конструкції чи структурні конструктивні частини будівель. Встановлено п'ять (I–V) основних *ступенів вогнестійкості* і три додаткових (IIIa, IIIб і IVa). Кожному ступеню вогнестійкості відповідають мінімальні *межі вогнестійкості* конструкцій і максимальні *межі поширення вогню* стосовно до *груп горючості* матеріалів, з яких виготовлені будівельні конструкції – *спалимих, важкоспалимих і неспалимих*. I, II, III ступені є відповідними кам'яним будівлям, IV – дерев'яним оштукатуреним, V – дерев'яним.

Мінімальна межа вогнестійкості конструкцій – це час у годинах, протягом якого дана конструкція чинить опір дії вогню або високій температурі до появи певних ознак: утворення наскрізних тріщин, втрати несівної здатності (обвалення) підвищення температури на зворотній стороні конструкції більше певних величин. Межі вогнестійкості встановлені від 2,5 до 0,25 години. Максимальна межа поширення

вогню встановлює можливий розмір ушкодження конструкції внаслідок горіння. Межі поширення вогню встановлені від 0 до 40 см. Найбільш високі вимоги пред'являють до кістяку (тобто сукупності несівних конструкцій будівель).

Рівень вимог визначають ступенем довговічності і межею вогнестійкості. Чим вони вищі, тим вище *рівень відповідальності* щодо несівної здатності будівельних конструкцій. Під рівнем вимог розуміють також, благоустрій приміщень, якість оздоблення фасадів, інженерні заходи для забезпечення нормальних умов праці тощо. Загалом, чим вище клас капітальності, тим вищим є рівень вимог.

За рівнем національно-господарської і містобудівної значимості встановлено чотири (I–IV) *класи капітальності* будівель:

I клас – великі громадські будівлі (музеї, театри і ін.); урядові заклади; житлові будинки висотою більш 9 поверхів; великі електростанції і ін.;

II клас – громадські будівлі масового будівництва в містах – школи, лікарні, дитячі установи, адміністративні будівлі, підприємства торгівлі і харчування; житлові будинки висотою 6—9 поверхів, великі виробничі будівлі і споруди;

III клас – житлові будівлі не більш 5 поверхів; громадські будівлі і споруди невеликої місткості в сільських населених пунктах;

IV клас – малоповерхові будинки; тимчасові громадські будівлі; виробничі будівлі і споруди, розраховані на можливість експлуатації протягом короткого часу.

За капітальністю клас будівель і споруд забезпечують застосуванням будівельних конструкцій, що є відповідними ступеню вогнестійкості і ступеню довговічності. Житлові будинки I класу капітальності проектують не нижче I ступеня вогнестійкості з конструкціями не нижче I ступеня довговічності; II класу – не нижче II ступеня; III класу – не нижче III за вогнестійкістю і II за довговічністю; у будівлях IV класу ступінь вогнестійкості не нормують, а довговічність має бути не нижче III. Будівлі I класу можуть бути будь-якої поверховості; II класу – не вище 9 поверхів; III – не вище 5 поверхів; IV – не вище 2.

Запитання для самоконтролю

- 1.2.1. Наведіть класифікацію будівель і споруд за ступенем довговічності.
- 1.2.2. Наведіть їх класифікацію за класом капітальності.
- 1.2.3. Якими можуть бути будівельні матеріали за дією на них вогню?

1.3. Структурні частини будівель і споруд, несівні та огорожувальні конструкції, кістяк

Структурні частини. Сукупності взаємозалежних між собою окремих *об'ємно-планувальних* і *конструктивних елементів* будівель, що виконують задані функції, утворюють певні *структурні частини*.

Внутрішній простір будівель зазвичай розділяють на приміщення. Приміщення, підлоги яких розташовані на одному рівні, утворюють *поверх*. У залежності від розташування рівня підлоги відносно планувальної позначки землі поверхи мають наступні назви (рис.1.3.1):

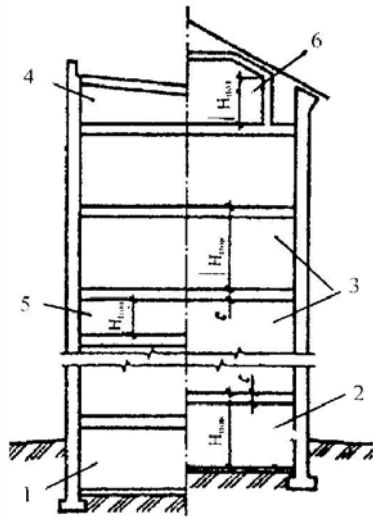


Рис. 1.3.1 – Поверхи будівель:

1 – підвальний; 2 – цокольний чи напівпідвальний; 3 – надземні (перший, другий, третій і т.д.); 4 – горищний; 5 – технічний; 6 – мансардний

- *підвальний (підвал)* – поверх, який здебільшого цілком заглиблений у землю;

- *цокольний (напівпідвальний)* – поверх, рівень підлоги якого заглиблений нижче планувальної позначки не більше, ніж на половину висоти приміщення;

- *надземні* (перший, другий...) – поверхи, розташовані вище рівня землі;

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

- *технічний* – поверх, призначений для розташування інженерного устаткування і прокладки комунікацій; можуть розташовувати в підвалі (або у *технічному*

підпіллі), у середній частині будівлі по висоті, а також над першим громадським поверхом;

- *мансардний (мансарда)* – поверх, приміщення якого вбудовані в горищі, утвореному похилим дахом будівлі; площа горизонтальної частини стелі таких приміщень має бути не менш 50% площі підлоги, а висота стін до низу похилої частині стелі – не менше 1,6 м.

Структурними об'ємно-планувальними елементами будівель є також, наприклад, секції, галереї і коридори, сходові чи сходово-ліфтові клітки, вхідні вузли, квартири, зали, тощо.

До структурних конструктивних частин будівель відносять: *основи і фундаменти, стіни, перекриття, окремі опори, каркаси, дахи і покриття, перегородки, сходи, вікна і двері* (рис. 1.3.2); є низка інших частин, характерних для будівель різного призначення, які будуть розглядатися далі разом з переліченими.

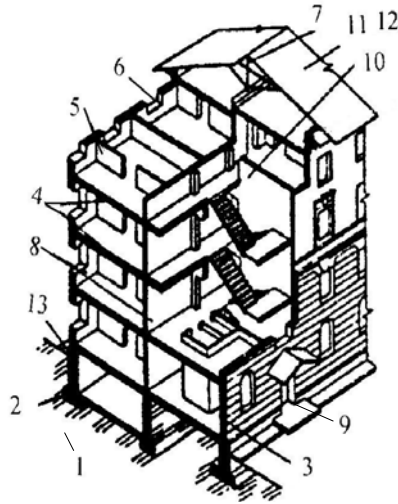


Рис. 1.3.2 – Основні конструктивні елементи житлової будівлі:

1 – основа; 2 – фундамент; 3 – стіна; 4 – перекриття; 5 – перегородка; 6 – підлога; 7 – дах; 8 – вікно; 9 – двері; 10 – сходові клітка; 11 – покриття; 12 – покрівля; 13 – вимощення

Основами називають ґрунти, на яких розташовують будівлі. Навантаження від будівель сприймають основи через фундаменти, на які вони безпосередньо спираються.

Фундаменти – це підземні конструктивні елементи будівель, що сприймають навантаження від розташованих вище них конструктивних елементів і передають їх на основи. Нижню площину фундаменту, що стикається з основами називають *підшовою*. При східчастому перерізі фундаменту верхні площини його ступіней є *обрізами*.

Стіни це – звичайно вертикальні конструкції, що відокремлюють приміщення від зовнішнього простору (*зовнішні*

стіни) або від інших приміщень (*внутрішні* стіни), у чому полягає їхня огорожувальна функція.

Якщо стіни несуть навантаження тільки від власної ваги, це – *самонесівні* стіни. Вони виконують лише огорожувальну (або захисну) функцію. Коли стіни, окрім того, несуть навантаження від перекриттів і даху, що спираються на них, тоді їх називають *несівними*, хоча одночасно вони виконують і огорожувальну або захисну функцію.

Несівні та самонесівні стіни спираються на фундаменти і передають на них навантаження: несівні – від усієї будівлі, а самонесівні – тільки власну вагу. Якщо ж стіни (наприклад, розрізані по висоті поверхів на великі панелі чи блоки) самі спираються на колони каркаса або на міжповерхові перекриття, то вони виконують лише огорожувальну функцію і є *навісними*.

За своїм місцезнаходженням в будівлі стіни можуть бути *подовжніми* і *поперечними*; останні, якщо вони зовнішні, є *торцевими*.

Перекриття – горизонтальні конструкції, що розділяють внутрішній простір будівлі на поверхи та призначені для розташування на них людей, меблів і устаткування. Перекриття виконують одночасно несівну і огорожувальну (зверху і знизу приміщення) функції. Вони сприймають навантаження і передають їх на вертикальні несівні конструкції (стіни, цегельні стовпи або колони каркаса). Окрім того, перекриття виконують важливу функцію у забезпеченні просторової стійкості та жорсткості будівель.

У залежності від місцезнаходження в будівлі перекриття бувають:

- *нижні*, що відокремлюють перший (нижній) поверх від ґрунту;
- *надпідвальні*, що відокремлюють підвальний чи цокольний поверх;
- *міжповерхові*, що розділяють суміжні по висоті поверхи;
- *горищний*^{*} або при відсутності горища *верхній*, що відділяє горище і верхній поверх.

Зверху перекриття звичайно мають *підлогу* – конструктивний елемент, що огорожує у виді настилу, по якому ходять.

Окремі опори – це стійки (колони, стовпи) для підтримки перекриттів, стін чи даху. Вони служать для передачі навантаження від них на фундаменти. Перекриття можуть спиратися безпосередньо на колони, але частіше вони спираються на покладені по колонах *балки перекриттів*, які називають ще *прогонами* або *ригелями*.

Колони і балки будівель утворюють їх внутрішній *каркас*, який для забезпечення геометричної незмінюваності має вертикальні сталеві *зв'язки*. Натомість зв'язків можуть застосовувати *діафрагми* з монолітного або збірного залізобетону, тобто відносно тонкі жорсткі стінки, що з'єднані з колонами і балками. При відсутності в каркасах зв'язків чи діафрагм вузли сполучення між колонами і балками мають бути жо-

^{*}Див. Словник термінів

рсткими.

Дах – верхня частина будівлі, що відокремлює його внутрішній простір від зовнішнього середовища і захищає від атмосферних опадів і інших навантажень і дій згори. Для водовідведення дах виконують зі *схилами* (похилими площинами), по яких утворюють верхню водонепроникну оболонку – *покрівлю*. Під нею дах має власний внутрішній простір – *горище*. Навантаження, що приходяться на дах, сприймають її несівні елементи – *крокви*. Таким чином, дах у цілому сполучає несівну і огорожувальні функції.

Дах разом з горищним перекриттям називають *покриттям*. У багатьох будівлях (особливо при їх великих поперечних розмірах) у даху відсутнє горище. Тоді функції горищного перекриття і даху поєднують в одній конструкції, яка називається *суміщеним покриттям*.

Перегородки – відносно тонкі внутрішні стінки, що поділяють внутрішній простір в межах одного поверху на окремі приміщення. Перегородки звичайно спирають на кожнім поверсі на перекриття і ніякого навантаження, окрім власної ваги, не несуть.

Сходи служать для сполучення між поверхами. Як правило, у будівлях їх розташовують в окремих приміщеннях з неспаленими стінами – *сходових* або *сходово-ліфтових клітках*.

Для природного освітлення приміщень та їх провітрювання служать *вікна* – засклені конструкції, що вставляють у *віконні прорізи* зовнішніх або (рідше) внутрішніх стін.

Сполучення між приміщеннями на одному поверсі, а також між приміщеннями і зовнішнім простором здійснюють за допомогою *дверей* – глухих або частково (іноді цілком) засклених конструкцій, що вставляють у *дверні прорізи* внутрішніх і зовнішніх стін.

Багатоповерхові, переважно, житлові будівлі можуть мати архітектурно-конструктивні частини з загальною назвою *літніх приміщень*, які забезпечують зв'язок внутрішніх приміщень на поверхах із зовнішнім простором. До них відносяться балкони, лоджії та еркери, а також тераси, веранди.

Балкони – це винесені за площину зовнішньої стіни й огорожені площадки, виконувані консольними (тобто без опор на вільних кінцях).

Лоджії на відміну від балконів мають по бічних сторонах глухі опори у вигляді стін на всю ширину площадки (*виносні лоджії*) чи є від-

критою частиною, відгородженою за рахунок внутрішнього приміщення (*вбудовані лоджії*).

Еркери – це частково винесені за площину зовнішньої стіни внутрішні приміщення, що мають з трьох боків вікна.

Тераси – криті чи відкриті площадки з твердим покриттям, що прибудовують до одноповерхових будинків або влаштовують на плоских покриттях багатоповерхових будівель.

Веранди – неопалювані засклені приміщення перед входом в основні приміщення малоповерхових, переважно, присадибних будинків.

Інші архітектурно-конструктивні елементи будівель: *вимощення* – звичайно асфальтові покриття у вигляді смуги, виконані впритул навкруги будівлі з ухилом назовні для відведення води (дощової, талої); *ліхтарі* верхнього природного світла – засклені конструкції, що влаштовують в покриттях; *тамбури* – невеликі обгороджені приміщення на першому поверсі з двома парами дверей усередині чи зовні будівель, що служать для збереження в них тепла у зимовий період при відкриванні дверей; *козирки* – невеликі навіси над входними дверима будівель, а також над верхніми балконами та лоджіями; *танки* – входні площадки у зовнішніх дверей; тощо.

Поняття про структурні об'ємно-планувальні та конструктивні елементи будівель не є безумовними. Їх безперервно удосконалюють, при цьому змінюють їхні традиційні властивості і ознаки.

Наприклад, будинки шатрової форми (у вигляді літери А) поєднують функції стін і даху, внутрішній простір (як горищний) утворює два поверхи. Можна сказати, що такий будинок не має стін, оскільки утворений тільки дахом, але крокви в ньому тримають перекриття, що характерно для несівних стін, які у даному рішенні є похилими. Інший приклад: перегородки у багатоповерхових каркасних будівлях є одночасно діафрагмами і балками перекриттів, тобто вони є *несівними перегородками*. Ще приклад: основи, якщо вони великоуламкові, є матеріалом для виготовлення фундаментів на місці будівництва, якщо їх обмежити в об'ємі і зацементувати. Такі конструктивні рішення є винаходами, вони стосуються будь-яких структурних частин, окремих архітектурних конструкцій, будівель і споруд в цілому, а також способів їх виготовлення чи зведення і матеріалів, що у них застосовують.

За виконуваною функцією окремі архітектурні конструкції будівель або їх певна сукупність можуть бути такими, що:

- *сприймають* навантаження, які виникають у будівлях від природних та функціонально-технологічних дій. Це – *несівні* конструкції. До них відносяться, основи, фундаменти, елементи каркаса (колони, ригелі чи балки, діафрагми), сходи і сходові клітки тощо;

- *поділяють* внутрішній простір на приміщення, відокремлюють його від зовнішнього (атмосферного) середовища і захищають від його несприятливих впливів, тобто забезпечують створення необхідного внутрішнього клімату. Такі конструкції є *огороджувальними* (або *захисними*). До них відносяться самонесівні і навісні стіни, перегородки, покрівлі, вікна, двері і ін.;

- *суміщають* несівні та різноманітні огороджувальні функції – сприймають навантаження та відокремлюють приміщення, захищають їх від різних впливів, одночасно є теплоізоляційними або паронепроникними, гідроізоляційними і ін. Це, наприклад, несівні стіни, перекриття, горищні дахи і безгорищні (суміщені) покриття тощо.

Сукупність несівних взаємозалежних між себе конструктивних елементів, що функціонує як єдина система, утворює *кістяк* будівлі. Кістяк забезпечує міцність, жорсткість і стійкість будівлі, визначає її довговічність і інші технічні властивості.

Запитання для самоконтролю

- 1.3.1. Що таке структурні частини будівель? Якими вони можуть бути?
- 1.3.2. Наведіть приклади структурних об'ємно-планувальних частин будівель.
- 1.3.3. Перелічіть структурні конструктивні частини будівель.
- 1.3.4. Чим відрізняють несівні та огороджувальні конструкції?
- 1.3.5. Що таке кістяк будівлі чи споруди?

1.4. Навантаження і дії на будівлі і споруди; будівельно-кліматичне районування

Під час зведення і експлуатації будівель, а також при виготовленні, транспортуванні і зберіганні будівельні конструкції сприймають різноманітні навантаження і дії (рис. 1.4.1).

Під *навантаженнями* розуміють вантажні і силові дії (власна вага конструкцій, вага людей, меблів і ін.), що спричиняють у будівельних конструкціях напружено-деформований стан, а під *діями* – різні фізичні (температура, вологість тощо) і хімічні (кислотні, лугові) впливи. Такі дії звичайно погіршують умови роботи конструкцій. На-

приклад, температурні коливання повітря спричиняють додаткові напруження в конструкціях через їхні лінійні та об'ємні деформації при охолодженні і нагріванні так само, як від навантажень.



Рис. 1.4.1 – Схема навантажень і дій на будівлю

Згідно з їхньою природою навантаження і дії, що призводять до зменшення несівної здатності і погіршення експлуатаційної придатності конструкцій, поділяють на *механічні* і *нелекханічні*.

Розрізняють *зовнішні* і *внутрішні* навантаження і дії на будівлі. Зовнішні можуть бути *кліматичними* і *гідрогеологічними*, а також *антропогенними*.

Залежно від причини виникнення розрізняють *основні* і *епізодичні* навантаження і дії. З-за змінюваності в часі вони бувають *постійні* і *перемінні* по величині, а від тривалості безперервної дії перемінні поділяють на *довгочасні*, *короточасні* та *епізодичні*.

За характером прикладення до конструкцій вони можуть бути *зосереджені* і *розподілені*.

За своїми сполученнями бувають двох типів: *основні*, що будівлі сприймають звичайно, і *аварійні*.

За інженерним врахуванням можливі *граничні* величини навантажень і дій (відповідні екстремальній ситуації для будівлі), і *характеристичні* (встановлені нормами).

Застосовують *розрахункові* значення умноженням їхніх характеристичних значень на коефіцієнти надійності за відповідальністю, за навантаженням і ін. При цьому враховують різні види розрахункових навантажень: *граничні*, *експлуатаційні*, *циклічні* і ін.

Під час проектування навантаження і дії сполучають в можливих невідгідних комбінаціях, чим забезпечують задоволення технічних вимог, що пред'являють до конструкцій.



Рис. 1.4.2 – Будівельно-кліматичне районування території України

Багаторічними спостереженнями у кліматичних явищах та аналізом технологічних навантажень і дій отримані їхні статистичні величини, які застосовують під час проектування.

Для підвищення економічної ефективності проектування проведено *будівельно-кліматичне районування*, котрим територію країни розмічено на чотири кліматичних

райони (I—IV), кожен з яких поділено на чотири підрайони (А, Б, В, Г) приблизно за однаковими геофізичними параметрами. Україна містить три кліматичних райони і чотири підрайони залежно від температури повітря, швидкості вітру, вологості повітря і ін. До III району відноситься 8 областей, до II – 17, до IV віднесена територія Південного берега Криму (від Севастополя до Феодосії). Для гірських районів Криму і Карпат з абсолютною позначкою більше 500 м кліматичні дані приймають по відомостях найближчих метеорологічних станцій.

Для Харківської області, зокрема: пануючі вітри по румбах – схід, південний схід; максимальна швидкість вітру 5,0 м/с; відносна вологість повітря взимку 81%, влітку 47%; кількість опадів за рік – 609 мм (суха зона); середньорічна температура +6,9°C, щонайменша –36°C, щонайбільша +39°C.

Запитання для самоконтролю

- 1.4.1. Яка різниця між навантаженнями і діями на будівлі і споруди?
- 1.4.2. Наведіть приклади навантажень і дій.
- 1.4.3. Яке призначення будівельно-кліматичного районування?

1.5. Індустріалізоване будівництво

Для задоволення потреб суспільства в цивільних, промислових і інших будівлях і спорудах у масовому будівельному виробництві визначилися різні напрями їх індустріалізованого виробництва (зведення). Ознаками індустріалізованого будівництва є комплексна механіза-

ція будівельно-монтажних робіт, які виконують із застосуванням будівельних матеріалів, конструкцій і деталей, а також оснащення, виготовленого на підприємствах будівельної промисловості. Різні напрями на практиці застосовують одночасно, хоча певним з них надають переваги за обсягом виробництва, виходячи з конкретних умов економіки і технічної політики.

Основні напрями індустріалізованого будівництва, що склалися, такі: *дрібноштучне* (традиційне), *збірне* і *монолітне*. З цих основних напрямів утворюють різноманітні *комбіновані*.

Дрібноштучний напрям – зведення будівель зі штучних виробів невеликої ваги, що надає можливість ведення робіт вручну (цегли, дрібних блоків, пиломатеріалів, сталевих прокатів і ін.). На початку індустріалізації цей напрям забезпечував найбільш масове будівництво і зберігає значну область свого доцільного застосування дотепер. Так, з кінця 20-х початку 30-х років минулого століття масові будівлі зводилися за типовими проектами лише з дрібноштучних виробів. У 80-х роках в житловому будівництві, наприклад, дрібноштучним виробництвом було зведено близько 30%, а в будівництві громадських будівель – близько 80% від загального обсягу будівництва.

Збірний напрям – заводське виробництво на будівельних підприємствах збірних конструкцій з наступним монтажем з них будівель на будівельних майданчиках. Цей напрям став основним в будівництві з кінця 50-х років минулого століття. При цьому згодом прагнули досягнення *повнозбірності*, яка забезпечувала найбільш високі техніко-економічні показники за мінімальними термінами зведення, трудомісткості тощо.

Спочатку будівлі зводилися з великих блоків (*великоблокове* будівництво), що вимагало для провадження робіт застосування транспортної та вантажопідйомної техніки. Далі – з великих панелей (*великопанельне* будівництво), а потім з об'ємних блоків (*об'ємно-блокове* будівництво). Збірний напрям ініціював швидкий розвиток стандартизації у будівництві, у тому числі, уніфікації і типізації. Типове проектування будівель з використанням збірних будівельних конструкцій одержало при цьому свій стрімкий розвиток.

Монолітний напрям – будівництво, виконуване на місці зведення будівлі із застосуванням опалубки (форми), заповнюваної сумішами, що твердіють (бетонами). Бетонну суміш, звичайно, транспор-

тують з розчинно-бетонних вузлів заводів. Стаціонарні заводи і створення мобільних заводів з виробництва бетону на будівельних майданчиках робить за рівнем розвитку монолітний напрям більш індустріалізованим як і збірний.

Комбінований напрям індустріалізованого виробництва будівель утворюють різними сполученнями дрібноштучного, збірного і монолітного напрямів. Так, у будівлях з цегельними стінами застосовують збірні елементи фундаментів, сходів, плити перекриттів, перемичок і ін. Цегельні будівлі можуть зводитися з монолітними перекриттями. Можливо різне сполучення великоблокових і великопанельних будівель з цегельними конструктивними елементами тощо. Такі різноманітні архітектурно-конструктивно-технологічні (АКТ-) рішення реалізують досягнуті рівні індустріалізованого будівництва різних напрямів, зменшуючи одноманітність типових будівель, відповідають певним матеріально-технічним можливостям конкретних регіонів.

Запитання для самоконтролю

- 1.5.1. Чим характеризують індустріалізоване будівництво?
- 1.5.2. Перелічить основні напрями індустріалізованого будівництва.

1.6. Методи типового архітектурного проектування

Проект являє собою комплекс креслень, розрахунків і пояснювальної записки з обґрунтуванням прийнятих рішень будівлі і його зведення. Проект містить *кошторис*, у якому визначені витрати будівельних матеріалів і праці, а також вартість об'єкта. Проекти розробляють колективи фахівців проектних інститутів.

Вихідним документом для розробки проекту служить *завдання на проектування*, що складає замовник (міністерство, міськвиконком і ін.). Проектування звичайно двохстадійне: перша стадія – *технічний проект* (з кошторисом), друга – *робочий проект*. Проектування може бути *типовим, індивідуальним і експериментальним*.

Типове проектування – розробка проектів на підставі типізації (а також уніфікації, нормалізації, стандартизації) будівель, їхніх об'ємно-планувальних і архітектурно-конструктивних елементів для багаторазового застосування. По типових проектах здійснюють *масове* будівництво з використанням стандартних виробів.

Типові проекти призначені для багаторазового зведення об'єктів і масового будівництва житлових будинків, дитячих установ, поліклінік, кінотеатрів, універсамів і ін. Вони забезпечують індустріалізоване економічне будівництво при повній відповідності функціональним, архітектурним, технічним і іншим вимогам, обумовленим директивними і нормативними документами, а також стандартами. Типові проекти регулярно оновлюють (через 5–10 років) з урахуванням зростаючого рівня будівельної науки і техніки.

Вибору типових проектів з альтернативних проектних рішень, що відбивають останні досягнення будівельної науки і техніки, звичайно передують *експериментальне проектування*. Будівництво по експериментальних проектах дає можливість враховувати практику зведення та експлуатації будівель, щоб відібрати оптимальні проекти для їхнього затвердження як типових.

На відміну від типового *індивідуальне проектування* припускає разове (можливо повторне) застосування проектів; по них зводять також *унікальні* (не повторювані) об'єкти.

Методи, принципи. З середини минулого століття типовим проектам привласнювали номери – *серії*. Для впровадження типових проектів певних серій розроблялася відповідна їм *номенклатура* збірних виробів, тобто певна сукупність їх визначених типів, типорозмірів і марок (наприклад, фундаментних блоків і подушок, стінових і цокольних панелей, плит перекриттів, вікон, дверей і ін.). Номенклатуру виробів включали у територіальні *каталоги*, що відповідали конкретним видам будівель і споруд за типовою класифікацією.

Таким чином, у типовому проектуванні керувалися *серійним методом*, взаємозалежним з *методом каталогів*. Розробку каталогів здійснювали за *закритому і відкритому принципам* уніфікації і типізації.

Закритий принцип забезпечує виготовлення номенклатури виробів для будівель визначеного типу і виду, наприклад, для п'ятиповерхових великоблокових, великопанельних або дев'ятиповерхових об'ємно-блокових будинків. Спеціалізація промислового виробництва будівельних конструкцій підвищує продуктивність заводів, що збільшує обсяг будівництва і, врешті, знижує його вартість. Однак такі будинки виходять одноманітними в архітектурному відношенні.

Відкритий принцип охоплює уніфікацією і типізацією кілька

типів і видів будівель різного призначення з декількох галузей. Це дозволяє задовольнити великий діапазон потреб у різних будівлях відносно меншою кількістю збірних виробів у їх номенклатурі. Одноманітність будівель при цьому збільшується, але разом з цим ще більше зростає і техніко-економічна ефективність будівництва у різних її галузях (житловому, громадському, промисловому і ін.).

Типове проектування з індустріалізованим будівництвом пройшло декілька характерних етапів свого розвитку: *об'єктне* (при використанні збірних елементів для окремих будівель); *видове* (для визначених видів будівель, наприклад, житлових або громадських); *міжвидове* (при використанні загальних елементів, наприклад, для житлових і громадських будівель разом); *галузеве* (для будівель в окремих галузях будівництва), *міжгалузеве* (у декількох галузях); *наскрізне* чи *багаторівневе* (стосовно до загальних структурних елементів окремих видів і типів будівель або для усієї будівельної галузі); *єдиних каталогів* (при об'єднанні багатьох каталогів визначених типів будівель в один каталог, наприклад, для промислового будівництва).

Типове проектування здійснюють без врахування конкретних гідрогеологічних особливостей будівельних майданчиків (виду ґрунту як основ, рівня ґрунтових вод, рельєфу місцевості тощо) і окремих особливостей будівельно-кліматичних районів (вологості і температури зовнішнього повітря тощо). Це дозволяє знизити вартість проектування. Під час застосування типові проекти *прив'язують* до конкретних умов будівництва.

Прив'язка типових проектів – це приведення їх у відповідність з реальними умовами кліматичного району і будівельного майданчика їх зведення (по товщині зовнішніх стін відповідно до теплотехнічного розрахунку і прийнятого місцевого матеріалу, по глибині закладення фундаментів і ін.).

Типове проектування, спрямоване з початку індустріалізації на ліквідацію різноманітності будівель з метою підвищення продуктивності праці у будівництві, з часом увійшло в суперечність з архітектурними і містобудівними вимогами з-за одноманітності забудов. Подальше удосконалювання типового проектування, придбало тенденцію збільшення різноманітності повнозбірних будівель, переважно, у цивільному будівництві.

Проблему підвищення різноманітності будівель при відносному

зменшенні номенклатури збірних виробів у галузі найбільш ефективно розв'язується шляхом одночасного розвитку і застосування різних напрямів індустріалізованого будівництва.

Так, на зміну повнозбірному житловому будівництву наприкінці минулого століття стали зводити будівлі традиційних АКТ-рішень (цегельні) і поступово перейшли на, так називані, «іменні» багатоповерхові (у 24, 36 поверхів) житлові будівлі.

Сучасні житлові будівлі є здебільшого *комерційним* (не *соціальним*) житлом. Це – їх сучасна соціально-економічна ознака. Щодо АКТ-ознак, то під час проектування у них застосовані здобуті раніше теоретичні основи типового і нетипового архітектурно-будівельного проектування. «Індивідуальні» за зовнішнім виглядом, вони є також типовими як індустріалізовані будівельні системи (ІБС): мають уніфіковану і типову АКТ-схему – безтигельні монолітні каркаси з навісними цегельними стінами. Тобто вони є однією з комбінованих ІБС та АКТ-схем, заснованих на принципах уніфікації, типізації, нормалізації та стандартизації. Зовнішню різноманітність досягають навісними фасадними системами, застосуванням у оздобленні фасадів різноманітних нових будівельних виробів і матеріалів різного кольору тощо.

Таким чином, наразі типове проектування будівель перейшло на інший, теж високий рівень свого поступового розвитку відповідно до нових соціально-економічних умов із застосуванням, переважно, комбінованих АКТ-рішень на основі монолітних каркасних кістяків.

Запитання для самоконтролю

- 1.6.1. Яким може бути архітектурне проектування?
- 1.6.2. Назвіть основні методи і принципи типового архітектурного проектування.
- 1.6.3. Що таке прив'язка типових проектів будівель і споруд?

1.7. Стандартизація у будівництві; уніфікація і типізація, нормалізація

Стандарт (англ. *standard*: норма, зразок) – зразок визначеної форми, розмірів і якості, прийнятий за вихідний для зіставлення. Стандартами є державні документи з описом установленого комплексу вимог до об'єктів: в Україні – ДСТУ, у РФ – ГОСТ. Окрім стандартів у будівництві керуються будівельними нормами.

Норма (лат. *norma*: керуючий початок, правило, зразок) – узако-

нене встановлення, визнаний обов'язковий порядок. Нормативні документи, що застосовують при проектуванні в Україні – ДБН; у РФ – СНиП.

Стандарти і нормативні документи відбивають сучасний рівень науки і техніки. Вимоги стандартів стосовно, наприклад, до готової продукції, визначають її якість, у тому числі, будівель, їхніх об'ємно-планувальних схем, будівельних виробів і матеріалів, методів їх випробування і ін.

До складу загальних нормативних документів з проектування будівель входять: будівельна кліматологія, протипожежні норми, норми проектування будівель по їх типах, будівельна теплотехніка, природне і штучне освітлення, захист від шуму, будівельні конструкції, основи, навантаження і дії і ін.

Нормуванням окремо охоплена кошторисно-нормативна база, методологія основ кошторисної справи і системи ціноутворення у будівництві, формування кошторисної вартості будівельно-монтажних робіт і устаткування; галузеві укрупнені показники для визначення вартості будівництва при складанні техніко-економічного обґрунтування; системи кошторисних цін на місцеві будівельні матеріали і вироби; преїскуранти й укрупнені кошторисні норми; нормування витрат на тимчасові будівлі.

Стандарти і норми є обов'язковими для їхнього застосування фахівцями. В архітектурно-будівельному проектуванні необхідно, зокрема, керуватися Єдиною системою конструкторської документації (ЄСКД) і Модульною координацією розмірів у будівництві (МКРБ). Вимогами ЄСКД керуються при виконанні проектної документації; положення МКРБ регламентують типове проектування та індустріальне виробництво будівель, збірних будівельних конструкцій і деталей.

Найважливішими методами стандартизації, що забезпечують серійне промислове виробництво збірних конструкцій і деталей, а також будівельних матеріалів, є *типізація* і *уніфікація*. В архітектурно-будівельному проектуванні це також *принципи* і *методи* типового проектування, орієнтованого в останні десятиліття минулого століття на масове будівництво серійних цивільних, промислових і інших будівель на повнозбірний напрям.

Типізація (грец. *typos*: відбиток, форма, зразок) – скорочення різновидів будівель, їхніх габаритних схем, об'ємно-планувальних і

конструктивних елементів, окремих будівельних конструкцій, елементів і деталей по їхніх конструктивних видах, формах поперечного перерізу, застосовуваних матеріалів тощо. Тобто типізація стосується, переважно, їхніх формотворних і якісних характеристик, але застосовується також до інших (кількісних і змістовних) сторін проектування, наприклад, до забезпечення одноманітності величин проектних параметрів, зокрема, геометричних.

При типізації вибирають найкращі з технічних і економічних сторін АКТ-рішення окремих конструкцій і цілих будівель, призначених для багаторазового застосування в масовому будівництві.

Кількість типів і розмірів збірних конструкцій і деталей для будівель має бути обмеженою, бо при великій кількості однакових виробів підвищується продуктивність їх виробництва на заводах та скорочується час при монтажі з них будівель на будівельних майданчиках. Все це знижує вартість будівництва. Тому типізацію супроводжують уніфікацією.

Уніфікація (лат. *unus*: один + *facere*: робити) – скорочення числа параметрів будівель, їхніх габаритних схем, об'ємно-планувальних і структурних елементів, будівельних конструкцій і деталей. Тобто уніфікація стосується їхніх кількісних і змістовних характеристик, головним чином, геометричних параметрів (габаритних схем будівель, ширини, довжини і висоти приміщень, розмірів конструкцій, прив'язки конструкцій до модульних координатних осей тощо), але застосовується також до інших (формотворних і якісних) параметрів, наприклад, до несівної здатності конструкцій, теплотехнічних властивостей огорожувальних елементів, рядів розрахункових навантажень на покриття і перекриття будівель і ін.

Типізація і уніфікація невіддільні одне від одного як відповідно якісно-кількісна і формо-змістова сторони речей і їх у типовому архітектурно-будівельному проектуванні застосовують разом.

Нормалізація. Типове проектування включає також *планувальні нормалі* – основні розміри приміщень і їхніх фрагментів, а також інженерного і санітарно-технічного устаткування в будівлях різного функціонального і технологічного призначення (рис. 1.7.1).

Встановлення оптимальних нормалей відповідно до здійснення трудових і інших процесів життєдіяльності людини є *нормалізацією*.

На підставі теорії та практики архітектурно-будівельного проек-

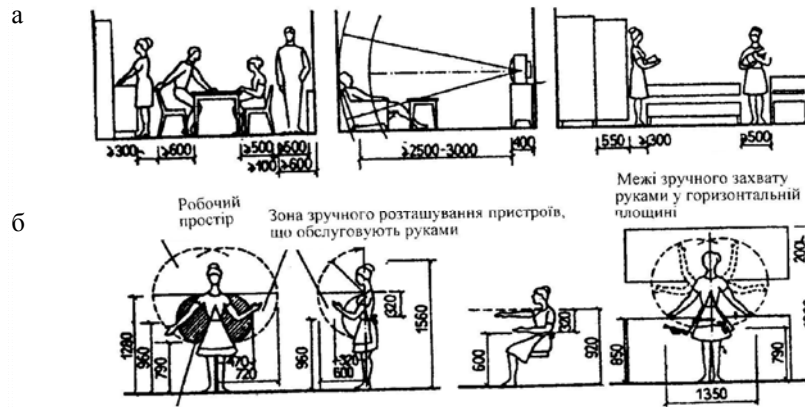


Рис. 1.7.1 – Приклади ескізів для нормалізації:
а – зон квартири (обідньої, відпочинку); б – габаритів меблів і обладнання кухні

тування і обслуговування розроблені певні норми площ і об'ємів для різних приміщень і будівель в цілому, необхідні й достатні для нормальних умов здійснення процесів праці та відпочинку людей. Надмірне збільшення розмірів спричиняє невинуватене підвищення вартості будівель у періоди будівництва та обслуговування.

Вихідними даними для розробки нормалей є габарити людини (антропометричні параметри), що відповідають її статі і віку, а також різним положенням у праці, на відпочинку, у навчанні тощо. Визначені нормалі погодять з вимогами забезпечення сприятливого середовища (освітленості, повітрообміну і ін.).

Запитання для самоконтролю

- 1.7.1. Якими стандартами керуються в архітектурно-будівельному проектуванні?
- 1.7.2. Що таке уніфікація і типізація в архітектурно-будівельному проектуванні?
- 1.7.3. Що таке нормалізація в архітектурному проектуванні?

1.8. Модульна координація у будівництві

Модульну координацію розмірів у будівництві (МКРБ) застосовують згідно зі стандартом у типовому архітектурному проектуванні. МКРБ – це сукупність обов'язкових правил взаємного узгодження (координації) об'ємно-планувальних і конструктивних розмірів будівель і споруд, будівельних конструкцій і устаткування на основі

кратності єдиній величині. В основу МКРБ закладений модуль, використовуваний для встановлення зазначеної сукупності правил.

Модуль, основний та похідні модулі. *Модуль* (лат. *modulus*: міра) – вихідна в МКРБ міра, величина, прийнята за одиницю, що служить для вираження кратних співвідношень розмірів, сумірності і координаті комплексів, будівель і споруд, їхніх частин, окремих конструкцій. Як модуль прийнята величина $M = 100$ мм, що є *основним* модулем.

Для підвищення ефективності уніфікації разом з основним прийняті також *похідні* (збільшений і дробовий) модулі.

Збільшений модуль дорівнює основному, збільшеному в ціле число разів, кратне 3. Установлено кращий ряд величин укрупнених модулів: 3М, 6М, 12М, 18М, 24М, 30М, 60М, тобто відповідно 300, 600, 1200, 1800, 2400, 3000, 6000 мм. Збільшені модулі використовують для призначення основних розмірів типових уніфікованих конструкцій та габаритних і інших об'ємно-планувальних розмірів (прольоту, кроку, висоти поверхів) будівель.

Дробовий модуль дорівнює частині основного з наступного кращого ряду величин: $1/2$ М, $1/5$ М, $1/10$ М, $1/20$ М, $1/50$ М, $1/100$ М, тобто відповідно 50, 20, 10, 5, 2, 1 мм.

Завдяки основному і рядам похідних модулів скорочують кількість типорозмірів і марок збірних будівельних виробів.

У збірних конструкціях (бетонних, залізобетонних металевих, дерев'яних, 'комбінованих за матеріалом) розрізняють їх тип, типорозмір і марку. Поняття *типорозміру* виробу сполучає в собі його *тип* (наприклад, стінова панель, плита покриття) і *розміри* (наприклад, габаритні – довжина, ширина). Тип конструкції є найбільш сталою характеристикою архітектурних конструкцій (наприклад, колона крайня з консоллю, колона середня з двома консолями). Типорозмір звичайно має низку *марок*, тобто конструктивних варіантів, що відрізняються якими-не-будь додатковими ознаками – класом бетону, кількістю арматури, наявністю отворів тощо. Кількість марок найбільш суттєво зменшує ефективність збірного будівництва, оскільки «індивідуалізує» типи збірних конструкцій, скорочуючи їх серійність.

Система модульних площин. Взаємне розташування елементів у будівлі встановлюють на основі системи взаємно пересічних площин (рис. 1.8.1).

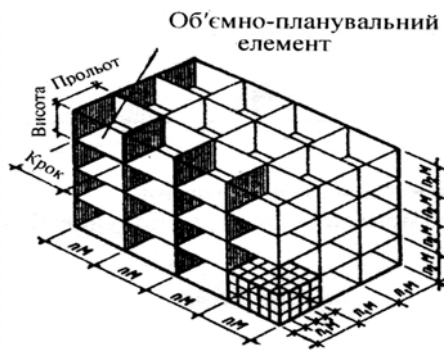


Рис. 1.8.1 – Прямокутна просторова система модульних координаційних площин

знизу вверх (рис. 1.8.2). Систему таких осей називають *сіткою осей*

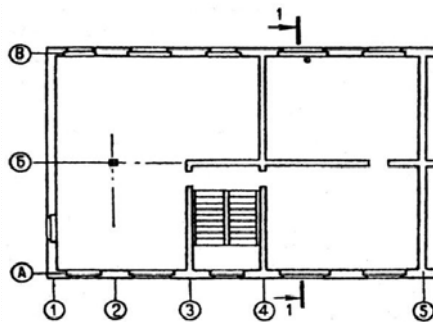


Рис. 1.8.2 – Схема розташування координаційних осей у плані

поверху; в одноповерховій будівлі – від рівня підлоги до нижній грані несівної конструкції покриття (рис. 8.1.3).

МКРБ застосовують при встановленні розмірів між *координаційними осями* будівель. Так називають осяові лінії, уздовж яких розташовують несівні конструкції (стіни, колони і ін.). Координаційні осі позначають кружечками і маркують прописними літерами по прольотах і цифрами по кроках. Маркують їх зліва направо і

Відстань в *плані* між осями у напрямку розташування несівних конструкцій називають *прольотом* (L), а відстань між конструкціями в іншому напрямі – *кроком* (B). *Висота поверху* (H) у багатоповерховій будівлі дорівнює відстані від рівня підлоги даного поверху до рівня підлоги вище розташованого

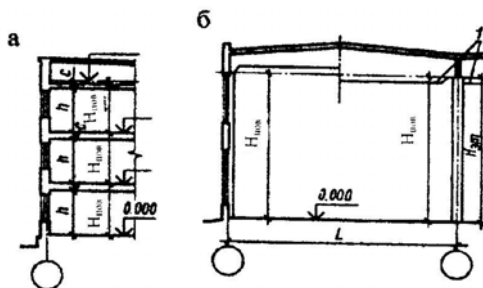


Рис. 8.1.3 – Висоти поверхів згідно з МКРБ:
а – у багатоповерховій будівлі; б – в одноповерховій

Об'ємно-планувальний елемент будівлі у системі модульних координатних площин має три виміри – *проліт*, *крок* і *висоту* поверху; *планувальний елемент* є його горизонтальною проекцією, яка має два виміри – *проліт* і *крок*.

Відстані між площинами, що визначають реальне розташування будівельних конструкцій і, отже, їх номінальні розміри, приймають кратними основному і збільшеним модулям (рис. 1.8.4).

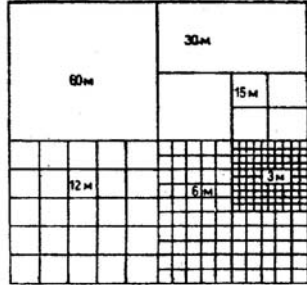


Рис. 1.8.4 – Графічне представлення взаємозв'язку між збільшеними модулями

При зведенні будівлі координатні осі є *розпланувальними* і служать для точного здійснення в натурі взаємного розташування конструкцій. Для цього ще необхідно виконувати правила *прив'язки* конструкцій до цих осей.

Прив'язка – це *розмір* відстані від граней конструкцій, вбудованого устаткування і інших елементів до координатних осей.

Основні правила прив'язки несівних конструкцій до модульних координатних осей (рис. 1.8.5):

- геометричні осі внутрішніх стін чи колон збігаються з планувальними осями (винятки прийняті для стін сходових кліток з вентиляційними каналами), це – *осьова прив'язка*;
- планувальні осі збігаються з внутрішньою гранню стіни чи колони, це – «*нульова*» прив'язка, тобто коли відстань між віссю та гранню дорівнює 0;
- прив'язку осей приймають *окремо*, наприклад, для панельних стін рівну 100 мм, для великоблочних – 200 мм, для цегельних рівну розмірам цегельної кладки – 130, 250, 380 мм.

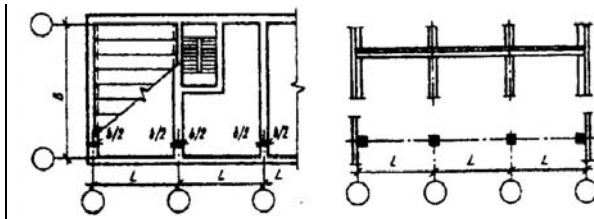


Рис. 8.1.5 – Прив'язка несівних конструкцій до модульних координатних осей:
а) до стін;
б) до колон

Для забезпечення правильного виготовлення конструкцій і монтажу у будівлі за їх розмірами згідно з проектом необхідно дотримуватися певних норм і правил щодо цих розмірів, тобто *категорій розмірів*.

Категорії розмірів. МКРБ встановлює три типи розмірів для об'ємно-планувальних і конструктивних елементів будівель:

- *основні координаційні розміри*, наприклад, об'ємно-планувальні параметри одноповерхової будівлі: прольоти L_o , кроки B_o , висота H_o ;
- *координаційні розміри елементів*, які відповідають модульним координаційним розмірам (по осях): l_o , b_o , h_o (висота) чи d_o (товщина);
- *конструктивні розміри елементів* l_k , b_k , h_k чи d_k , при цьому розмір, наприклад, $l_k = l_o - \delta$, де δ – величина зазору, необхідного для монтажу збірних елементів.

Під час проектування будівельних конструкцій розрізняють такі їхні розміри: *номінальний*, *конструктивний* і *фактичний* (рис. 1.8.6):

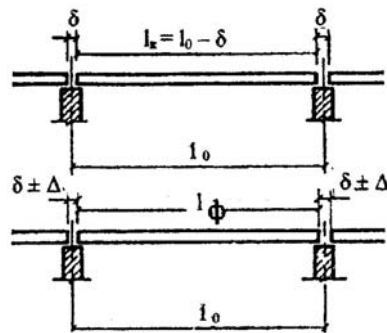


Рис. 1.8.6 – Розміри конструктивного елемента в модульних координаційних осях:
 $\pm \Delta$ – величина допуску відхилення від конструктивного розміру

- *номінальний розмір* елемента (L_n) – проектний між координаційними осями або умовними гранями зі швами або зазорами, що примикають; цей розмір завжди є кратним модулю;

- *конструктивний розмір* (L_k) менше за номінальний на величину зазору чи шву між елементами;

- *фактичний розмір* (L_f) – натурний розмір виробу, що відрізняється від конструктивного на величину, яку визначають допуском (додатним або від'ємним), значення якого залежить від прийнятого класу точності виготовлення виробу.

Модульна координація в проектуванні можлива не тільки як геометрична, а ще як *вантажна* та *силова*. Так, модульні вирази мають навантаження на міжповерхові перекриття будівель, характеристичні навантаження від снігового покриву тощо. Несівна здатність колон багатопверхових будівель можлива як кратна певному (модульному)

ряду навантажень на консолі.

Різноманітна модульність надає будівлям збільшення «гнучкості» об'ємно-планувальної, конструктивної, технологічної, організаційної і ін. Це розширює можливості МКРБ завдяки узагальненій модульній координації у будівництві (УМКБ). Модульна координація параметрів у будівництві (розмірів, навантажень і несівної здатності і ін.) є основою забезпечення взаємо-, різно- і амбі- замінності збірних конструкцій в будівлях.

Запитання до самоконтролю

- 1.8.1. Що таке Модульна координація розмірів у будівництві (МКРБ)?
- 1.8.2. Що таке модуль у будівництві та архітектурі і яка його величина?
- 1.8.3. Як маркують сітки осей і позначки поверхів.
- 1.8.4. Які основні правила прив'язки конструкцій до координаційних осей?
- 1.8.5. Перелічить категорії розмірів будівельної конструкції в МКРБ?

1.9. Замінність збірних елементів

Типізація і уніфікація забезпечують найважливішу властивість збірних виробів – їх *змінність*. Види замінності такі: *взаємозамінність*, *різнозамінність* та *амбізамінність*.

Взаємозамінність – це властивість промислових виробів, коли при заміні одного наперед виготовленого виробу на інший, такий же самий, у будівлях зберігаються задані проектні характеристики. Взаємозамінність забезпечує можливість байдужного вибору будь-якого екземпляра виробів із серій їхніх однотипних партій. Це дозволяє збільшувати обсяги виробництва таких виробів, знижуючи їхню вартість і, отже, вартість будівництва. Взаємозамінність характеризує замінювані елементи як *спеціалізовані* на певних проектних характеристиках.

Різнозамінність – це властивість промислових виробів, що забезпечує можливість при заміні одного наперед виготовленого виробу на інший, не такий самий, змінювати у будівлях задані проектні характеристики. Така заміна можлива, якщо вироби є одночасно і взаємозамінними. Тобто різнозамінність є більш високим рівнем конструктивного розвитку замінності. Різнозамінність характеризує замінювані елементи як *універсальні*, оскільки підвищує різноманітність будівель при меншій кількості однакових виробів. Це набагато більше підвищує ефективність виробництва виробів та зведення різноманітних будівель.

Властивість *амбізамінності* (гр. *amphi*: з обох боків, навкруги) містить одночасне існування у виробках окремих властивостей взаємо- і різнозамінності з різними рівнями ефективності будь-якої заміни одних елементів (однакових і різних) на інші (однакові та різні). При цьому взаємо- і різно- замінність є крайніми проявами замінності взагалі від нижчого до вищого рівня замінності.

Найдосконаліші запропоновані типові конструкції і деталі стандартизують, після чого вони стають обов'язковими для застосування в проектуванні і для заводського виготовлення.

Запитання до самоконтролю

- 1.9.1. Які є види замінності збірних конструкцій, деталей?
- 1.9.2. Наведіть суттєві різні ознаки в поняттях видів замінності збірних елементів.

2. ОБ'ЄМНО-ПЛАНУВАЛЬНІ, КОМПОЗИЦІЙНІ ТА КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ

2.1. Житлові будівлі: загальні положення, особливості, вимоги, класифікація

Житлові будівлі мають відповідати ряду вимог, пропонованим до всіх споруд, незалежно від їхнього призначення. Разом з тим певне призначення даної групи будівель конкретно для житла вимагає під час проектування врахувати їхні особливості. Основна задача проектування житлових будівель – створення якнайбільше сприятливого життєвого середовища, яке має відповідати сучасним *функціональним, фізіологічним і естетичним* потребам людей.

Функціональні потреби забезпечують створенням зручних умов для усіх видів життєдіяльності в житлі: відпочинку, вихованню дітей, веденню господарства, спілкуванню, особистим заняттям і ін.

Фізіологічні потреби людей знаходять задоволення в санітарно-гігієнічних вимогах до фізичних властивостей житлового середовища: температури, вологості, чистоті повітря, природного освітлення, інсоляції, звукоізоляції від зовнішніх шумів тощо. Внутрішнє середовище житла тісно зв'язане із зовнішнім навколишнім середовищем, у зв'язку з чим санітарно-гігієнічні вимоги знаходяться в залежності від кліматичних, містобудівних і інших місцевих умов.

Естетичні потреби задовольняють високою якістю архітектурно-художніх рішень внутрішнього простору житла, обробки інтер'єрів, зовнішньої архітектури будинків і навколишньої забудови.

Класифікація. Розрізняють будинки *міського і сільського* (із присадибними ділянками) типу. У масовому житловому будівництві основний вид будинків міського типу (більш 90%) складають квартирні для сімейного заселення. Взагалі за своїм призначенням будинки мають чотири основні види:

- *квартирні* для сімейного заселення і постійного проживання;
- *гуртожитки* для тимчасового проживання робітників на термін роботи і учнів – навчання;
- *готелі* для короточасного проживання іногородніх;

- *інтернати* для постійного проживання сиріт, інвалідів, старих, ветеранів війн тощо.

Будинки прийнято групувати по числу поверхів на: *малоповерхові* (1—3 поверхи); *середньої* поверховості (до 5 поверхів включно); *багатоповерхові* (6 і більше поверхів); *підвищеної* поверховості (10—25 поверхів) і *висотні* (з більшою поверховістю).

За кількістю квартир будинки можуть бути: *одноквартирними* (індивідуальними), *двох-, чотирьохквартирними* (зблокованими; кількість квартир у них залежна від кількості прилежних присадибних ділянок, призначених на кожну квартиру) і *багатоквартирними*. Індивідуальні та зблоковані будинки – малоповерхові в один чи у два (з квартирами у двох рівнях) поверхи. У сучасному житловому будівництві набувають поширення *котеджі* – з присадибними ділянками індивідуальні малоповерхові будинки у два 2—3 поверхи з мансардами, експлуатованими покриттями і т. ін.

Запитання до самоконтролю

- 2.1.1. Яким вимогам мають відповідати житлові будівлі?
- 2.1.2. Як поділяють будинки за призначенням?
- 2.1.3. Як поділяють будинки за поверховістю?

2.2. Будівлі і споруди як індустріалізовані будівельні системи

Сукупність структурних об'ємно-планувальних та несівних і огорожувальних елементів, що функціонує як єдина система і характеризується одночасно архітектурними, конструктивними і технологічними сторонами взаємозв'язку елементів, способів їхнього виробництва і методів зведення, розглядають як *архітектурно-конструктивно-технологічну систему (АКТС)*.

Оскільки сучасні будівлі зводять звичайно індустріалізованими методами, зі збірних будівельних конструкцій заводського виготовлення або із застосуванням виробів (опалубки і ін.) чи матеріалів (бетону і ін.) промислового виробництва, то АКТС фактично є *індустріалізованими будівельними системами (ІБС)*.

Класифікація ІБС. За рівнем застосовуваної будівельної техніки, методів зведення будівель, використовуваних конструкцій і матеріалів мають ІБС різного рівня розвитку промислового виробництва і

механізованого зведення, а саме: *дрібноштучні, повнозбірні, монолітні, комбіновані* з перелічених і інші (пневматичні, насипні тощо).

Розрізняють *основні* і *комбіновані* ІБС. Основні (рис. 2.2.1) за видом кістяку наступні:

- *стінова (діафрагмова)*, що складається з несівних стін, що працюють у будівлі як діафрагми;
- *каркасна* з несівними колонами, ригелями, зв'язками або діафрагмами;
- *об'ємно-блокова* з несівних просторових порожніх конструкцій висотою на поверх, шириною на крок і довжиною, звичайно, рівній половині ширини будинку, установлюваних поруч і по висоті в кілька поверхів;
- *стовбурна* при наявності несівного збірного або монолітного порожнього стовбуру на усю висоту будівлі, використовуваного для сходово-ліфтового вузла і інших цілей;
- *оболонкова* з єдиною по всьому контуру будівлі монолітною несівною стіною.

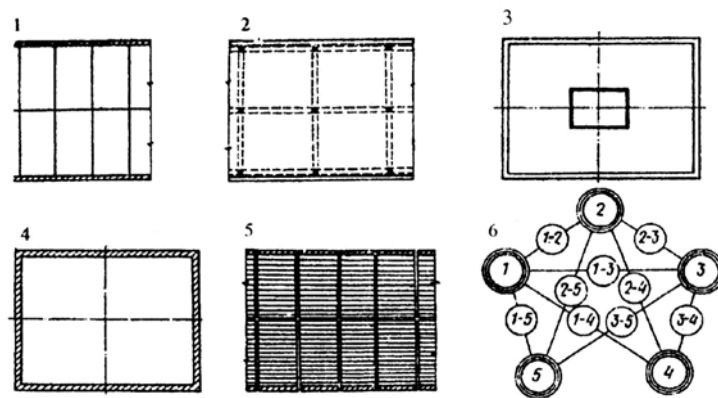
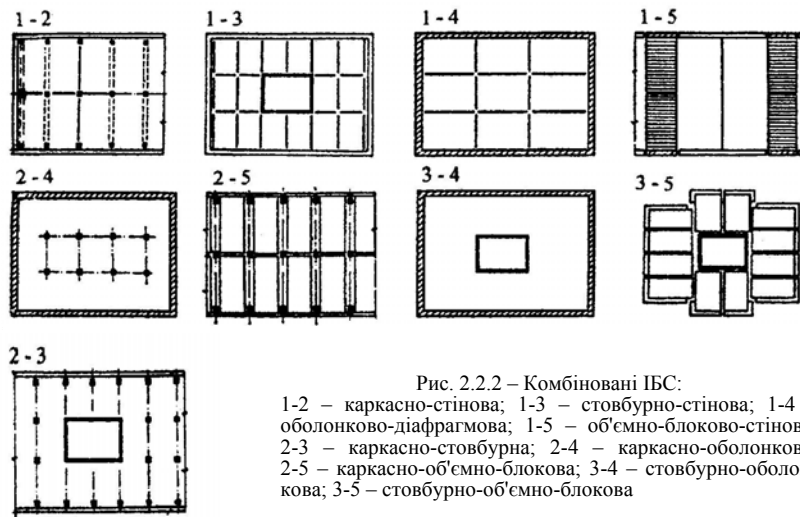


Рис. 2.2.1 – Основні класи ІБС та їхній взаємозв'язок:

1 – стінова (діафрагмова); 2 – каркасна; 3 – стовбурна; 4 – оболонкова;
5 – об'ємно-блокова; 6 – схема можливого комбінування систем

Різними сполученнями основних ІБС утворюють наступні комбіновані системи (рис. 2.2.2): *каркасно-стінова, стовбурно-стінова, оболонково-діафрагмова, об'ємно-блоково-стінова, каркасно-стовбурна, каркасно-оболонкова, каркасно-об'ємно-блокова; стовбурно-оболонкова, стовбурно-об'ємно-блокова.*



Конструктивні схеми. Кожна із основних чи комбінованих ІБС має різні варіанти виконання щодо взаємного розташування у них несівних конструкцій, які називають *АКТ-схемами* або (спрощено) *конструктивними схемами* (рис. 2.2.3).

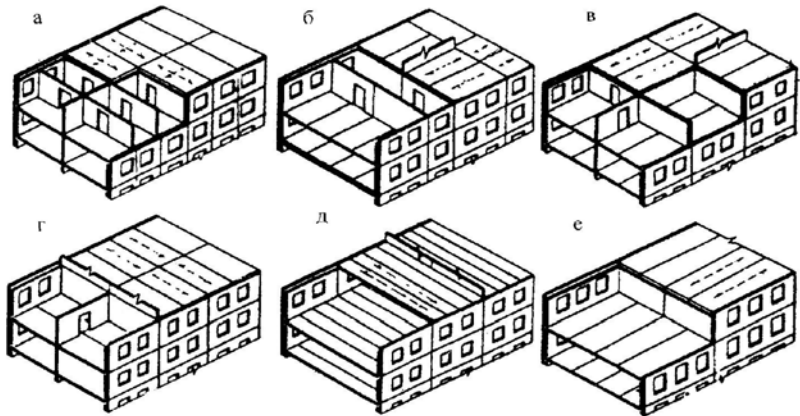


Рис. 2.2.3 – АКТ-схеми стінової ІБС:
 а – з трьома подовжніми несівними стінами з вузьким кроком; б – те саме, з двома з мішаним кроком; в – з поперечними несівними стінами з широким кроком; г – з подовжніми несівними стінами з широким кроком; д – з двома подовжніми несівними стінами з широким кроком; е – з поперечними несівними стінами з широким кроком

У стіновій системі АКТ-схеми відрізняються *подовжнім, поперечним* і *подовжньо-поперечним (перехресно-стіновим)* розташуванням несівних зовнішніх і внутрішніх стін. Конструктивні схеми з поперечними несівними стінами можуть мати *малий* чи *вузький* крок між цими стінами (2,4—3,0 м у житлових будівлях, можливо, декілька більше залежно від засобів для транспортування і габаритів доріг); *великий* чи *широкий* крок (4,8—6,0 м у житлових будівлях; 6; 7,2; 9; 12 м і більше у громадських); *мішаний* крок, тобто у планувальній схемі поверхів застосовують одночасно вузький і широкий кроки.

При каркасній системі визначальною ознакою відмінностей АКТ-схем є розташування балок перекриття (ригелів) чи покриття (балок, ферм) каркаса. Розрізняють чотири типи схем (рис. 2.2.4): з *поперечним, подовжнім* і *перехресним* розташуванням ригелів, а також з *безригельним* каркасом, коли плити перекриттів (*безбалкові*) спираються безпосередньо на колони.

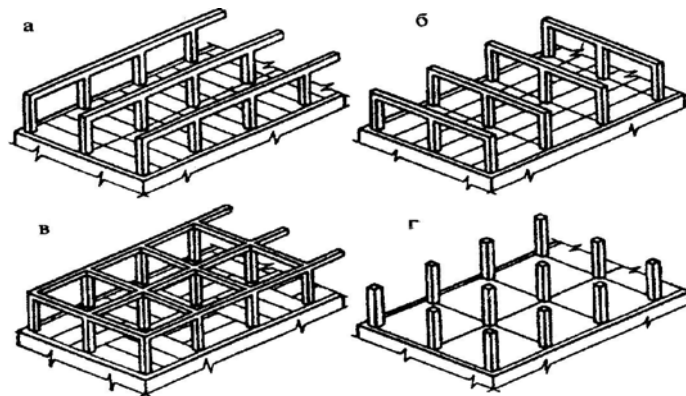


Рис. 2.2.4 – АКТ-схеми каркасної ІБС:

а – з подовжнім розташуванням ригелів; б – те саме, з поперечним;
в – те саме, з перехресним; г – безригельна.

Інші класи ІБС також мають різні типи АКТ-схем відповідно до комбінування несівних конструкцій. Зокрема, для багатоповерхових будинків застосовують об'ємно-блокові, стовбурні і оболонкові ІБС, а також комбіновані – каркасно-стовбурні і ін. Сучасні багатоповерхові і висотні будинки зводять з монолітних безригельних каркасів з навісними стінами, виконуваними з дрібноштучних матеріалів (цегли і ін.), на які навішені фасадні системи.

Композиційні типи житлових будівель. Багатоповерхові будинки проектують різних композиційних схем, утворюваних зі структурних об'ємно-планувальних елементів: *односекційні, багатосекційні, коридорні, галерейні*, а також комбіновані з цих основних схем – *галерейно-секційні, коридорно-секційні*.

Односекційні будинки мають як об'ємно-планувальний елемент *секцію*, що складена з квартир, згрупованих навкруги сходово-ліфтового вузлу, має однотипне на всіх поверхах розташування квартир і санвузлів. Сходово-ліфтовий вузол обслуговує квартири однієї секції. У таких будинках в поверсі розташовується 3–4 квартири.

Багатосекційні будинки, що складають з прямокутних секцій, мають протяжну форму в плані. Вони мають *рядові* і *торцеві* секції; можливі ще *кутові, хрестові*, зі зсувом *секцій-вставки* (рис. 2.2.5).

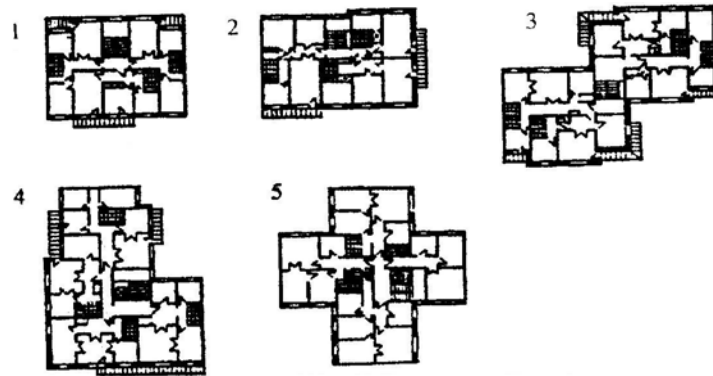


Рис. 2.2.5 – Типи блок-секцій:
1 – рядова; 2 – торцева; 3 – зі зсувом; 4 – кутова; 5 – хрестова

Будинки *коридорного* типу мають розвинуті по поверхах середні коридори, уздовж яких розташовані квартири з однобічною орієнтацією вікон. У таких будинках вихід на сходово-ліфтовий вузол може бути розтягнутий поверховими коридорами, що дає можливість розташувати 6–8–10–12 квартир. Такі будинки обов'язково мають два виходи.

У будинках *галерейного* типу входи в квартири влаштовують з поверхових відкритих галерей, і всі квартири мають двобічну орієнтацію і наскрізне провітрювання. Такі будинки також обов'язково мають два виходи.

Запитання до самоконтролю

- 2.2.1. Що таке архітектурно-конструктивно-технологічна система (АКТС)?
- 2.2.2. Що таке індустріалізована будівельна система (ІБС)?
- 2.2.3. Перелічить основні класи ІБС.
- 2.2.4. Перелічить конструктивні схеми будівель діафрагмово-стінової ІБС.
- 2.2.5. Перелічить конструктивні схеми будівель каркасної ІБС.
- 2.2.6. Назвіть композиційні типи багатоповерхових житлових будівель.
- 2.2.7. Чим характеризується секція багатоповерхового житлового будинку?

2.3. Принципи проектування житлових будівель

Основними видами будинків в містах і селищах міського типу з середини минулого століття були багатоквартирні середньої та, пізніше, підвищеної поверховості і багатоповерхові, тобто у 5, 9, 12 поверхів. У сучасному житловому будівництві у великих містах переважають висотні будинки у 24 поверхи і більше. При виборі поверховості поряд з містобудівними і архітектурними факторами мають значення економічні – пристрій ліфтів, смітєпроводів, автономного енерго- і теплозабезпечення і інші, що здорожують їх зведення і експлуатацію.

При проектуванні будинків необхідно забезпечити правильне співвідношення площ житлових і підсобних приміщень, а також взаємне розташування приміщень (*планування*) відповідно до їхнього функціонального призначення. У багатоквартирних будинках квартири з сімейним заселенням є *головним житловим осередком*.

Практика експлуатації типових будинків показала, що площі житлових приміщень мають складати в однокімнатних квартирах 50—54% загальної площі квартири, у двокімнатних 54—58% і у трьох-, чотирьохкімнатних 60—66%. У сучасному житловому будівництві наведені пропозиції є відповідними соціальному (не комерційному) житлу.

Кількість житлових кімнат приймають 1—5, а число квартир з різним складом житлових кімнат установлюють завданням на проектування, який розробляють соціологи й економісти в залежності від демографічного складу населення, прийнятих умов розселення родин і інших особливостей кожного з адміністративних районів. Було прийнято, що однокімнатні квартири заселяють самотніми і малосімейними (1–2 людини), двокімнатні – малосімейними (2–3 людини), трьох-, чотирьохкімнатні – родинами в 3—5 людей і п'ятикімнатні – 5—7.

Планування кімнат визначають такі чинники: призначення і склад, розташування меблів, створення вільних просторів, модульна координатація розмірів, зв'язок з сусідніми приміщеннями.

Доцільне використання площі кімнат залежить від співвідношення їх ширини до глибини. Зручні кімнати зі співвідношенням 1:1; 1:1,25; 1:1,5; 1:1,75; 1:2 (це – гранично припустиме). Більш глибокі кімнати мають менші тепловтрати через зовнішню стіну, але вони менш сприятливі для розташування меблів, природного освітлення, інсоляції і гірші за естетичними якостями.

Житлові кімнати, що мають глибину меншу, чим ширину зі співвідношенням 1,25:1; 1,5:1; 1,75:1; 2:1 (це – граничне) створюють кращі умови для природного освітлення, інсоляції, розташування меблів і сприятливіші для інтер'єрів. Проте вони мають великі тепловтрати, тому доцільні в районах з коротким опалювальним періодом.

Мінімальні площі житлових кімнат, кухні, ширину передньої і внутрішніх квартирних коридорів приймають згідно з ДБН. Устаткування і розміри санвузлів – ванної і туалету, суміщеного санвузла (для однокімнатних квартир) приймають за планувальними нормами.

Кухні і санітарні вузли доцільно розміщати поруч зі сходово-ліфтовою кліткою, створюючи цим захист житлових кімнат від шуму. Розташування санвузлів поруч з кухнею забезпечує доцільне використання інженерних мереж (водопроводу, каналізації, вентиляційних каналів, газопроводу).

Під час проектування обов'язково забезпечують необхідну *інсоляцію* житлових приміщень раціональною орієнтацією по сторонах обрію (рис. 2.3.1).

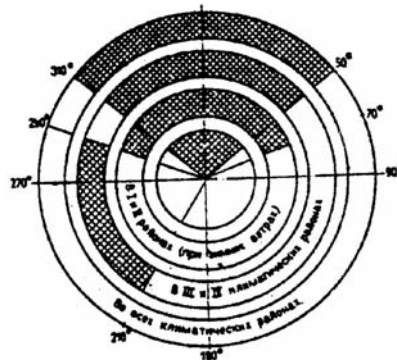


Рис. 2.3.1 – Орієнтація житлових приміщень по сторонах обрію (на заштриховані ділянки горизонту, орієнтація не дозволяється)

Відповідно до комплексу санітарно-гігієнічних вимог секції проєктують *широтні* або *меридіональні*.

Широтні секції призначені для будинків, розташованих по-довжньою віссю в напрямку схід-захід. Орієнтація кімнат по сторонах обрію відповідає вимогам до інсоляції і провітрювання квартир. У III районі, де припустиме провітрювання квартир через сходову клітку, одно-, двохкімнатні квартири можуть мати *однобічну* орієнтацію, а всі інші – *двохбічну*. У IV кліматичному районі (південь), де обов'язково наскрізне провітрювання всіх квартир, у секції може бути тільки дві квартири: трьох-, чотирьох-, п'ятикімнатні.

Меридіональні секції призначені для житлових будівель, розташованих подовжньою віссю у напрямку північ-південь. У III та IV районах вимоги до наскрізного провітрювання виключають однобічну орієнтацію квартир (крім квартир, провітрюваних через сходову клітку у III районі), тому меридіональні секції з однобічної орієнтацією квартир тут застосовувати не можна.

Під час проєктування вживають заходів щодо зниження дискомфорту від несприятливих містобудівних факторів (вуличного шуму на автомобільних магістралях і ін.). У секційних будівлях вище 5 поверхів (у підрайонах ІА, ІБ, ІГ, ІV – з 4 поверхів) необхідно застосовувати ліфт, вище 9 поверхів – два ліфти (пасажирський і вантажний).

Галерейний тип будинків застосовують у III і IV кліматичних районах з орієнтацією кімнат на південний сектор обрію, а галерей і підсобних приміщень – на північний. Коридорний тип не має обмежень щодо застосування у будь-яких будівельно-кліматичних районах, якщо коридори є середніми. Проте доцільно допоміжні приміщення (кухні, холи, санвузли і таке інше) розміщати з несприятливої для інсоляції сторони.

Загальною вимогою до багатоповерхових будинків є забезпечення вогнестійкості і довговічності конструкцій. Для будівель вище п'яти поверхів номенклатура будівельних матеріалів кістяка обмежена кам'яними, бетонними і залізобетонними матеріалами. Дерев'яними (стіни) можуть бути лише малоповерхові будинки (в 1—2 поверхи).

Запитання до самоконтролю

- 2.3.1. Наведіть принципи, що стосуються планування квартир у будинках.
- 2.3.2. Якими можуть бути секції будинків щодо їх орієнтації по сторонах обрію?
- 2.3.3. Де доцільно застосовувати галерейні чи коридорні будинки і за яких умов?

2.4. Квартира: склад, норми житлової площі, категорії житла, об'ємно-планувальні рішення

ДСТУ до сучасних житлових будівель передбачає вимоги щодо рівня комфорту, його параметри у спеціалізованому житлі для осіб похилого віку і інвалідів, гуртожитків, нежитлових приміщень, а також санітарно-гігієнічні вимоги, пожежної безпеки, інженерного обладнання будівель (ліфтів, смітєпроводів, опалення, вентиляції і кондиціонування, газопостачання, електротехнічних пристроїв, автоматики, системи зв'язку і сигналізації). Передбачені також вимоги щодо енергозбереження.

Одноквартирний будинок і квартири у багатоквартирному будинку проектують, виходячи з умови їх заселення однією сім'єю. Склад приміщень у квартирах, їхні розміри виходять із санітарно-гігієнічних нормалей, демографічних, соціальних і економічних умов. В квартирах мають бути наступні приміщення: *житлові кімнати і підсобні приміщення – кухня, передня, санвузли, внутрішні квартирні коридори, вбудовані комори, антресоли, літні приміщення і ін.*

Типи квартир за кількістю кімнат і їхні площі в житлових будівлях II категорії житла (*соціальне*) слід приймати згідно з табл. 2.4.1. Рівень комфорту і склад приміщень квартир в одноквартирних будівлях і багатоквартирних будівлях I категорії житла (*соціальне*) визначають завданням на проектування, при цьому нижня межа площі квартири має бути не нижче показників, наданих у цій таблиці.

Таблиця 2.4.1 – Типи квартир і їхні площі залежно від кількості житлових кімнат

	Кількість житлових кімнат				
	1	2	3	4	5
Нижня і верхня межа площі квартир, м ²	30-40	48-58	60-70	74-85	92-98

Висота поверхів житлової будівлі має бути однаковою і приймається не менше 2,8 м від підлоги нижче розташованого поверху до підлоги вище розташованого поверху, а від підлоги до стелі має бути не менше 2,5 м. У сучасних житлових будівлях висоту поверху приймають переважно 3 м. Висоту внутрішніх квартирних коридорів, санвузлів і інших підсобних приміщень можна зменшувати до 2,1 м за рахунок вбудованих антресолей.

Мінімальні розміри площ санвузлів: суміщені (обладнані ван-

ною, умивальником, унітазом, місцем для пральної машини) – 3,8 м²; ванна кімната (обладнана ванною, умивальником, місцем для пральної машини) – 3,3 м²; туалет (вбиральня, обладнана унітазом і умивальником) – 1,5 м²; туалет (вбиральня, обладнана унітазом без умивальника) – 1,2 м². Не дозволяється розташування вбиральні і ванної (чи душової) над кухнями і кімнатами.

Ширина підсобних приміщень квартир має бути не менше: кухні – 1,8 м, прихожої – 1,5 м, коридорів, що ведуть у житлові приміщення – 1,1 м. Вхідні двері квартир у відкритому положенні не мають зменшувати розрахункову ширину сходових площадок і маршів.

Природне освітлення в секційних будівлях має бути: у житлових кімнатах, кухнях, вхідних тамбурах, сходових клітках на кожному поверсі через вікна у зовнішніх стінах. Природне освітлення приймають за світлотехнічним розрахунком. Площі світлових прорізів житлових кімнат і кухонь квартир мають бути у співвідношенні до площі підлог цих приміщень в межах від 1:5,5 до 1:8; для мансардних поверхів зі світловими прорізами в площині похилих огорожувальних конструкцій – не менше 1:10. Вікна забезпечують пристроями для провітрювання (кватирками і ін.).

Позначка підлоги приміщень при вході у будівлю має бути вище позначки тротуару перед входом не менше як на 0,15 м. Позначка низу віконних прорізів приміщень квартир першого поверху приймають не нижче 1,8 м від планувальної позначки землі.

У житлових будівлях секційного типу заввишки у 3 поверхи і більше (до 9-ти включно) квартири повинні мати вихід на одну сходову клітку. В усіх зовнішніх входах житлових будівель слід передбачати тамбури глибиною не менше 1,4 м.

Розташування житлових приміщень в підвальних і цокольних поверхах не допускається. У будівлях заввишки у три поверхи і більше виходи назовні з підвальних і цокольних поверхів не повинні поєднуватися зі сходовими клітками житлової частини (потрібні окремі виходи на ганок).

Зовнішні стіни повинні мати достатній опір теплопередачі у зимовий період і не утворювати конденсату на внутрішній поверхні.

У зовнішніх стінах підвальних і цокольних поверхів слід передбачати продухи загальною площею не менше 1/400 площі підлоги підпілля, які рівномірно розподіляють по периметру зовнішніх стін; пло-

ща одного продуху має бути не менше 0,05 м².

У кліматичних районах з жарким кліматом (IV район і III Б під-район) до складу квартир входять відкриті *літні приміщення* (балкони, лоджії, веранди); в інших районах вони необов'язкові.

При проектуванні планування квартир можливе застосування внутрішніх квартирних коридорів.

Запитання до самоконтролю

- 2.4.1. Який склад приміщень регламентує ДСТУ?
- 2.4.2. Які категорії житла передбачають за рівнем комфортності?
- 2.4.3. Наведіть нормативні площі і інші параметри квартир.

3. АРХІТЕКТУРНІ КОНСТРУКЦІЇ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ

3.1. Основи і фундаменти

Основи – це ґрунти і скельні породи, на яких зводять будівлі і споруди. Природні основи мають задовольняти наступним *вимогам*:

- мати невелику і рівномірну стискальність, що забезпечує рівномірне осідання у припустимих для них межах;
- мати достатню несівну здатність;
- бути стійкими до впливу ґрунтових вод;
- не здиматися при промерзанні;
- бути нерухомими.

Несівна здатність основи визначають величиною навантаження (в МПа), при якій виходить осідання, прийнятне по величині і рівномірності для даної будівлі. Великий вплив на структуру, фізичний стан і механічні властивості ґрунтів мають *ґрунтові води*, що звичайно знижують несівну здатність основ. Зміна рівня ґрунтових вод може спричинити додаткове і нерівномірне осідання будівель.

При наявності в ґрунтах легко розчинних у воді речовин (гіпсу і ін.) можливе збільшення пористості і виникнення небезпечних деформацій. Вологість деяких ґрунтів (пилюватих пісків і ін.) може стати причиною збільшення їхнього об'єму при промерзанні через перетворення води в лід і, отже, збільшення деформацій підйому основ будівель від морозного здимання ґрунтів. Навесні при відтаванні ґрунти осідають, що спричиняє нерівномірне осідання основ з утворенням у будівлях тріщин.

Тому проектуванню і будівництву будівель передують інженерно-геологічні і гідрогеологічні вишукування по виявленню типів ґрунтів, використовуваних як основ.

Основи можуть бути *природні* та *штучні*. Критерієм вибору ґрунтів як природних основ є задоволення зазначеним вище вимогам з несівної здатності і рівномірності їх деформацій під дією навантаження від будівель.

Окрім того, приймають в увагу стійкість до впливу ґрунтових вод, неохильність вимиванню і *зсувам* ґрунтових мас (при замочуванні

по похилій поверхні корінних порід), відсутність *карстів* (порожнин, утворених у результаті вимивання чи розчинення часток ґрунтів ґрунтовими водами).

Якщо ґрунти в природному заляганні не задовольняють зазначеним вимогам, то вони можуть бути штучно поліпшені шляхом:

- *ущільнення* механічними засобами (трамбуванням, замочуванням під навантаженням тощо);
- *закріплення* різними засобами (ін'єкціями в ґрунти цементної суспензії – *цементациєю*, рідкого скла з хлористим кальцієм – *силікатизациєю*, бітумного розчину – *бітумізаціїєю* тощо);
- *заміни* (наприклад, торфованого шару піщаним чи щебенистим ґрунтом).

Види ґрунтів. *Скельні ґрунти* (граніти, базальти, піщаники, вапняки) характеризуються високою міцністю, нестисливістю, водостійкістю і є найбільш міцними і надійними природними основами.

Великоуламкові ґрунти – незв'язні уламки скельних порід розмірами більш 2 мм (щебінь, галька, дерева, гравій). Ці ґрунти є гарними основами.

Піщані ґрунти складаються з часток розмірами 0,1–2 мм. У залежності від розмірів часток розрізняють піски *гравелисті*, *великі*, *середні* за розмірами, *дрібні* і *пилуваті*. Піски *гравелисті*, *великі* і *середні* за розмірами водопроникні і тому не здимаються при замерзанні.

Глинисті ґрунти складаються з дуже дрібних часток – розмірами менше 0,005 мм, що мають лускату форму мінеральних часток. При замерзанні через велике питоме вміщення води вони здимаються. Суха глина витримує досить велике навантаження, а в пластичному і, тим більше, у розрідженому стані її несівна здатність значно менша.

Маються різновиди ґрунтів з-за співвідношення сумішей глини, піску і пилуватих часток. *Суглинки* містять 10–30% глинистих часток, *супіски* – 3–10%. Деякі різновиди супісків, розріджені водою, є рухливими, і тому називаються *пливунами*. Вони малопридатні для основ. Різновидом пилуватих суглинків є *леси*, що характеризуються наявністю великих і довгих пор (макропор) у виді вертикальних трубочок, які при замочуванні під навантаженням швидко ущільнюються. Тому їх називають *просадними ґрунтами*. Як основи вони потребують поліпшення (наприклад, ущільненням з одночасним замочуванням).

ґрунти з органічними домішками (рослинний ґрунт, мул, торф)

не однорідні у складі, пухкі, мають велику і нерівномірну стискальність і тому як основи не застосовують.

Насипні ґрунти утворені штучно при засипанні ярів, ставків, смітників тощо. Як основи їх можна застосовувати після спеціальних заходів. Виключенням є *планувальні насипи* (з великоуламкових ґрунтів) і *намитні* або *рефільовані* (землесосами) піщані ґрунти.

Принципово будівлі можна зводити на будь-якому будівельному майданчику, а їхні ґрунти служити основами, оскільки є способи поліпшення будівельних властивостей ґрунтів. Окрім того, можливо заглиблення фундаментів до ґрунтів, що мають необхідні будівельні властивості, зокрема, на корінні породи. Тому вибір проектних рішень основ і фундаментів залежить від характеристики будівель (поверховості, навантажень і ін.) і економічної доцільності зведення їх на конкретних ділянках.

Фундаменти. До них пред'являють такі *вимоги*:

- достатня міцність і стійкість на перекидання і ковзання по підлошві під навантаженням;
- протидія впливу ґрунтових і агресивних вод;
- морозостійкість (при сезонному промерзанні ґрунтів, що здимаються);
- відповідність довговічності будівлі.

Матеріалами для фундаментів служать природний камінь (бут) і бетон. Для невеликих побудов застосовують деревину, метал і цеглу. Найбільше поширення одержали бетонні і залізобетонні фундаменти.

Глибина закладення фундаментів залежить від об'ємно-планувального і конструктивного рішення підземної частини будівлі (наявності підвалу, сусідніх будівель), величини і характеру навантажень, особливостей ґрунтів, рівня ґрунтових вод, кліматичних умов району будівництва. Мінімальна глибина закладення на ґрунтах, що не здимаються при промерзанні, – 0,5 м для зовнішніх стін і колон, для внутрішніх – 0,2 м при збірних фундаментах і 0,5 м – при монолітних.

У ґрунтах, що здимаються при промерзанні, глибину закладення приймають не менше глибини їх сезонного промерзання. При опалювальних підвалах глибина промерзання ґрунтів зменшується, тому зменшують і глибину закладення фундаментів. Глибину промерзання ґрунту приймають на рівні, де узимку температура становить 0°C, за винятком глинистих і суглинних ґрунтів, для яких рівень промерзання

приймають на глибині з температурою -1°C .

Фундаменти звожуються ґрунтовою й атмосферою водою. Це воложить стіни внаслідок капілярного підйому вологи у матеріалі фундаментів, що знижує їх довговічність через циклічне промерзання і відтавання. Для вилучення капілярної вологи між фундаментами і стінами влаштовують гідроізоляцію (з двох шарів руберойду і ін.).

Типи фундаментів. За конструктивними рішеннями є такі основні типи: *стрічкові, стовпчасті, суцільні чи плитні, пальові* (рис. 3.1.1); з основних типів можна утворювати *комбіновані* під окремі будівлі і споруди та *спеціальні*.

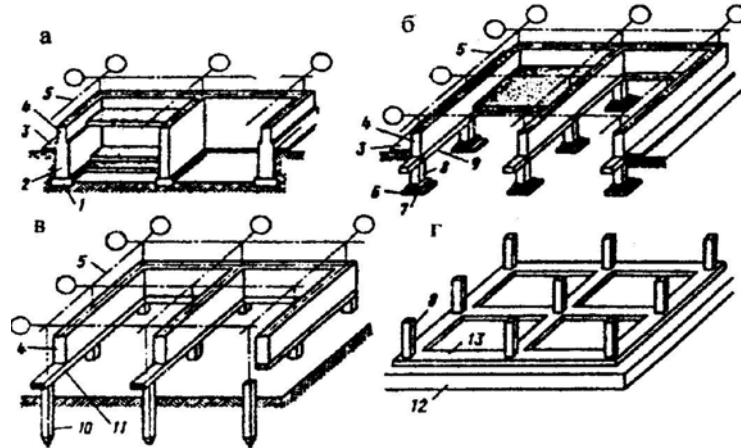


Рис. 3.1.1 – Основні типи фундаментів:

а – стрічковий; б – стовпчастий; в – пальовий; г – плитний;

1 – подушка стрічкового фундаменту; 2 – стінка фундаменту; 3 – вимощення; 4 – стіни будівлі; 5 – координаційні осі; 6 – подушка стовпчастого фундаменту; 7 – підколонник; 8 – стовп; 9 – фундаментна балка; 10 – палі; 11 – ростверк; 12 – суцільна плита; 13 – ребра плити

Вибір типу фундаменту залежить від класу капітальності будівлі, величини навантажень, несівної здатності основ, конструктивних особливостей підземної частини (наявності підвалу і ін.).

Для стінових будівель частіше застосовують стрічкові фундаменти; для каркасних – стовпчасті; для багатоповерхових і висотних невеликої площі – плитні; пальові застосовують для будь-яких типів будівель при недостатній для інших типів фундаментів несівної здатності основ. Комбіновані з різних типів та спеціальні фундаменти розробляють при складних умовах їхньої роботи (при похилих навантаженнях,

навантаженнях, що висмикують тощо).

Стрічкові фундаменти (рис. 3.1.2) можуть бути одночасно і конструкціями приміщень підвалів, у зв'язку з чим, вони мають велике поширення в житловому будівництві для багатоповерхових будинків, виконаних за стіною ІБС.

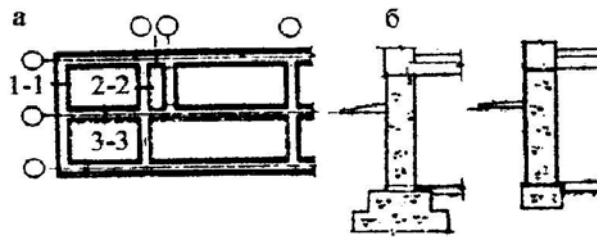


Рис. 3.1.2 – Монолітні стрічкові фундаменти: а – план; б – розрізи

У плані стрічковий фундамент повторює обрис несівних стін будівлі; у поперечному перерізі він є звичайно прямокутником, але при збільшенні навантаження на фундаменти необхідно його підшву робити ширше, щоб знизити тиск на основу. Розширена нижня частина називається *подушкою*. Вона служить також для зменшення витрати матеріалу на фундамент (з-за меншого розміру верхньої частини). Розширень може бути два і більше з відповідною кількістю *обрізів*.

Бутовий фундамент по верху роблять більшої за стіни товщини, влаштовуючи з кожної її сторони обрізи по 50–60 мм. Ширина таких фундаментів із забезпечення *перев'язки швів* має бути не менше 0,6 м зі рваного буту; висота уступів – 0,5 м, ширина – 150–250 мм. При бутобетонних і бетонних фундаментах ширина по верху може дорівнювати товщині стіни. Мінімальна ширина таких фундаментів – 40 см. Ширину залізобетонних фундаментів зазвичай приймають менше товщини стіни. Практично фундамент може мати розширення в межах кута $\alpha = 27\text{—}33^\circ$ до вертикальної осі. Монолітні бетонні фундаменти з бутовим заповнювачем (бутобетоні) за формою такі ж, як бутові, але виготовляють з *опалубкою*.

Індустріальними є фундаменти зі збірних бетонних і залізобетонних елементів (рис. 3.1.3), що зменшують строки будівництва і трудомісткість робіт. Під цегельні і великоблокові будівлі фундаменти монтують з двох типів елементів – *блоків фундаментних подушок* і *стінових блоків підвалів*.

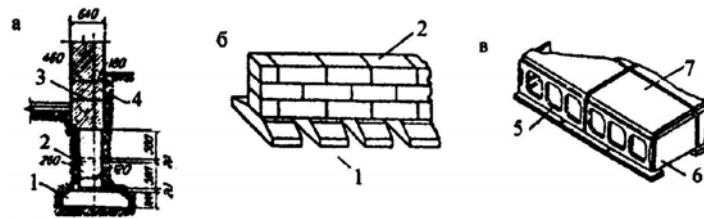


Рис. 3.1.3 – Збірні бетонні стрічкові фундаменти:

а – розріз; б – переривчастий з блоків, загальний вид; в – з цокольною панеллю, те саме; 1 – фундаментна подушка; 2 – блоки фундаментної стінки; 3 – стіна будівлі; 4 – гідроізоляція; 5 – цокольна панель; 6 – панельні стіни; 7 – плити перекриття

Блоки фундаментних подушок виконують шириною від 600 мм до 3200 мм, товщиною 300 і 400 мм і довжиною 1,2 і 2,4 м. Стінові блоки виготовляють шириною 300, 400, 500 і 600 мм і висотою 580 мм (номінальний розмір – 600 мм з урахуванням товщини шва 20 мм); номінальна довжина основних блоків подушок і стін підвалів – 2400, 1200 мм, а добірних – 600 мм; вони можуть бути *суцільні* і *порожністі*. Останні дають економію бетону до 40%, але їх застосовують для внутрішніх стін опалювальних будівель і зовнішніх стін при ґрунтах, не насичених водою. Маса блоків звичайно не перевищує 3 т.

При щільних ґрунтах чи малих навантаженнях фундаментні подушки укладають по шару утрамбованого щебеню розріджено, це – *переривчасті* стрічкові фундаменти. Вони зменшують кількість збірних елементів, що робить їх економічними.

Найбільш високий рівень індустріалізації забезпечують конструкції стін підвалів у вигляді цокольних панелей, виконуваних як безрозкосі ферми, що застосовують у великопанельних житлових будівлях. Товщина таких панелей 240—300 мм, довжина 3000—4800 мм.

Стовпчасті фундаменти (рис. 3.1.4). Коли тиск на основи менше розрахункового опору ґрунту, стрічкові фундаменти під стіни доцільно замінити стовпчастими фундаментами. Для будівель каркасної системи стовпчасті фундаменти є основним типом фундаментів.

Для невеликих будівель з монолітними фундаментами чи фундаментами зі штучних матеріалів відстань між їхніми осями приймають 2,4—3 м, для великих – 6 або 12 м. Стовпчасті фундаменти розміщують відповідно до контуру стін у плані. При цьому вони обов'язково мають бути розташовані під рогами будівлі, у місцях перетинання і примикання несівних і самонесівних стін, а також під простінками.

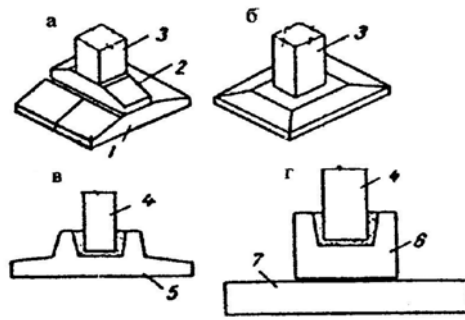


Рис. 3.1.4 – Збірні стовпчасті фундаменти:

а – під цегельні стовпи з подушок стрічкових фундаментів; б – те саме, з залізобетонної плити; в – під залізобетонні колони з суцільного залізобетонного блоку-склянки; г – те саме, зі складеного; 1, 2 – блок подушки; 3 – стовп; 4 – колона; 5 – башмак-склянка; 6 – блок-склянка; 7 – залізобетонна фундаментна плита

Для обпирання стін з дрібних штучних матеріалів (цегли, дрібних блоків) по стовпчастих фундаментах укладають залізобетонні *фундаментні балки*. Під стінами великопанельних будівель монтують *цокольні панелі*.

Плитні фундаменти (рис. 3.1.5) виконують *безбалковими* чи *балковими* як залізобетонні плити. Ребра балкових плит можуть бути звернені нагору і вниз. По ребрах зверху зводять стіни (цегельні, дрібно- і великоблокові). Місця перетинання ребер служать для установки колон каркаса, для чого їх забезпечують склянками за типом стовпчастих фундаментів. Склянки можуть виготовляти (коли монолітні) чи встановлювати (якщо збірні) і без ребер безпосередньо на плитній частині суцільного фундаменту.

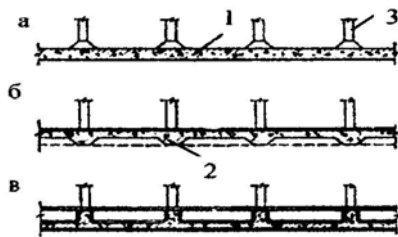


Рис. 3.1.5 – Плитні фундаменти (в розрізі):

а – суцільна плита; б – ребриста плита з ребрами вниз; в – те саме, вгору; 1 – плита; 2 – ребра; 3 – наземна частина будівлі

При великих навантаженнях на фундаменти і глибокому заляганні несівних шарів ґрунту плитні фундаменти сполучають ще і з пальовими фундаментами. Таке комбінування застосовують також зі стрічковими і стовпчастими фундаментами.

Пальові фундаменти (рис. 3.1.6) влаштовують на слабких, стисливих, насичених водою ґрунтах, а також при передачі на основи великих навантажень від будівлі. Палі дуже різноманітні: за використо-

уваними матеріалами вони можуть бути *дерев'яні, металеві, бетонні, залізобетонні і комбіновані*; за способами провадження робіт – *забивні, що занурюються вібрацією і ін., буронабивні, з лідерними шпарами*; за конструктивними рішеннями – *одиначні, «кущі» і ін.* У залежності від переданих на основи навантажень і механічних властивостей ґрунтів палі під стінами розташовують в один чи у два ряди в шаховому порядку. «Кущі» палі влаштовують під окремими колонами з великими навантаженнями.

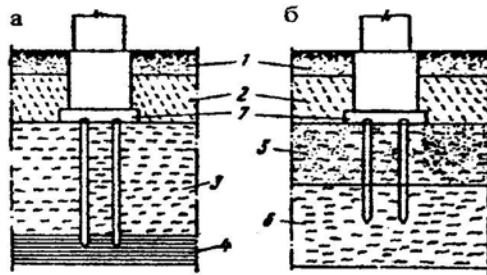


Рис. 3.1.6 – Пальові фундаменти:
а – палі-стійки;
б – висячі палі;
1–3, 5, 6 – шари слабких ґрунтів; 4 – щільні ґрунти;
7 – ростверк

Палі обов'язково розташовують під усіма рогами будівлі та у місцях перетинання і примикання стін по координаційних осях. Глибину забивання палі призначають в залежності від несівної здатності палі і основи.

Для рівномірної передачі навантажень від стін по головах палі укладають монолітні чи збірні залізобетонні *ростверки*, а на кущі палі – *верхівки*. Ширину ростверку при однорядному розташуванні палі з розмірами у перерізі 250×250 чи 300×300 мм приймають рівній товщині стіни, але не менш 300 мм; висота ростверку 400–500 мм.

За характером роботи палі із ґрунтом розрізняють *палі-стійки* і *висячі палі*. Палі-стійки спирають на скельний ґрунт, вони майже не дають деформацій. Несівна здатність висячих палі обумовлена тертям ґрунтів об їхню поверхню.

Серед поширених пальових фундаментів глибина занурення палі складає 3–20 м. Палі звичайно мають квадратну чи круглу форму в перерізі, можуть мати порожнину для зменшення витрати бетону; ефективніші трубчасті палі діаметром 400–700 мм із відкритим нижнім кінцем чи із вставкою башмака, що втрачається.

Підвали. Згідно з нормами цокольні поверхи і підвали повинні мати наскрізний прохід заввишки не менше 1,8 м; в поперечних стінах

великопанельних будівель допускають влаштування прорізів заввишки 1,6 м, при цьому висота порогу не може бути більше 0,3 м.

При наявності ґрунтових вод в підвалах виконують гідроізоляцію (рис. 3.1.7).

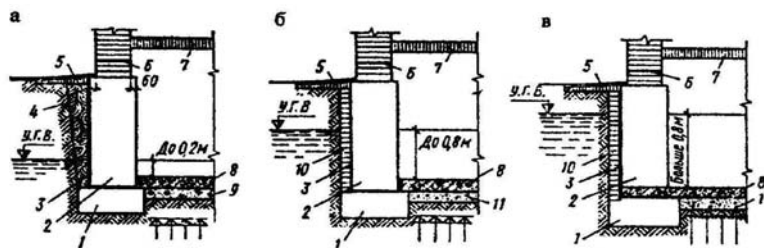


Рис. 3.1.7 – Гідроізоляція підвальних приміщень будівлі:

а – рівень ґрунтових вод не перевищує 0,2 м від підлоги підвалу;

б – те саме, 0,8 м; в – те саме, більше 0,8 м:

1 – подушка фундаменту; 2 – стіна підвалу; 3 – зовнішня гідроізоляція стіни; 4 – масна глина; 5 – вимощення; 6 – горизонтальна гідроізоляція; 7 – підвальне покриття; 8 – залізобетонна підлога; 9 – бетонна підготовка; 10 – захисна стінка завтовшки у $\frac{1}{2}$ цеглини; 11 – див. поз. 9.

При рівні ґрунтових вод *не більше* 0,2 м над рівнем підлоги підвалу виготовляють горизонтальну гідроізоляцію вище подушки фундаменту і вертикальну по зовнішній поверхні стіни підвалу м'ятою масною глиною товщиною 0,2—0,25 м, що є водотривким шаром.

Коли рівень ґрунтових вод вище 0,2 м, але *не більше* 0,8 м, горизонтальну гідроізоляцію підлогу підвалу укладають на бетонну підготовку. Вертикальну гідроізоляцію захищають обпаленою цеглою товщиною у $\frac{1}{2}$ цегли. Для запобігання здирання підготовки і підлоги гідростатичним тиском їхня маса має перевищувати цей тиск.

При рівні ґрунтових вод *вище* 0,8 м гідроізоляцію влаштовують так само, як у другому випадку, але підготовку і підлогу виконують як суцільну залізобетонну конструкцію із шпаруванням в зовнішні стіні для протидії гідростатичному тиску масою будівлі.

Приймки і люки. В підвальних приміщеннях часто передбачають природне освітлення через вікна, розташовані у зовнішніх стінах.

Приймки перед віконними прорізами виготовляють з цегли чи залізобетону. Підлогу виконують з ухилом назовні. Над приймком укладають металеві ґрати або світлопрозоре покриття (рис. 3.1.8,а).

Люки влаштовують у підвальних приміщеннях, де передбачають зберігання матеріалів, що завантажують у підвал через люки. Сті-

нки люків виготовляють так само, як і прямиків, але підлогу виконують пологою у сторону підвалу, накривають люк дерев'яними утепленими щитами, оббитими листовою сталлю (рис. 3.1.8,б).

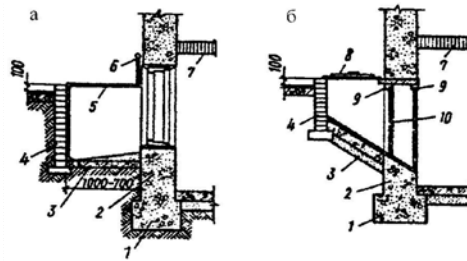


Рис. 3.1.8 – Світлові прямики і люки підвалів:

а – прямик у світлового прорізу;
б – прямик у вантажного люка;
1 – подушка фундаменту; 2 – стіна будівлі; 3 – підлога прямику;
4 – стінка прямику; 5 – ґрати; 6 – петля; 7 – перекриття; 8 – кришка люка (ляда); 9 – коробки люка; 10 – глухі щити

Запитання до самоконтролю

- 3.1.1. Перелічить вимоги, що пред'являють до основ.
- 3.1.2. Якими засобами досягають поліпшення ґрунтів як основ?
- 3.1.3. Перелічить вимоги, що пред'являють до фундаментів.
- 3.1.3. Перелічить основні типи фундаментів.
- 1.3.4. Які матеріали застосовують для фундаментів?
- 1.3.5. Що враховують при визначенні глибини закладення фундаментів?
- 1.3.6. Наведіть характерні ознаки кожного з основних типів фундаментів.
- 1.3.7. Які області доцільного застосування кожного з основних типів фундаментів?

3.2. Стіни: архітектурно-конструктивні елементи; конструкції стін з дрібних матеріалів

Стіни будівель мають відповідати наступним **вимогам**:

- бути достатньо міцними, жорсткими і стійкими при можливих навантаженнях і діях на них;
- відповідати заданому класу капітальності будівлі;
- забезпечувати в приміщеннях необхідний температурний і воложистий режим (для зовнішніх стін);
- мати необхідні звукоізоляційні властивості;
- забезпечувати зведення індустріальними методами.

За **конструктивними рішеннями** стіни підрозділяють на *дрібноштучні, монолітні, великоблокові, великопанельні та об'ємно-блокових* будівель, можуть бути *комбіновані* з перелічених. Вони є визначальними щодо однойменних найменувань будівель як ІБС.

За характером провадження робіт при зведенні будівлі стіни мо-

жуть бути: *традиційними* (з дрібноштучних матеріалів), *повнозбірними* (великоблоковими, великопанельними, об'ємно-блоковими), *монолітними*, а також *комбінованими*.

За видом будівельних матеріалів стіни бувають: *дерев'яні* (колодні, брущаті, щитові); *кам'яні* (із *природних* каменів – черепашнику і ін.; зі *штучних* каменів – цегли глиняної обпаленої, силікатної, керамічних каменів, бетону і залізобетону); *металеві* (з використанням гнутого сталевого профілю, плоских чи гофрованих листів); *комбіновані*.

Архітектурно-конструктивні елементи стін. Основні елементи стін: *цоколі, карнизи або парапети, прорізи, перемички* (рис. 3.2.1).

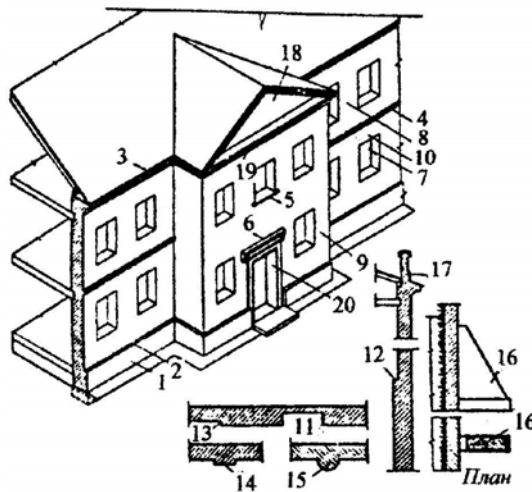


Рис. 3.2.1 – Архітектурно-конструктивні елементи стін:

1 – цоколь; 2 – кордон цоколя; 3 – головний карниз; 4 – те саме, проміжний; 5, 6 – підвіконний і дверний паски; 7 – віконний проріз; 8 – простінок рядовий; 9 – простінок роговий; 10 – перемичка; 11 – ніша; 12, 13 – обрізи стіни; 14, 15 – пілястри (пристінки); 16 – контрфорс; 17 – парапет; 18 – фронтон; 19 – горизонтальний карниз фронтона; 20 – дверний проріз

Цоколь – нижня частина зовнішньої стіни. Звичайно вона трохи виступає назовні щодо зовнішньої її площини (*цоколь, що виступає*) чи входить усередину (*цоколь, що западає*). Поверхню цоколя облицьовують міцними і атмосферостійкими матеріалами. Верхню його границю – *кордон* виконують горизонтальною. Облицьовання може бути *цегельне*, оштукатурене цементно-піщаним розчином з додаванням мармурової крихти, облицьоване природним каменем міцних порід, бетонними, метласькими плитками і ін. (рис. 3.2.2).

У залежності від матеріалу облицьовання розрізняють цоколі: *цегельний*, облицьований добре обпаленою цеглою в перев'язку з основною кладкою; *оштукатурений* цементно-піщаним розчином; *обли-*

цьований природним каменем міцних порід; облицьований бетонними плитками і ін.

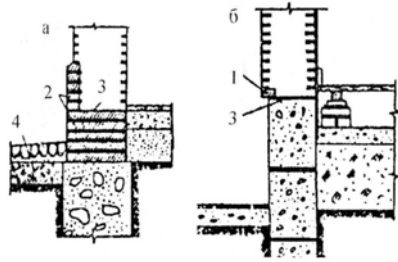


Рис. 3.2.2 – Цоколі цегельних стін:

а – що виступає, облицьований цеглою;
б – що западає:

1 – кордонний камінь; 2 – кам'яні плити;
3 – гідроізоляція; 4 – вимощення

Карнизи – горизонтальні виступи стіни за її поверхню (рис. 3.2.3). Розташований угорі стіни карниз є такий, що *вінчає* (чи *головний*). Він захищає стіну від зволоження дощовою і поталою водою, що стікає зі звису даху.

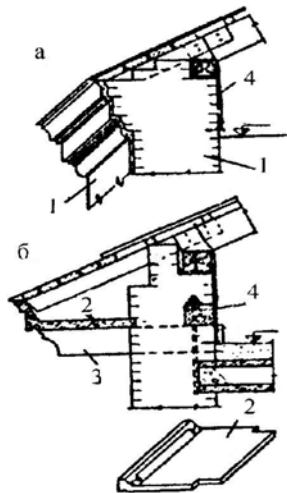


Рис. 3.2.3 – Головні карнизи цегельних стін:

а – утворений цеглою; б – зі збірними плитами по консольних балочках (кронштейнах):
1 – цегельна стіна; 2 – залізобетонні плити; 3 – кронштейни; 4 – затяжка (скрутка)

Карниз, що *вінчає*, в архітектурному відношенні додає стіні завершеність. Величину його виступу за зовнішню площину стіни називають *вильотом* карниза, а відстань по вертикалі від нижньої до верхньої позначки карниза – його *висотою*.

В стінах влаштовують ще проміжні карнизи спрощеної форми і менших розмірів (при зміні товщини стіни в цегельних будинках, над вікнами і дверима); їх називають – *пасками*. Ці елементи усувають однамітність гладкої поверхні стіни.

При зведенні стін у визначених місцях їх не заповнюють матеріалом, чим утворюють *прорізи*, що можуть бути *віконними* або *дверними* (чи іншими). Ділянки стіни між прорізами утворюють *рядові* і *рогові простінки*.

Прорізи в стінах з дрібно штучних матеріалів для підтримки розташо-

ваної вище стіни перекривають несівними балочками – *перемичками*. Перемички бувають: *рядові, армоцегельні, аркові цегельні, залізобетонні, сталеві* (рис. 3.2.4).

Рядова перемичка – звичайна кладка над прорізом, але на розчині більш високої марки. Висота перемички $0,25B$, де B – ширина прорізу (не більше 2 м). Її виконують по тимчасовому настилу під нижнім рядом цегли з конструктивною арматурою.

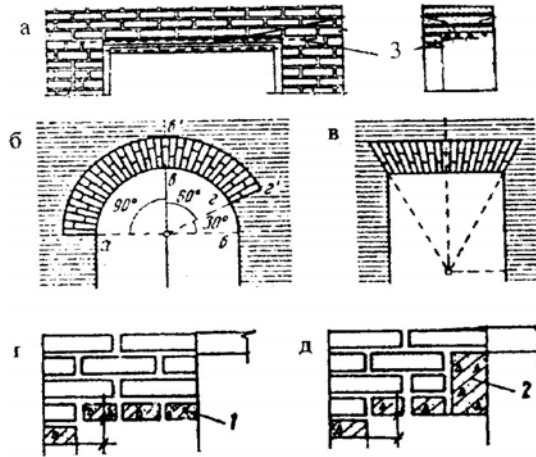


Рис. 3.2.4 – Типи перемичок:

а – цегельна рядова чи армоцегельна; б – цегельна аркова півциркульна (ліворуч повна, праворуч на винесених консольних п'ятах); в – пряма клинчаста; г – збірна залізобетонна ненесівна; д – така сама, несівна: 1 – ненесівні бруски; 2 – несівний брусок; 3 – арматура

Армоцегельна перемичка аналогічна рядовій, але її застосовують при ширині прорізу в стіні більше 2 м; кількість і перетин арматури визначають розрахунком.

Арковим цегельним перемичкам при виготовленні не потрібний метал, однак необхідна опалубка (*кружала*); потрібні також каменярі високої кваліфікації.

Найбільш поширені збірні *залізобетонні* перемички. Їх складають з окремих брусків чи плит, утворюючи розміри, відповідні різній товщині стін. Оскільки у певному кліматичному районі необхідна товщина цегельної стіни відома, то на заводі перемички виготовляють суцільними на всю товщину стіни. Брусків і плитні перемички можуть бути *ненесівними* і *несівними*, тобто посиленими. Перемички сво-

їми кінцями спирають на простінки.

Малі отвори в стінах, наприклад, для укладання кінців балок, називають *гніздами*, а поглиблення в них, наприклад, для розміщення приладів опалення, вбудованих (стінних) шаф називають *нішами*.

При зміні товщини стін по висоті, переважно, на рівні міжповерхових перекриттів, утворюють *обрізи*, які зовні стін сполучають з пасаками.

При місцевому посиленні стін чи для підвищення їх стійкості в них роблять прямокутні виступи за площину стін по всій їх висоті. Такі елементи, якщо зовнішня їхня грань вертикальна називають *пілястрами*, а якщо з похилою зовнішньою гранню, то – *контрфорсами*. Останні підвищують стійкість стіни на перекидання чи на зсув під дією горизонтального навантаження.

Парапет – невисока стінка, що обгороджує дах; *фронтон* – ділянка стіни у виді трикутника, що обгороджує горищний простір з торця будівлі при двосхилому даху, обмежений її схилами й обрамлений похилими карнизами, що вінчають; при відсутності горизонтального карниза трикутна ділянку стіни називають *щипцем*.

Важливою конструктивною деталлю стін є *деформаційні шви* (рис. 3.2.5), що можуть бути *температурні* й *осадові*. Шви – це наскрізні зазори в стінах, що влаштовують в місцях будівель, де можливі зсуви однієї частини стіни відносно іншої.

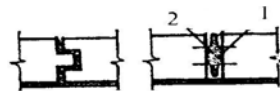


Рис. 3.2.5 – Деформаційні шви в стінах:
1 – металеві пластини; 2 – утеплювач

Температурні шви роблять при великій довжині стін щоб уникнути тріщин від зміни температур. Такі шви розрізають стіни від вер-

ха до фундаменту. Відстань між швами може бути 20—200 м.

Осадкові шви роблять у місцях нерівномірних осадків основ. Вони розрізають не тільки стіни, але і фундаменти. Тому осадкові шви є одночасно і температурними. Осадкові шви влаштовують на границях ділянок з різним навантаженням на основу: при перепаді висоти стін, різній поверховості будівлі, розташуванні на неоднорідних основах; різній черговості будівництва, примиканні нових стін до існуючої будівлі тощо.

Конструкції стін з дрібних матеріалів. По своїй структурі цегельні стіни можуть бути *суцільними* і *полегшеними*.

Суцільні стіни з повнотілої цегли мають велику міцність, але низькі теплозахисні якості. Тому їх товщина, призначена з розрахунку за умови достатньої міцності, зазвичай є недостатньою за теплотехнічних вимог у районах з від'ємними температурами повітря у холодний період року і її збільшують. Унаслідок цього такі стіни застосовують, коли її міцність використовують цілком, а також при воложистому режимі приміщень будівель, зведених у вологих кліматичних районах.

Товщину стін приймають кратною 0,5 цегли: у 0,5; 1; 1,5; 2; 2,5; 3 цегли і т. д; при товщині вертикальних швів 10 мм стіни мають відповідно товщину: 120, 250, 380, 510, 640, 770 мм і т.д. Товщина горизонтальних швів – 12 мм. У 1 м кладки по висоті при висоті звичайної цегли 65 мм розміщують 13 рядів цегли, а при висоті модульної цегли 88 мм (тобто $88 + 12 = 100$ мм, що дорівнює основному модулю M) розміщують 10 рядів.

Важливими вимогами до цегельної кладки є правильна перев'язка швів і дотримання прийнятої системи кладки, тобто визначеного порядку зміни розташування цегли – *ложкою* (довгою стороною) і *тичкою* (короткою стороною). Найбільш поширені *ланцюгова* (двохрядна) і *багаторядна* системи цегельної кладки (рис. 3.2.6).

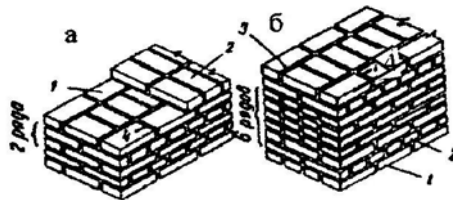


Рис. 3.2.6 – Системи кладки:
а – ланцюгова; б – шестирядна;
1 – ложка; 2 – тичок; 3 – подовжній шов;
4 – те саме, поперечний

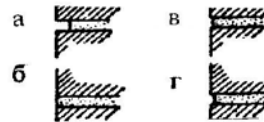


Рис. 3.2.7 – Обробка швів цегельної кладки:
а – в пустошовку; б – в підріз;
в, г – під розшивку

Характер заповнення швів цегельної кладки також може бути різним. Якщо поверхню стін штукатурять, то кладку ведуть у *пустошовку*, тобто розчин не заповнює шов на 10—15 мм до поверхні стіни. Якщо стіну не штукатурять, то – з повним заповненням шва розчином, тобто в *підріз*. Для декоративності кладки і підвищення непроникності повітря у швах розчин в них ущільнюють спеціальним інструментом, додаючи форму валика. Такий прийом називають *розшивкою* швів.

Полегшені цегельні стіни (рис. 3.2.8). У малоповерховому будів-

ництві, а також у верхніх поверхах багатопверхових будівель міцність суцільної кладки залишається невикористаною. Тому доцільно застосовувати полегшені стіни, у яких несівні функції здійснює один більш міцний матеріал, а теплоізоляційні – менш теплопровідний.

Цегляно-бетонну стіну складають з двох лицьових стінок товщиною у 0,5 цегли з утворенням порожнини між ними, що заповнюють легким бетоном. Зв'язок між стінками і заповненням забезпечують прокладками з пачкової сталі чи укладанням через кожні п'ять ложкових рядів одного тичкового. Замість монолітного легкого бетону можуть застосовувати збірні блоки з легкого бетону.

Колодязну кладку стін також складають з двох лицьових стінок у 0,5 цегли, між якими розташовують поперечні у 0,5 цегли стінки (діафрагми). Діафрагми здійснюють зв'язок між лицьовими стінками. Порожнини заповнюють легким бетоном чи вкладишами з нього.

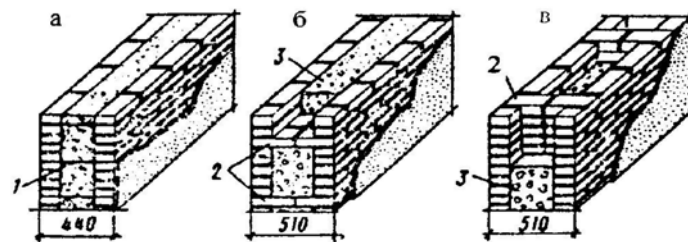


Рис. 3.2.8 – Полегшені типи стін з цегельної кладки:
а – цегляно-бетонна стіна з металевими зв'язками; б – те саме, з тичковими рядами перев'язки; в – колодязна кладка стін: 1 – металеві зв'язки; 2 – тичкові ряди перев'язки; 3 – легкий бетон або легкобетонні блоки-вкладиші

Стіни з **повітряним прошарком** кладуть з двох стінок із зазором між ними. Основна стінка має товщину в 1 чи 1,5 цегли, а додаткова на видаленні від неї у 50 мм у 0,5 цегли. Утворений у такий спосіб повітряний прошарок має опір теплопередачі, рівноцінний цегельній кладці у 0,5 цегли. Зв'язок між зовнішньою і внутрішньою стінками здійснюють тичковими рядами цегли, розташованими через кожні п'ять ложкових рядів.

Стіни з **плитним утеплювачем** складають з несівної кладки товщиною в 1—2 цегли і теплоізолюючої плити (гіпсової, гіпсошлакової, пінобетонної і т.п.), що прикріплюють з внутрішньої сторони стіни. Плитний утеплювач може щільно прилягати до стіни чи прикріплю-

ватися на відстані з повітряним прошарком у 20—50 мм.

Стіни з дрібних блоків (штучних чи природних). Для зниження трудомісткості кладки натомість цегли застосовують збільшені за розмірами дрібні блоки. Об'єм одного дрібного блоку приблизно в 7 разів більше цегли і, хоча він важче, продуктивність муляра зростає. Дрібні блоки виготовляють з легких бетонів (шлакобетону, керамзитобетону і ін.) на місцевих заповнювачах типу щебінки з туфу, черепашнику. Для зменшення маси і підвищення теплотехнічних якостей блоки виготовляють з порожнечами, однак, при цьому вони стають менш міцними. Якщо з повнотілих дрібних блоків можуть зводитися будинки до 5 поверхів, то з пустотілих – до 3.

Монолітні стіни будівель зводять з використанням рідких бетонів, що укладають у форми (опалубки) потрібних розмірів по товщині стіни. Є три основних види опалубки – *переставна, ковзна, пневматична*. Переставну опалубку з опалубних елементів, застосовують при зведенні будівель об'ємно-модульної структури. Ковзне опалублення у сполученні з переставною (щитовою) застосовують для виготовлення перекриттів при зведенні будівель зі стінами будь-якого обрису в плані. Пневматичну опалубку застосовують для зведення будівель криволінійної просторової форми. Монолітне з'єднання елементів кістяку будівлі надає високу жорсткість і стійкість.

Стіни кустарного зведення. Під будівельними конструкціями з місцевих матеріалів зазвичай розуміють їхнє кустарне виробництво. Місцевими матеріалами для монолітних стін малоповерхових будинків є різні ґрунтові маси і відходи місцевої промисловості на глиняному чи вапняно-цементному сполучному матеріалі. Місцеві матеріали застосовують для виробництва дрібноштучних і інших виробів (саману, цегли, крейдових блоків, черепашнику тощо). Ґрунтові матеріали неміцні і недовговічні, тому з них виготовляють стіни одноповерхових будинків. Їхня перевага – загальна доступність і мала вартість. Ґрунтобетонні стіни мають відносно високу теплопровідність. Для підвищення теплотехнічних властивостей стін у такі матеріали додають легкі наповнювачі (тирсу, очерет, хвою, казанові шлаки і ін.).

Запитання до самоконтролю

- 3.2.1. Які загальні вимоги пред'являють до стін?
- 3.2.2. Якими можуть бути стіни за АКТ-рішеннями?
- 3.2.3. Якими можуть бути стіни за основним видом будівельних матеріалів?

- 3.2.4. Перелічить основні архітектурно-конструктивні елементи стін.
 3.2.5. Яке призначення головних карнизів?
 3.2.6. Перелічить конструктивні види перемичок.
 3.2.7. Що таке простінки, якими вони можуть бути?
 3.2.8. Для чого застосовують деформаційні шви?
 3.2.9. Якими по товщині можуть бути цегельні стіни?
 3.2.10. Які є АКТ-рішення полегшених цегельних стін?

3.3. Стіни великоблокових, великопанельних, об'ємно-блокових будівель

Великоблокові стіни. З подальшим удосконаленням АКТ-рішень стін будівель стали зводити стіни з великих блоків. Вони за-
 требували відповідного удосконалення підйомно-транспортних засобів
 у масовому будівництві. За характером розрізки поля стіни у практику

ввійшли два варіанти великобло-
 кових стін: *двохрядна* і *чотири-*
рядна (рис. 3.3.1).

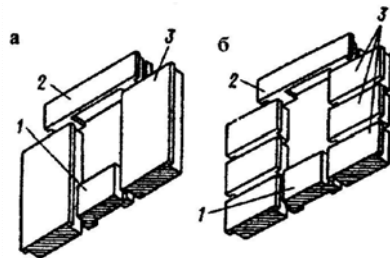


Рис. 3.3.1 – Великоблокові стіни:
 а – двохрядної розрізки;
 б – те саме, чотирирядної:
 1 – підвіконний блок;
 2 – перемичковий блок;
 3 – простінковий блок

По першому варіанту утворюються три типи блоків – *перемич-*
ковий, *простінковий* і *підвіконний*; по другому – теж три, але простінок
 утворений із трьох блоків. Блоки виготовляють з легкого і ніздрювато-
 го бетонів з різною обробкою поверхонь, підвищуючи їхню заводську
 готовність.

Великоблокові стіни мають більш високі техніко-економічні по-
 казники в порівнянні з цегельними і дрібноблоковими стінами. Однак
 для виконання кутів, входів, балконів, карнизів, парапетів і інших
 конструктивних елементів необхідна велика кількість додаткових ти-
 порозмірів блоків. Так виникла проблема багатоміноменклатурності збі-
 рних елементів. Одночасно з'явилася і «проблема швів» – забезпечення
 герметичності стиків між збірними елементами.

Великопанельні стіни. Наступним етапом укрупнення елемен-
 тів було застосування великорозмірних панелей стін, що мають висоту
 і ширину розмірами «на кімнату». На рис. 3.3.2 приведені чотири схеми

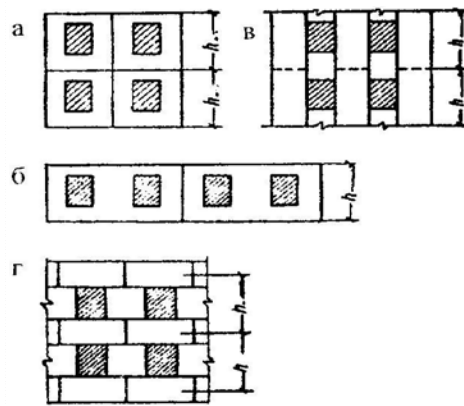


Рис. 3.3.2 – Схеми розрізки зовнішніх стін на панелі:

а – панель на одну кімнату; б – те саме, на дві; в – простінкові панелі в один чи два поверхи з міжвіконними вставками; г – двохрядна з пасовими і простінковими панелями (застосовують також без простінкових панелей при стрічковому скління)

членування зовнішніх стін на панелі.

Панелі роблять *одношаровими* і *багатошаровими*. **Одношарові**

панелі з легких бетонів (одного шару піно-, газобетону). Їх виготовляють із захисним зовнішнім шаром у 5–7 см і оздоблювальним внутрішнім шаром не менше 2 см. **Багатошарові** панелі мають такі ж зовнішній і внутрішній шари, а середній шар поділяють на два шари, один з яких є несівним з важкого армованого бетону, а другий з легких бетонів, що є утеплювальним.

Вертикальні і горизонтальні стики між панелями у залежності від характеру захисту швів від води похилими дощами розрізняють як *закриті, відкриті, що дренують, і комбіновані*.

Великопанельні будинки з панелями повної заводської готовності відносять до повнозбірних. Повнозбірними є і великоблокові будинки, однак, ступінь укрупнення елементів у них нижче, а рівень трудомісткості додаткових опоряджувальних робіт – вище.

Стіни об'ємно-блокових будинків. У порівнянні з дрібноштучними і повнозбірними об'ємно-блокові будинки мають найбільший рівень заводської готовності. Блоки кімнат виготовляють на домобудівельних комбінатах (ДБК) з остаточною обробкою стін, вікон, підлоги, перегородок і установкою санітарної техніки. Об'ємні блоки за способом виготовлення можуть бути *складені* (з окремих панелей) і *монолітні* (суцільні). Складені блоки виготовляють *каркасною* чи *без каркасної* конструкції. Блоки виконують у виді коробів різних конструктивних типів: «ковпак», «склянка», «труба» і ін. (рис. 3.3.3).

Багатошарові панелі складають з несівного, теплоізолюючого і зовнішнього захисно-оздоблювального шарів.

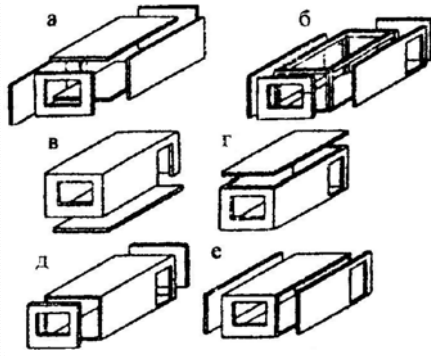


Рис. 3.3.3 – Схеми об'ємних блоків:
складені: а – безкаркасний; б – каркасний;
монолітні: в – типу «ковпак»; г – типу «скля-
нка»; д – типу «труба» без торцевих стін;
е – те саме, без подовжніх стін

У залежності від характеру роботи у будинку стінові панелі можуть бути: *несівні*, що сприймають навантаження від власної ваги, міжповерхових перекриттів і покриття; *самонесівні*, що опираються один на одного до фундаментів, вони сприймають навантаження тільки від власної ваги; *навісні*, вагу яких передають на міжповерхові перекриття чи на інші несівні елементи будинку – поперечні стіни, ригелі чи колони

каркаса. Експлуатаційні властивості великоблокових, великопанельних стін і стін об'ємно-блокових будівель залежать від надійності горизонтальних і вертикальних стиків між збірними конструкціями. Тому при будівництві передбачають захист приміщень від продування, зволоження похилими дощами і промерзання стиків.

Запитання до самоконтролю

- 3.3.1. Накресліть фрагмент великоблокової стіни будинку чотирьохрядної розрізки.
- 3.3.2. Накресліть фрагмент великопанельної стіни з розрізкою «на кімнату».
- 3.3.3. Якими можуть бути стінові панелі по структурі?
- 3.3.4. У чому полягає «проблема швів» повнозбірних будівель?
- 3.3.5. Якими є об'ємні блоки житлових будівель за способом виготовлення?

3.4. Перекриття

Перекриття будівель мають відповідати таким **вимогам**:

- витримувати без руйнування навантаження, що приходить на них (величина навантаження на 1 м² перекриття встановлюють нормами);
- бути жорсткими, тобто під навантаженням не давати неприпустимих прогинів (величини прогинів, віднесені до величин прольотів, також нормують);
- виконуватися з можливо меншого числа елементів, збираних

на місці будівництва з мінімальною витратою часу;

- мати мінімально можливу товщину (при задоволенні міцності і жорсткості), оскільки велика товщина збільшує об'єм будівлі і, отже, її вартість;

- забезпечувати нормативну звукоізоляцію (для міжповерхових перекриттів), а також теплотехнічні якості (для нижніх, підвальних, горищних і над проїздами);

- відповідати класу капітальності будівлі;

- задовольняти спеціальним вимогам (водонепроникності в приміщеннях санвузлів, газонепроникності в приміщеннях над вбудованими на перших поверхах приміщеннями громадського призначення тощо);

- відповідати умовам будівництва (наприклад, з дрібнорозмірних елементів для індивідуальних будинків, при реконструкції або з великорозмірних елементів при новому будівництві).

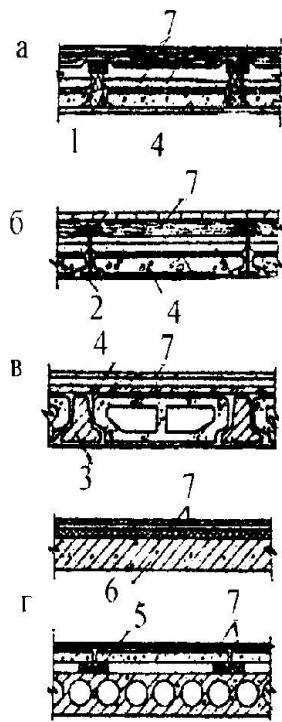
Типи перекриттів за видом матеріалу перекриття можуть бути: кам'яні, дерев'яні, залізобетонні, металеві; за конструктивним рішенням – балкові і безбалкові (плитні); за рівнем індустріалізації – дрібно-розмірні і великорозмірні; за характером провадження робіт – монолітні і штучні.

Конструкції перекриттів. Кам'яні перекриття застосовували в будівлях давньої побудови і виконували у вигляді склепінь. У будівлях старої побудови застосовували різні конструктивні варіанти перекриттів по балках – дерев'яним, сталевим і, пізніше, по залізобетонним (рис. 3.4.1).

У масовому будівництві житлових і громадських будівель застосовують типові великорозмірні плити перекриттів зі збірного залізобетону. Для полегшення ваги, підвищення несівної здатності (збільшення товщини) і економії бетону плити виконують *порожнинними* чи *ребристими*. Широке застосування у масовому житловому будівництві одержали також збірні залізобетонні плити розмірами «на кімнату» суцільного перетину.

У перекриттях по **дерев'яних** балках останні розташовують на відстані друг від друга (із кроком) 600—1000 мм, перекриваючи проліт до 5 м. Область їхнього застосування в сучасному будівництві – дерев'яні будинки, у тому числі, збірні каркасно-щитові.

Сталевими балками можна перекривати прольоти у 6 м і



більше і використовувати під великі навантаження на перекриття (для громадських і промислових будівель). У масовому житловому будівництві їх не застосовують.

Залізобетонні балки застосовували на початку індустріалізації будівництва для заміни металевих, що одночасно з економією металу забезпечувало підвищення вогнестійкості перекриттів.

Збірні плити настилів звичайно перекривають прольоти до 6 м; є також типові плити довжиною 7,2; 9 і 12 м, застосовувані для громадських і інших будівель.

Рис. 3.4.1 – Міжповерхові перекриття:

а – по дерев'яних балках; б – те саме, по металевих; в – те саме, по залізобетонних; г – зі збірних залізобетонних плит; 1 – дерев'яні балки; 2 – те саме, металеві; 3 – те саме, збірні залізобетонні; 4 – настили (з щитів, плит, блоків); 5 – багатопустотні плити; 6 – плити «на кімнату»; 7 – шари пароізоляції, утеплювача і ін.

Плити довжиною в 6 м утворюють у будинках «широкий крок» між несівними стінами. Плити розмірами «на кімнату» при довжині до 6 м через обмеження транспортними габаритами мають ширину 2,4—3,0 м, що обумовило їхнє застосування як перекриттів з «вузьким» кроком несівних стін.

З метою зменшення товщини перекриттів, ваги збірних елементів і для поліпшення звукоізоляції від ударного шуму, застосовують *роздільні* перекриття. Такі перекриття складають зі збірних залізобетонних плит у два шари: верхнього *настилу*, на якому влаштовують підлогу, і нижнього, що утворює стелю приміщень.

Запитання до самоконтролю

- 3.4.1. Перелічіть загальні вимоги до перекриттів?
- 3.4.2. Наведіть архітектурно-конструктивні типи перекриттів.
- 3.4.3. Якими можуть бути балкові перекриття?
- 3.4.4. Якими можуть бути безбалкові (плитні) перекриття?

3.5. Підлоги

Вибір типу підлоги здійснюють із урахуванням певних **вимог**:

- ощадливої витрати матеріалів, а також мінімуму витрат на виготовлення і експлуатацію;
- використання місцевих матеріалів і відходів виробництва;
- відсутності шкідливого впливу матеріалів та оптимальних гігієнічних умов;
- пожежо- і вибухобезпечності (у відповідно небезпечних приміщеннях);
- індустриального виготовлення;
- необхідної естетичності;
- відповідної до приміщень властивості теплосвоєння;
- зносостійкості на стирання;
- ремонтпридатності.

Конструктивні рішення. Підлоги складають з *основних* та *додаткових* шарів. В узагальненому вигляді вони мають: *покриття* (чис- та підлога) – верхній шар, що безпосередньо сприймає експлуатаційні навантаження і дії; *прошарок* – проміжний шар, що зв'язує покриття з нижче розташованим шаром підлоги; *гідроізоляцію* – шар, що перешкоджає проникненню через підлогу води і іншої рідини; *стяжка* – шар, що служить для вирівнювання підлоги чи перекриття; *підстильний шар*, що розподіляє навантаження на основу.

Для різних за призначенням будівель застосовують різні підлоги, що мають у своєму складі ті чи інші шари. Наприклад, гідроізоляцію використовують в санвузлах і на кухнях житлових будівель, а утеплювач і пароізоляцію – у горищних перекриттях, перекриттях над проїздами.

Підлоги можуть бути *по ґрунту* і *по перекриттю*. У підлогах по ґрунту (на перших поверхах громадських будівель, у підвалах житлових будівель) підстильним є шар бетону в 100—150 мм, а в підлогах по перекриттю їм служить його несівна конструкція.

За своїми конструктивно-технологічними ознаками покриття підлоги підрозділяють на такі **типи**: *штучні*, *рулонні*, *суцільні*.

Штучними є: *дощаті* одношарові зі струганих дошок товщиною у 22—38 мм; *паркетні* з дерев'яних клепок, що укладають певним малюнком по суцільній дощатій основі (чорній підлозі); *плиткові* з ке-

рамічної, поліхлорвінілової чи іншої плитки різної форми і кольору тощо.

Для **рулонних** підлог застосовують: *лінолеум* безосновний чи на повстяній основі, на синтетичному каучуку; ворсовий *килим* на пластмасовій основі; гумовий лінолеум (*релін*) тощо.

До **суцільних** підлог відносять: *монолітні* бетонні, *цементно-піщані*, *брекчиеві* (із плоских уламків мармуру або іншого каменю), *наливні* із синтетичних матеріалів.

Запитання до самоконтролю

3.5.1. Які загальні вимоги пред'являють до підлог?

3.5.2. Перелічить конструктивні шари підлог.

3.5.3. Перелічить конструктивні види підлог відповідно їх типам?

3.6. Дахи і покриття

Конструкцію даху чи покриття призначають з врахуванням призначення будівлі, її конфігурації в плані, архітектурно-будівельних і економічних вимог, надійного відведення води з покрівлі, навантажень на покриття, а також кліматичних районів будівництва, щодо переносу і накопичування снігу по покритті від вітрової дії для забезпечення мінімального його відкладення.

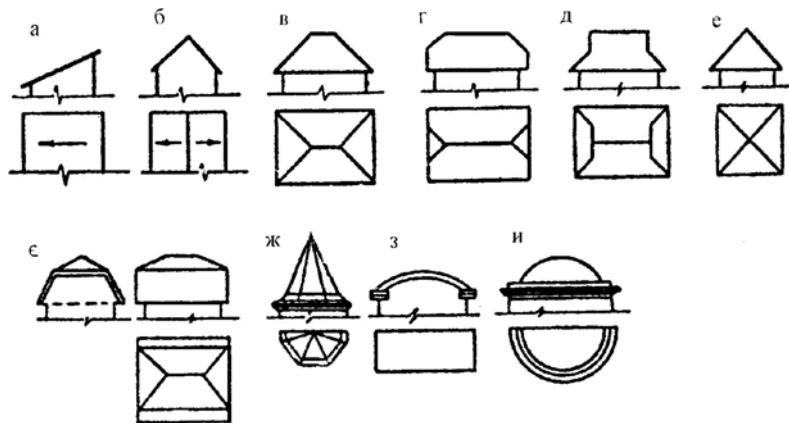


Рис. 3.6.1 – Основні типи скатних дахів за формоутворенням:

а – односкілий; б – щипцевий; в – вальмовий; г – піввальмовий; д – півщипцевий; е – шатровий; є – мансардний; ж – пірамідальний; з – склепінний; и – купольний

Розрізняють такі **типи** дахів: *горищні* дахи і *суміщені* (безгорищні) покриття. Горищні дахи геометрично виконують у виді однієї чи декількох похилих площин – *схилів* для відводу дощової і поталої води (рис. 3.6.1). Вони мають достатній кут нахилу до горизонтальної площини, який виражають у градусах (α) від 0,6 до 63°, що адекватно у відсотках (i) від 1 до 200 %, залежно від матеріалу покрівлі і її конструкції. Між схилами і верхнім перекриттям мається простір – *горище*.

Конструктивні рішення. Схили складають з верхнього водонепроникного шару – *покрівлі* і несівної конструкції, що підтримує всі елементи даху. У горищному даху це – *крокви*, *лати* і *решетування*. Несівні елементи сприймають навантаження, що приходяться на дах: власну масу, сніговий покрив, вітровий тиск і експлуатаційні.

Основним несівним елементом горищного даху є *приставні крокви*. Крім них у кроквяну систему входить ряд елементів: *лати*, *решетування*, *лежні*, *стійки*, *підкоси*, *схватки*, що підтримують крокви чи передають навантаження від даху на кістяк будинку (рис. 3.6.2).

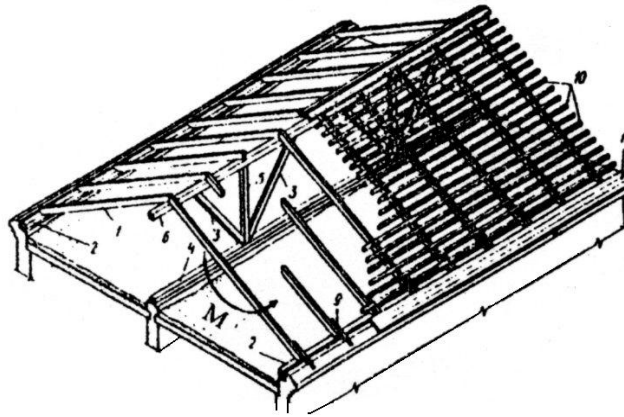


Рис. 3.6.2 – Приставні крокви скатного щипцевого (двосхилого) даху:
1 – кроквина; 2 – карнизна лата; 3 – підкіс; 4 – лежень; 5 – стійка; 6 – гребенева лата; 7 – розпірка; 8 – схватка; 9 – кобилка; 10 – решетування; 11 – звис даху

Коли у будинку відсутні внутрішні опори, то унаслідок великих відстаней між зовнішніми стінами застосування дерев'яних приставних крокв неможливо. Тоді застосовують *висячі крокви* (рис. 3.6.3).

Матеріалом для висячих крокв, що працюють під навантаженням на стиск і вигін, служить також деревина, але нижні пояси, що роз-

тягуються, доцільно виконувати з металу. Такі конструкції називають *металодерев'яними*.

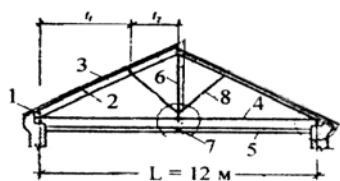


Рис. 3.6.3 – Висячі крокви:
1 – карнизна лата; 2 – верхній пояс; 3 – кроквина; 4 – нижній пояс; 5 – балка горищного перекриття чи підвісної стелі; 6 – стійка; 7 – лата підвісної стелі; 8 – підкіс

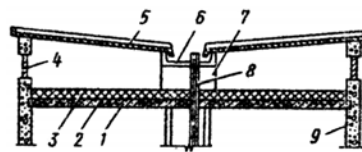


Рис. 3.6.4 – Роздільний горищний дах:
1 – плита горищного перекриття; 2 – пароізоляція; 3 – утеплювач; 4 – вікно; 5 – залізобетонна (лоткова) плита; 6 – водозбірний лоток; 7 – опорний елемент; 8 – ринва (водостічна труба)

При реконструкції будинків середньої поверховості суміщені покриття перетворюють у горищні дахи, горище яких використовують як мансарди. У будівлях підвищеної поверховості, багатопверхових і висотних застосовують *роздільні (прохідні, напівпровідні чи технічні)* дахи, які мають малий і зворотній ухил покрівель, застосовуючи водоізоляційні рулонні матеріали як багатошарові килими (рис. 3.6.4).

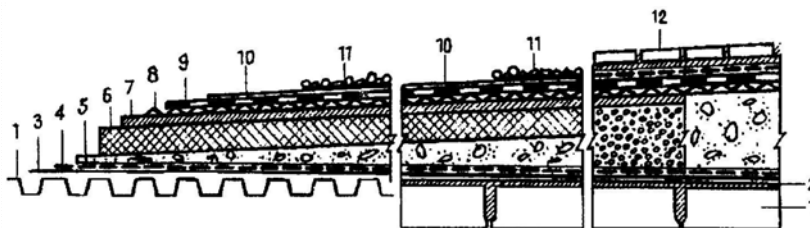


Рис. 3.6.5 – Загальна схема конструктивного рішення суміщеного покриття:
1 – несівна конструкція (залізобетонна плита покриття чи металевий профнастил); 2 – шар, що вирівнює; 3 – пароізоляційний шар; 4 – шар, що розділяє («ковзний» шар); 5 – шар, що утворює ухил; 6 – теплоізоляційний шар; 7 – див. поз. 2; 8 – вентиляційна система (що осушує) – повітряний прошарок у сполученні з продухами і каналами; 9 – гідроізоляційний килим (покрівля); 10, 11 – захисні шари, 12 – те саме, тротуарна плитка

Багатошарові водоізоляційні килими забезпечили можливість застосовувати *безгорищні дахи* або *суміщені покриття*, що є значно дешевшими за горищні. Вони мають ухил схилів у 5—10 %, що адекватно 3—5,5° і суміщають несівні та огорожувальні елементи. За

умов їх застосування розрізняють: *неексплуатовані* та *експлуатовані* покриття, а за умови вологого і мокрого режиму приміщень у вологих кліматичних зонах вони можуть бути *вентильованими*.

Суміщені покриття мають *обов'язкові* і *додаткові* шари. *Обов'язкові*: *несівні* конструкції покриття, *пароізоляційний*, *теплоізоляційний*, елементи *вентиляції*, *що осушує* (повітряні прошарки, компенсатори, продухи, вентиляційні канали, витяжки), *покрівельний*, *захисний*. *Додаткові*, *що*: утворює *ухил*, *вирівнює* (стяжка), *розділяє* шари як ковзний (рис. 3.6.5).

Згідно з будівельними нормами конструкції дахів мають відповідати **вимогам** максимальної збірності несівних конструкцій, мати природне освітлення через вікна чи вентиляційні прорізи. В горищах передбачають засоби для провітрювання горищного простору, наскрізні проходи уздовж будівлі заввишки не менше 1,6 м і за ширишки не менше 1,2 м і не менше як два виходи через загальні сходові клітки.

Запитання до самоконтролю

- 3.6.1. Які дахи є за конструктивною структурою?
- 3.6.2. Перелічить типи скатних дахів за формуутворенням.
- 3.6.3. З яких конструктивних елементів складається скатний дах?
- 3.6.4. Якими бувають скатні дахи за конструктивним рішенням крокв?
- 3.6.5. Назвіть елементи (шари) суміщених покриттів.
- 3.6.6. Яким вимогам мають відповідати дахи?

3.7. Покрівлі

Основною **вимогою** до покрівель є їхня водонепроникність. Вони мають бути також легкими, довговічними, економічними при будівництві та в експлуатації, пожежобезпечними, ремонтпридатними, з місцевих матеріалів, індустріальними.

Класифікація. За видом матеріалу покрівлі бувають: *азбестоцементні* (з хвилястих листів підсиленого профілю), *з листової сталі* (чорної та оцинкованої), *руберойдні* (у вигляді багатошарових килимів, виготовлюваних з рулонів), *черепичні*, *дерев'яні* (*дощаті* з канавками для стоку води, *гонтові* з клинчастих рейок, *плашкові* у виді плиток), *синтетичні* (із пластмасових плиток і хвилястих листів, рулонних матеріалів), зокрема, з гнучких елементів *типу «шинглас»* (з конфігурацією зубчастих листів з полімерною основою) і ін.

Водовідведення. Відвід дощової і поталої води з покрівель може бути *зовнішнім* і *внутрішнім* (рис. 3.7.1). Зовнішній водовідвід може бути *організованим* і *неорганізованим*.

Для житлових і громадських будівель покрівлі із зовнішнім водостоком слід застосовувати з організованим водовідводом при висоті карнизу до 18 м. Організований водовідвід здійснюють за допомогою водозбірних труб з лійками (ринв) і водовідвідної системи на звисах.

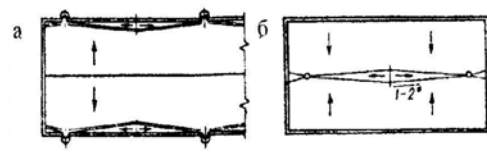


Рис. 3.7.1. Водовідвід з дахів і покриттів будівель (плани): а – зовнішній організований; б – внутрішній

Неорганізований водовідвід здійснюють оснащенням покрівлі карнизними звисами необхідних розмірів. Для усунення полоїв на зовнішніх стінах виконують звиси карнизів з вильотом не менш 600 мм.

Покрівлі з внутрішнім водостоком для житлових і громадських будівель застосовують при висоті карнизу більше 7 м. Внутрішній водостік облаштовують в опалювальних будівлях; без водостоків допускають водовідвід у будинках заввишки не більше 10 м при ширині одностатної покрівлі не більше 36 м.

Водоприймальні лійки розташовують у найбільш низьких місцях розжолобків, утворених ухилом поверхні покрівлі. Лінія стоку води не може пересікати парапети і протипожежні стіни.

Запитання до самоконтролю

- 3.7.1. Які загальні вимоги пред'являють до покрівель?
- 3.7.2. Якими бувають покрівлі за видом матеріалу?
- 3.7.3. Яким буває водовідведення з дахів і покриттів?

3.8. Перегородки

Перегородки мають відповідати таким **вимогам**: бути легкими, невеликої товщини, естетичними, економічними, гігієнічними; з місцевих матеріалів, індустріальними, мати необхідну вогнестійкість, достатню звукоізоляцію. До перегородок можуть пред'являтися спеціальні вимоги, наприклад: прозорість, герметичність, мати властивість трансформування (змінювати форму, місце розташування).

У будівлях і приміщеннях, що мають різні функціональні призначення, перегородки мають відповідати не тільки заданій сукупності, вимог, але і необхідному їх рівню. Наприклад, перегородки цивільних будівель мають задовольняти санітарно-гігієнічним вимогам. Однак, у лікувальних установах дана вимога має більше значення. У житлових будинках ця ж вимога різна для кімнат, кухонь і санвузлів. По цих вимогах поверхні перегородок мають бути гладкими, вологостійкими, легко очищуватися, без тріщин.

Під час будівництва великорозмірні перегородки є найбільш індустріальними, однак при реконструкції вони не пройдуть в існуючі віконні і дверні прорізи. Тому в цьому випадку для перегородок застосовують невеликі за розмірами елементи заводського виробництва (цеглу, дрібні блоки) чи виготовляють їх монолітними, зокрема, по металевому профільованому настилу, що залишається при реконструкції перекриттів.

У будинках міжквартирні перегородки мають більший показник звукоізоляції, чим міжкімнатні.

Класифікація. Перегородки можна підрозділити на:

- *збірні великопанельні* заводського виробництва (за рівнем індустріалізації);
- *дрібноштучні*, що зводять з дрібних блоків, наприклад, *гіпсових, гіпсошлакових, гіпсотирсових, з легких і ніздрюватих бетонів, різної цегели, з пустотних керамічних і бетонних каменів, дерев'яні, з деревоволокнистих плит (ДВП), деревостружкових плит (ДСП) і ін.; дерев'яні* перегородки можуть бути *дощаті, столярні, каркасно-щитові* (за матеріалом);
- *монолітні*, що виготовляють з матеріалів, що твердіють, та з використанням опалубки (за способом зведення);
- *міжкімнатні і міжквартирні* (за положенням у будинках);
- такі, що *вигороджують* чи *ізолюють* (за функціональним призначенням);
- *стаціонарні і пересувні*, зокрема, такі, що *трансформують* (за характером функціонування).

Конструктивні рішення (рис. 3.8.1). Для перегородок з *дрібноштучних елементів* використовують цеглу глиняну обпалену і цеглу силікатну, гіпсові плити товщиною 100 мм, шлакобетонні плити товщиною 92 і 142 мм, пустотні керамічні блоки 65 і 120 мм і ін. Такі пе-

перегородки штукатурять, а в санітарних вузлах ще покривають олійною фарбою чи облицьовують керамічною плиткою. Зазори між стіною і перекриттям у 15—20 мм заповнюють герметиками.

Стаціонарні перегородки встановлюють на перекриття чи бетонну основу підлоги по ґрунту. При перекриттях по балках перегородки розташовують по осі балок; при поперечному положенні перегородок простір між балками перекриттів закривають діафрагмами для забезпечення звукоізоляції між приміщеннями.

Доцяті перегородки виконують з дошок товщиною до 50 мм в один шар, якщо вони чисто стругані, і в два, три шари, якщо їх штукатурять по *драні* (тонким рейкам з відходів пиломатеріалів) чи обшивають гіпсокартоном, ДВП або ДСП.

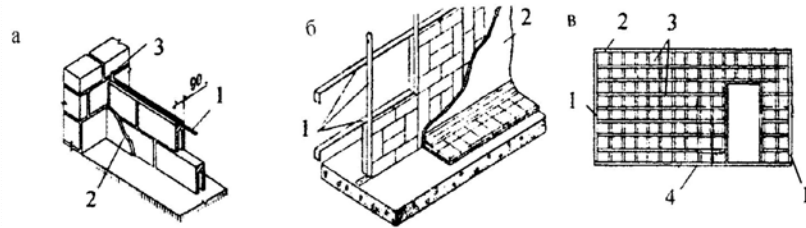


Рис. 3.8.1 – Конструктивні рішення перегородок:

а – з дрібних легкобетонних чи гіпсових плит; б – цегельна у $\frac{1}{4}$ цеглини; в – великопанельна гіпсобетонна; 1 – стальна арматура; 2 – штукатурка; 3 – деталі кріплення; 4 – обв'язка

Чисто стругані перегородки називаються *столярними*. Їх збирають на місці з дошок товщиною 35–40 мм чи встановлюють із щитів, виготовлених на ДОК'ах.

Каркасно-щитові перегородки з засипанням складають зі стійок, нижньої і верхньої обв'язок і горизонтального обшивання тесом товщиною 19–25 мм. Стійки розташовують через 0,8–1,0 м одна від іншої. Для засипання використовують місцевий мінеральний матеріал, наприклад, жужелицю.

Великопанельні перегородки виготовляють на заводах і виконують їх розмірами на кімнату. Найбільш поширені гіпсобетонні перегородки. Як заповнювач гіпсобетону використовують тирсу (спилки деревини – відходи ДОК'ів). Панелі армовані дерев'яними рейками з відходів пиломатеріалів і забезпечені петлями з гладкої арматури, необхідними для їх монтажу.

З естетичних міркувань і з необхідності забезпечення природного освітлення коридорів, прихожих застосовують також *прозорі* перегородки, виконувані зі склоблоків (рис. 3.8.2) чи довгомірного склопрофіліту.

Перегородки з *каркасом із алюмінієвих профілів* застосовують у житлових і громадських будівлях при виділенні невеликих приміщень (тамбурів, кіосків у вестибулях і т.п.). Вони можуть бути *ізолюючими* (від підлоги до стелі) і *вигороджувальними* (на невелику висоту). Заповненням каркаса можуть бути пластикові листи, вітринне скло, листи гіпсорекартону, ДВП, ДСП, фанера і інші листові матеріали. Характерним є застосування для них несівних елементів з порожнистих алюмінієвих профілів складного перетину і полімерних ущільнювачів. Це знижує масу перегородок, забезпечує повітря- і паронепроникність, а також естетичну якість.

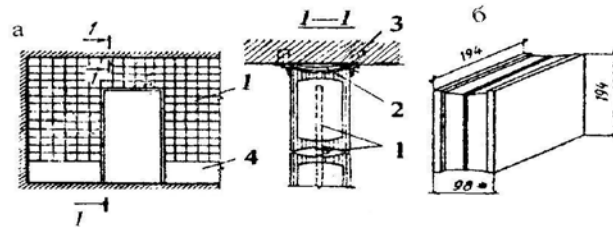


Рис. 3.8.2 – Перегородки зі склоблоків:

а – фронтальний вид; б – склоблок; 1 – арматура в швах між склоблоками; 2 – еластична прокладка; 3 – кріплення до стелі чи стіни; 4 – цегельна кладка

Розсувні, збірно-розбірні і складальні перегородки, що *трансформують* застосовують для зручності швидкого перепланування приміщень. До них відносяться також *перегородки-шафи*. Останні виготовляють на заводах з високим ступенем обробки.

Розсувні перегородки виготовляють у вигляді «гармошок» або вузьких щитів (стулок), що розсуваються на роликах по сталевих напрямних, прикріпленим до стелі чи підлоги. Жорсткі перегородки мають каркас з дерев'яних стійок, з'єднаних ланцюгом пантографів. Каркас з обох сторін обшитий листовим декоративним матеріалом. У м'яких перегородках «гармошкою» каркас металевий, обтягнутий пластиком. Пантографи розташовані зверху і знизу перегородок.

Перегородки-шафи виконують як корпусні меблі, розміри яких приймають відповідно до розмірів кімнати між стінами, підлогою і

стелею. Таке рішення перегородок додатково до можливості змінювати простір кімнат забезпечує доцільне і корисне використання їх об'єму.

Запитання до самоконтролю

- 3.8.1. Які загальні вимоги пред'являються до перегородок?
- 3.8.2. Наведіть класифікацію перегородок за функціонуванням, матеріалом і ін.
- 3.8.3. Якими можуть бути дерев'яні перегородки?
- 3.8.4. У яких випадках застосовують великопанельні перегородки, перегородки з дрібних матеріалів та перегородки, що трансформують?

3.9. Сходи і сходові клітки

Вимоги. Сходи в будівлях повинні:

- бути зручними і безпечними для сполучення між поверхами;
- мати достатню пропускну здатність для своєчасної евакуації людей із приміщень;
- задовольняти вимогам пожежної безпеки;
- мати достатню несівну здатність (міцність, жорсткість і ін.);
- відповідати індустріальним методам виготовлення і зведення.

Конструктивні елементи. Сходи складають з *маршів* і *площадок*, розташованих в окремому приміщенні з неспалимими стінами, називаному *сходовою кліткою* (рис. 3.9.1).

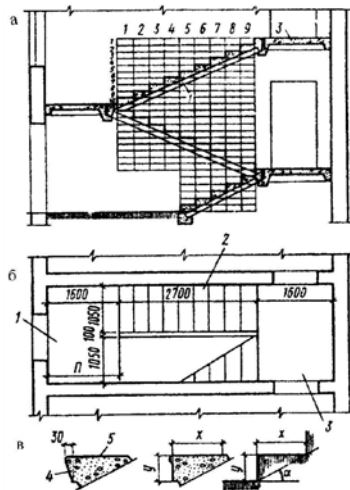


Рис. 3.9.1 – Сходові клітки, елементи сходів і схема її розбивки:

а – розріз; б – план; в – профілі сходищів;
1 – міжповерхова площадка; 2 – марші; 3 –
поверхова площадка; 4 – підсхідець; 5 –
проступ; α – кут нахилу

У кожному сходовому марші є два *фризових сходищів* особливої форми і розмірів, що служать переходом до верхньої і нижньої площадок. Марші, розташовані між поверхами, називають *міжповерховими*; призначені для виходу на горище – *горищними*; для спуска в підвал – *підвальними*; для

підйому від рівня вхідної площадки до рівня підлоги першого поверху – цокольними (5—7 східців).

Висоту поверху в будівлях розбивають на дві однакові частини. На рівні кожного поверху влаштовують *поверхові* сходові площадки, а між поверхами – *проміжні*. Підтримуючу східці конструкцію маршу виконують у вигляді балок чи, рідше, плити. Якщо балки розташовані під східцями, то їх називають *косоурами*, якщо ступіні примикають до них збоку, то *тятивами*. Несівні конструкції маршу (косоури, тятиви, плити) звичайно спираються на сходові площадки, а ці площадки спираються, у свою чергу, на стіни сходових кліток.

Сходи мають *огородження*, виготовлені зі сталевих *стійок*, що прикріплюють нижніми кінцями до маршів, і *рати*, що прикріплюють до верхнього похилого елемента, на якій, у свою чергу, кріплять *поруччя*.

Класифікація. По призначенню сходи цивільних будівель поділяються на:

- *основні* – для повсякденного користування;
- *пожежні*, що влаштовуються відкрито поза будівлею для підйому на дах, і
- *аварійні*, котрі розташовують поза будівлею і служать для евакуації людей.

У залежності від застосовуваних матеріалів сходи бувають:

- *дерев'яні* (у тому числі внутрішні квартирні для квартир у двох рівнях);
- *складені* зі збірних залізобетонних східців по металевих чи залізобетонних балках;
- *суцільні* з монолітного залізобетону;
- *суцільні* зі збірного залізобетону;
- *сталеві* з гарячекатаних чи гнутих профілів.

Конструктивні рішення. У сучасній практиці будівництва застосовують здебільшого сходи зі збірних залізобетонних елементів – дрібноштучних чи, переважно, великорозмірних. У цегельних будинках сходові площадки зашпаровують у процесі кладки в стіни. У великопанельних будинках їх спирають на опорні консолі-столики з металевих куточків, що приварюють до закладних деталей, передбачених у панелях стін.

Повнозбірні залізобетонні сходи можуть складати з двох маршів і двох площадок або з двох маршів з півплощадками на кінцях, викона-

них за одне ціле з маршем Традиційне рішення (з чотирьох елементів) – масове. Друге (із двох) менш трудомістке при монтажі будинків, але має більшу металомісткість через більший проліт маршу з півплощадками, що спираються на додаткові ригелі каркаса.

Евакуаційні сходи виконують у виді металевих дробин. При висоті будинку до 5 поверхів входи на горища (покриття) проєктують з верхніх площадок сходових кліток через люки по металевих дробинах. Кількість входів на горище – не менш двох. Люки розмірами 0,6×0,8 м мають кришки (ляди) з межею вогнестійкості не менш як 0,7 год.

У житлових будинках старої забудови, що мали більшу висоту поверху (3,9 м і більше) натомість розглянутих вище *двохмаршевих* сходів, щоб зменшити кількість східців у марші робили проміжні площадки і марші по внутрішньому контуру сходової клітки. Тому сходи були *трьох- і чотирьох-маршеві*. У цих випадках по центрі сходових кліток утворюється квадратний чи прямокутний простір, який у сучасних умовах використовують для обладнання ліфтами.

Згідно з будівельними нормами сходові клітки багатоквартирних житлових будівель слід розташовувати в середині будівлі біля зовнішніх стін. Провітрювання сходової клітки слід забезпечувати через скління, що відкривають, у прорізах площею не менше 1,2 м² на кожному поверсі. Число підйомів в одному сходовому марші чи на перепаді рівнів (на цокольному сходовому та міжповерхових маршах) має бути не менше 3 і не більше 18.

Сходові марші і площадки треба виконувати з огороженнями з поручнями. Найменша ширина маршу в секційних будинках була 1,05, пізніше – 1,2 м. Ширина сходової площадки має бути не менше ширини маршу. Ширину сходового маршу слід визначати як відстань між стіною і його огороженням, така ширина не може перевищувати довжину проступів, а найбільший ухил маршів у секційних багатоповерхових будівлях не може бути більше 1:1,75.

Запитання до самоконтролю

- 3.9.1. Які вимоги пред'являють до сходів будівель?
- 3.9.2. Назвіть конструктивні елементи сходів.
- 3.9.3. Якими бувають сходи за їх положенням у будівлі.
- 3.9.4. Якими за їх призначенням?
- 3.9.5. Якими бувають сходи за видом матеріалу?
- 3.9.6. Наведіть нормативні правила застосування сходів у житлових будівлях.

3.10. Інші елементи: вікна, двері; балкони, лоджії, еркери

Вікна. Розмір вікон встановлюють у залежності від необхідної освітленості приміщень. Орієнтовно для III поясу світлового клімату (райони середньої кліматичної смуги) площу вікна можна приймати рівною $1/6$ – $1/8$ площі підлоги освітлюваного приміщення, а для IV поясу (південні райони) – $1/10$. Необхідну освітленість визначають розрахунком.

Недостатня площа вікон не забезпечить нормативну освітленість приміщень, а зайва спричиняє охолодження приміщень узимку і нагрівання влітку.

Класифікація. Вікна у будинках бувають:

- за характером функціонування – з *глухими* стулками і стулками, що *відчиняють*;
- за способом відкривання стулок – *розсувні*, з *бічною підвіскою* стулок, *верхнє- і нижнєпідвісні*;
- за видом матеріалу *дерев'яні*, *пластикові* і *металопластикові*;
- за кількістю стулок – *одно-*, *двох-* і *трьох- стулкові*;
- за конструктивним рішенням – з *роздільними*, зі *спареними* плетіннями і з *потрійним* склінням у спарених плетіннях, а також у виді *склопакетів*;
- за кількістю стекол у стулках – з *одинарним*, *подвійним* і *потрійним* склінням, а також зі *склоблоків* і *склопрофіліту*.

Конструктивні рішення. Вікна утворюють, вставляючи *віконні заповнення* у *віконні прорізи* зовнішніх стін. Заповнення прорізів складається з віконних *коробок*, у *чверті* яких (вирізи в перетині коробок по контурі, що становить приблизно $1/4$ частину площі перетину) навішують стулки *відкриванні* (частини вікон, що відкривають) чи *глухі* (що не відкривають) або *плетіння* віконних *рам* з вставленими в них стеклами. Плетіння разом з коробками, що утворюють *віконні блоки*, збирають на заводах.

Вікна в цегельних і великоблокових будинках мають габаритні розміри кратні основному модулю ($M = 100$ мм) чи укрупненому модулю $3M$: по ширині 900, 1200, 1500 висотою 900 мм і 600, 900, 1200, 1500, 1800, 2100 мм по висоті 1500 мм. Для вікон з балконами передбачають балконні двері з габаритними розмірами по ширині 700 і 800 мм і по висоті 2200 мм.

Конструктивні розміри віконних блоків менше габаритних розмірів вікон на 20 мм, а віконні прорізи більше їх на 20 мм по ширині і по висоті. Це забезпечує безперешкодну вставку віконних блоків у віконні прорізи з наступною герметизацією (пластиковою піною, що тужавіє на повітрі) зазорів між віконними блоками і простінками.

Традиційне рішення дерев'яних вікон – з подвійними рамами, що відкривають всередину (у багатоповерхових будинках). Рами внутрішні за розмірами менші від зовнішніх, щоб їх можна було повністю відкрити. Цю різницю розмірів називають *розсвітом*, який буває по 25—35 мм на кожний бік. Віконні коробки можуть бути *роздільні* (для зовнішніх і внутрішніх рам) і *спільні* з суцільною коробкою. У масовому будівництві використовують суцільні коробки, оскільки вони потребують значно менше деревини. Коробки в стінах укріплювали йоржками у швах кладки або цвяхами, які забивали у встановлювані пробки. Коробку покривали антисептиком і по периметру обкладали шаром толю або руберойду.

Широко застосовували і застосовують зараз вікна зі спареними рамами, в яких зовнішню і внутрішню рами зближують до стикання й утворюють немов одну раму з двома шибками. У дерев'яних вікнах це дає близько 30% економії матеріалу, вони на 10% дешевші і майже в 1,5 рази легші від роздільних вікон.

У великопанельних будинках застосовували спосіб заповнення віконних прорізів без віконних коробок, при якому рами кріпили до сталевих планок чи пластмасових пробок, що зашпаровували в панелях при їх виготовленні. Прогресивніші спарених – рами зі склопакетами, що вставляють в одинарні рами. Таке рішення застосовують і зараз у «євровікнах».

Сучасні пластикові і металопластикові вікна, що на відміну від дерев'яних не загнивають і не розсихаються, не потребують регулярного фарбування й естетичні. Зварені конструкції виготовляють з багатокамерних профілів на основі ПВХ. Вікна можуть застосовуватися в мокрому середовищі, тривалий час зберігають фізико-механічні властивості, витримуючи температуру в межах $\pm 45^{\circ}\text{C}$. Колір рам однаковий по товщині профілю. Віконну стулку складають з двох стекол 4-х мм товщини, розташованих на відстані 13–14 мм одне від іншого, що утворює *склопакет*, герметично ізольований прокладкою, яка усмоктує вологу. Вікна не «запотівають» і не замерзають, знижують теплов-

трати на 30%. Надійна герметизація забезпечує високі звукоізолюючі і пилонапроникні якості. При цьому ПВХ не горить і не виділяє токсичних газів.

Металопластикові вікна виготовляють з аналогічного алюмінієвого профілю (порожнього багатокамерного), «одягненого» у термопластик – ПВХ. Такі вікна вигідні при ширині віконних прорізів більш 1,5 м. Тому їх застосовують в офісному будівництві, для пристрою фасадних вікон, вітрин і вітражів. Металопластикові вікна мають велику колірну гаму. Технологія виготовлення вікон забезпечує можливість дотримання стандартних типорозмірів склопакетів і рам, а також довільну їхню зміну, включаючи утворення вікон різної геометричної форми.

Двері. Розміщення, кількість і розміри дверей призначають з розрахунком аби забезпечити необхідну пропускну здатність і вільно пронести меблі чи устаткування, використовуване в будівлях.

Класифікація. Двері можуть бути:

- за кількістю полотнин (пілок) – *однопількові, полуторні* (із двома полотнинами різної ширини) і *двохпількові*;
- за положенням у будинку – *внутрішні, зовнішні і шафові*;
- за матеріалом – у житлових будинках *дерев'яні*, у громадських можуть бути, окрім дерев'яних, ще *металеві* зі сталевого прокату й алюмінієвих профілів, а також *скляні*;
- за архітектурно-конструктивним рішенням – *глухі і засклені* для освітлення другим світлом підсобних приміщень. Для цього над дверима влаштовують *фрамуги*. Балконні двері засклені і їх застосовують у сполученні з вікнами.

Конструктивні рішення. Двері складають з *коробок* (чи *обв'язок*), закріплених у дверних прорізах, і *полотнин*, що відкривають, їх навішують на дверні коробки. В обв'язці обрані чверті для навішення дверних полотнин (*пілок*). Ширина чверті є відповідною товщині дверної полотнини, глибина – 12 мм. Для пристрою фрамуги над дверима в обв'язку вводять горизонтальний *імпост*. Нижній брус обв'язки з чвертю у зовнішніх дверях утворює *порог*.

Двері мають модульні розміри. Однопількові двері мають ширину 600, 700, 800, 900 і 1100 мм; двухпількові – 1200, 1400 і 1800 мм; висота дверей – 2000 для житлових і 2300 мм для громадських будівель.

У зовнішніх стінах дверні прорізи роблять із чвертями; у внутрішніх – без чвертей.

Шви між коробкою і перегородкою закривають профільованими дошками – *лиштвами*. У традиційних рішеннях перехід від лиштв до підлоги оформляють *тумбочками* (окремою стовщеною частиною лиштви). У балконних дверях, що по теплотехнічних умовах роблять подвійними, коробки виконують по типу віконних.

Конструктивно двері (дверні полотна) бувають *фільончасті* і *щитові*.

Фільончасті двері стандартом не передбачені, їх застосовують для унікальних громадських будівель. Їх складають з обв'язки, одного чи декількох *середників* (профільованих брусків між брусками обв'язки) і *фільон* (профільованих щитів, що заповнюють каркас, утворений обв'язкою і середниками).

Щитові двері включають *обклашки* з обв'язувальних брусків і *щити*, склеєні з рейок і облицьовані з двох сторін шпоною чи твердою ДВП. Товщина полотна 30 чи 40 мм, обклашки – 44 чи 54 мм (відповідно для житлових і громадських будівель). Вони гігієнічні, дешеві, а при обклеюванні шпоною естетичні.

Балкони, лоджії, еркери (рис. 3.10.1) служать для забезпечення мешканцям багатоповерхового будинку відпочинку на відкритому повітрі. У будинках висотою 6 і більше поверхів балкони і лоджії служать додатково протипожежними переходами між суміжними секціями і поверхами. Еркери збільшують житлову площу квартир, створюють більшу оглядовість з вікон і підвищують затишок у житлових кімнатах. В архітектурному відношенні балкони, лоджії і еркери відіграють суттєву роль у підвищенні архітектурно-естетичної виразності та різноманітності фасадів і характеризують приналежність саме до житлових будинків.

Балкони (рис. 3.10.1,а). У сучасному домобудівництві залізобетонні площадки балконів зашпаровують у цегельні і великоблочні стіни у виді *консольної* плити і утримують в стіні від перекидання масою стіни й анкерами, прикріпленими до перемичок балконних дверей. У легких великопанельних стінах таке кріплення буває недостатнім. Щоб утримати балконну плиту зменшують виліт консолі (тобто ширину балкона) чи кінці балконної плити спирають на стійки.

Підлогу балконної площадки виконують з ухилом назовні і нижче підлоги кімнат для виключення проникнення дощової чи поталої

води у приміщення.

Лоджії (рис. 3.10.1,б). Площадки лоджії зашпаровують в три стіни будівлі. У зв'язку з цим лоджії виходять захищеними від вітру з трьох сторін. Лоджії розглядають по функціональному призначенню майже нарівні з житловими кімнатами (якщо площа балкона приводиться до житлової площі з коефіцієнтом 0,3, то площа лоджії – 0,5).

Конструктивно глибину лоджії можна збільшити до 2,4–3 м, але при цьому зменшується інсоляція житлових приміщень. Тому може бути доцільним пристрій лоджій-балконів, при яких глибину їх роблять близько 1 м, а плиту перекриття виносять за зовнішню грань стіни на 1–1,5 м.

Підлоги в лоджіях, як і в балконах, виконують з ухилом назовні. Грати в балконах і лоджіях, у службових евакуаційних переходах мають бути висотою 1,2 м. Для підвищення декоративності і попередження остраху висоти грати можуть мати *екрани* (непрозорі щити).

В економічному відношенні лоджії при глибині до 1 м збільшують вартість загальної площі в середньому по будинку на 2%, а при глибині 1,7 м – на 4%.

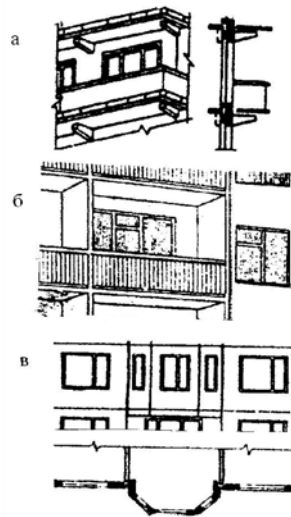


Рис. 3.10.1 – Балкони, лоджії, еркери:
а – балкони; б – лоджії; в – еркери

Еркери. Стіни еркерів (рис. 3.10.1,в) підтримують по поверхово консолями у виді сталевих рам, що зашпаровують в цегельних будинках. Ці рами повторюють у плані форму плану еркера (трапецеїдальну, криволінійну, трикутну чи іншу). Еркери влаштовують, як правило, з другого чи третього поверху.

Конструкція стін еркерів звичайно така ж, як і зовнішніх стін будинку, але кращі полегшені конструкції стін для зменшення навантаження на консольну плиту еркера. Нижнє і верхнє перекриття еркерів виконують утепленими, тобто еркери фактично є частиною кімнати, що винесена за поверхню зовнішньої стіни.

Тому її площу приводять до житлової площі квартири з коефіцієнтом 1,0.

Запитання до самоконтролю

- 3.10.1. Наведіть класифікацію вікон.
- 3.10.2. Наведіть класифікацію дверей.
- 3.10.3. Яке загальне призначення балконів, лоджій, еркерів?
- 3.10.4. Наведіть за конструктивними ознаками опис балконів
- 3.10.5. Наведіть за конструктивними ознаками опис лоджій.
- 3.10.6. Наведіть за конструктивними ознаками опис еркерів.
- 3.10.7. Які коефіцієнти приведення до житлової площі квартир мають площі балконів, лоджій і еркерів?

4. ОБ'ЄМНО-ПЛАНУВАЛЬНІ, КОМПОЗИЦІЙНІ ТА КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ ГРОМАДСЬКИХ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД

4.1. Громадські будівлі і споруди: загальні положення, особливості, вимоги

Громадські будівлі і споруди призначені для установ культурно-побутового обслуговування населення і для різних видів суспільної діяльності людей: політичної, господарської, адміністративної, наукової, спортивної тощо.

Громадський початок є важливим чинником соціального розвитку суспільства. Це відноситься до освіти, охорони здоров'я населення, фізичної культури і спорту, науки, культури, задоволення різноманітних матеріальних потреб населення щодо створення сприятливих умов праці, відпочинку, розвитку здібностей і творчості людей і ін.. Громадські будівлі і споруди представляють матеріальну базу для великого кола соціальних заходів. Цим визначається, зокрема, їхнє суттєве значення у містобудуванні.

Громадські будівлі і споруди доцільно розміщати в системі громадських центрів: *загальноміських і спеціалізованих, житлових і промислових* районах і *зон відпочинку*, а також *мікрорайонів*.

У *загальноміських* центрах розміщують найбільш великі будівлі громадських установ: міські Ради, адміністративні установи, установи культури і мистецтва (театри, музеї, кінотеатри), підприємства торгівлі і громадського харчування (універсальні магазини, ресторани, кафе, їдальні).

У *спеціалізованих* центрах, розташованих у сільбищних територіях і приміських зонах, розміщують медичні, науково-дослідні, виставкові і спортивні комплекси.

У центрах *житлових* районах розташовують установи періодичного обслуговування населення (магазини продовольчих і промислових товарів, їдальні, поліклініки).

У центрах *мікрорайонів* передбачають установи повсякденного обслуговування (загальноосвітні школи, дитсадки-ясла, продовольчі

магазини, пункти побутового обслуговування і т. ін.).

Під час проектування громадських будівель необхідно враховувати їхні **особливості**:

- *велика різноманітність видів* громадських будівель і споруд та, отже, функціональних процесів, у деяких випадках складних і зв'язаних із застосуванням спеціального устаткування (механізованих сцен у театрах, штучних крижаних арен у спортивних спорудах, обладнання для басейнів і ін.);

- *зосередження великого числа людей* (у будівлях вищих навчальних закладів, на стадіонах і ін.). У цьому зв'язку виникають задачі з організації людських потоків, безпечної евакуації людей;

- *підвищена пожежна небезпека* деяких видів громадських будівель, наприклад, через зосередження вогнебезпечних матеріалів (декорації та бутафорія в театрах, лабораторні установки в науководослідних інститутах тощо). У таких будівлях необхідні спеціальні протипожежні заходи, що гарантують безпеку людей і захист будівель і устаткування;

- *різні санітарно-гігієнічні вимоги* (особливо високі до установ охорони здоров'я, підприємств громадського харчування і ін.). Ця особливість впливає на рівень природної освітленості та інсоляції, вибір інженерного устаткування (водопроводу, опалення, вентиляції тощо);

- *сполучення в одній будівлі приміщень з різними геометричними параметрами* (площі, висоти). Відносно невеликі приміщення (класи, аудиторії, лабораторії) сполучають з великими залами (актовими, глядацькими, спортивними, обідніми, торговельними);

- *значну частину (до 30%) загальної площі займають комунікаційні приміщення* (коридори, холи, сходові клітки, ескалатори, ліфти). Вони служать для пересування людей і одночасно є шляхами евакуації їх в аварійних ситуаціях;

- *застосування будівельних конструкцій різних розмірів*, що ускладнює їхню типізацію і уніфікацію під час проектування із застосуванням МКРБ. Це спричинено особливістю громадських будівель у відношенні сполучення в них приміщень різних розмірів;

- *високі вимоги до архітектурно-художньої виразності*, що потребує, зокрема, використання високоякісних і дорогих матеріалів, індивідуального проектування окремих будівель і споруд, їхніх фасадів та інтер'єрів.

Проектування громадських будівель і споруд ґрунтується на принципі синтезу доцільності функціональних, художніх, технічних, економічних і екологічних сторін. Метою проектування є знаходження таких АКТ-рішень, що найбільш повно відповідають призначенню, зручні для діяльності людей, мають високі архітектурні, якості, забезпечують економічність зведення і експлуатації.

Запитання до самоконтролю

4.1.1. Яке значення мають громадські будівлі і споруди?

4.1.2. Перелічить їхні особливості.

4.2. Класифікація громадських будівель і споруд

Будівельними нормами запропонована така класифікація громадських будівель і споруд за їх *видами* (або за функціональним призначенням):

- *дитячі дошкільні заклади* (загального, спеціального і оздоровчого типу; будинки дитини і дошкільні дитячі будинки; дошкільні заклади з початковою чи основною школою);
- *навчальні заклади* (загальноосвітні та спеціалізовані школи; загальноосвітні, спеціалізовані та санаторні школи-інтернати; міжшкільні навчально-виробничі комбінати; позашкільні заклади, професійно-технічні навчальні заклади; вищі навчальні заклади; інститути підвищення кваліфікації спеціалістів);
- *охорони здоров'я і відпочинку* (лікувально-профілактичні та санітарно-профілактичні заклади; установи судово-медичної експертизи; аптечні заклади; санаторії та санаторії профілакторії; заклади відпочинку і туризму);
- *фізкультурно-оздоровчі та спортивні* (відкриті фізкультурно-спортивні споруди, криті споруди, фізкультурно-спортивні та фізкультурно-оздоровчі комплекси);
- *культурно-видовищні заклади і заклади дозвілля; культові заклади* (бібліотеки, музеї та виставки, будинки дозвілля – клуби, центри культури; видовищні будинки – театри, концертні зали, кінотеатри, цирки; культові будівлі, споруди і комплекси);
- *підприємства торгівлі та громадського харчування* (для підприємств роздрібної торгівлі та громадського харчування за винятком тих, що відносять до допоміжних будівель і приміщень промислових підприємств);
- *підприємства побутового обслуговування* (комплекси підпри-

ємств побутового обслуговування, лазні, лазнево-оздоровчі комплекси, хімчистки та пральні);

- *заклади соціального захисту населення* (територіальні центри соціального обслуговування; будинки-інтернати загального та спеціального типу);

- *науково-дослідні установи, проектні та громадські організації та управління* (науково-дослідні інститути за винятком значних спеціальних споруд, проектні та конструкторські організації, інформаційні центри, органи управління і громадських організацій; кредитування, страхування та комерційного призначення, банки і банківські сховища, архіви);

- *транспорт*, призначені для безпосереднього обслуговування населення (вокзали усіх видів транспорту, контори обслуговування пасажирів та транспортні агентства, касові павільйони);

- *комунальні господарства* окрім виробничих, складських та транспортних будівель і споруд (громадських об'єктів, поховальні бюро, крематорії, житлово-експлуатаційні заклади, готельні підприємства, мотелі і кемпінги, громадські туалети);

- *багатофункціональні* будівлі та комплекси, що включають приміщення різного призначення.

Запитання до самоконтролю

4.2.1. Перелічить види громадських будівель і споруд.

4.2.2. Наведіть приклади громадських будівель і споруд певного виду, наприклад, будівлі і споруди комунального господарства.

4.3. Функціональний процес – основа проектування

Для кожного виду громадських будівель є характерним свій функціональний процес і визначені вимоги до проектування. Функціональні процеси й обумовлені вимоги до проектування для кожного виду громадських будівель є результатом наукової розробки, проведеної фахівцями з відповідного виду діяльності людей (лікувальної, навчально-виховної, торгової і ін.), архітекторами, інженерами-будівельниками, а також фахівцями в області санітарно-гігієнічних, пожежних і інших спеціальних питань.

Розрізняють *загальні* і *специфічні* функціональні процеси.

До числа *загальних* функціональних процесів відносять: суспільну чи трудову діяльність людей і забезпечення необхідного простору для неї, рух людських потоків і створення шляхів евакуації з необхідними

параметрами, зорове сприйняття і видимість, створення в приміщеннях сприятливого повітряного середовища, світлового і інсоляційного режимів.

Специфічні функціональні процеси розробляють фахівці у відповідних областях діяльності (педагоги, медичні працівники, технологи в області торгівлі і ін.).

У громадських будівлях і приміщеннях розрізняють **головні** і **допоміжні** функціональні процеси. Наприклад, у навчальному приміщенні головний функціональний процес – навчальні заняття, а допоміжний (підсобний) – рух людських потоків. Підсобна функція для іншого приміщення може стати головною, наприклад, рух людських потоків у коридорі.

Функціональні процеси можуть складатися з окремих елементів, наприклад, процес самообслуговування в їдальні включає: вхід – вибір меню – одержання блюд – оплата в касі – харчування – здача використаного посуду – вихід.

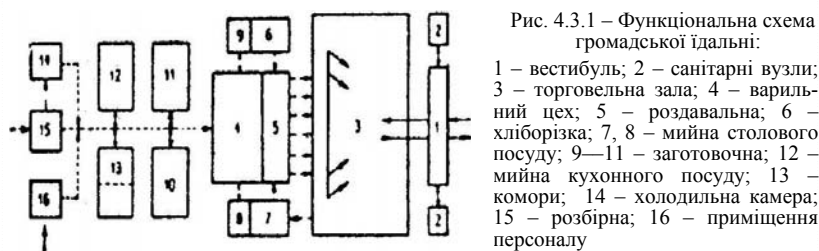
Для правильного угруповання приміщень і їхнього взаємозв'язку та доцільної організації функціональних процесів розробляють схеми, які називають **функціональними схемами**. На них у виді прямокутників зображують елементи функціонального процесу і відповідне їм приміщення чи групу приміщень, бажано з дотриманням масштабності їхніх площ, а стрілками – напрямок і послідовність процесу і взаємозв'язок між приміщеннями чи їхніми групами (рис. 4.3.1).

Функціональні процеси в *кооперованих* громадських будівлях вимагають забезпечення взаємозв'язку між групами приміщень з різночасним використанням.

Особливістю функціональних процесів в *універсальних* громадських будівлях є їх змінюваність у залежності від виду використання приміщень. Отже, у цих випадках об'ємно-планувальний розподіл будівлі має задовольняти вимогам декількох функціональних процесів, що досягають, наприклад, за допомогою трансформації залів і інших приміщень.

Під час типового проектування громадських будівель (шкіл, магазинів і ін.), особливу увагу приділяють функціональному процесу, тому що допущені помилки створюють багаторазово повторювані незручні, нездорові або не економічні умови експлуатації будівель. З огляду на це, такі розробки супроводжують *експериментальним* проє-

ктуванням і будівництвом, а потім *натурними спостереженнями* за експлуатацією досліджуваних типів будівель і споруд.



Результати досліджень використовують у розробці альбомів креслень *планувальних нормалей* окремих приміщень типових громадських будівель різного призначення, які служать доповненням до норм архітектурно-будівельного проектування. Планувальні нормалі відбивають функціональні вимоги і, окрім того, дозволяють виявити геометричні параметри об'ємно-планувальних елементів будівель, провести їхню уніфікацію, а також установити просторові пропорції приміщень, що відповідають функціональним і архітектурно-художнім задачам. Уніфікація об'ємно-планувальних елементів будівель (кімнат, секцій, залів і ін.) забезпечує можливість уніфікації і типізації конструктивних елементів цих будівель.

Запитання до самоконтролю

- 4.3.1. На які групи поділяють функціональні процеси?
- 4.3.2. Що таке функціональна схема і для чого її розробляють?
- 4.3.3. Для чого необхідні експериментальне проектування і натурні дослідження під час експлуатації будівель і споруд?

4.4. Застосування МКРБ, уніфікація і типізація

Найбільш досконалі типові конструкції і деталі, запропоновані проектними організаціями й перевірені в практиці будівництва, стандартизують, після чого вони стають обов'язковими для застосування в проектуванні і для заводського виготовлення конструкцій.

Планувальні і конструктивні рішення громадських будівель так само, як і житлових, ґрунтують на МКРБ, що дозволяє, незважаючи на велику різноманітність громадських будівель і споруд, скоротити різно-

номанітність об'ємно-планувальних і конструктивних елементів завдяки *міжвидовій* уніфікації.

На відміну від житлових будівель, у яких прольоти, висоти і модульні сітки планувальних осей значною мірою однотипні, у громадських будівлях можуть сполучатися приміщення з *малими, середніми і великими* прольотами і з *різними* висотами. Для створення доцільної конструктивної схеми будівлі, ефективного застосування типових конструкцій, спрощення монтажних робіт і зниження їхньої трудомісткості доцільно *групувати приміщення* з однотипними геометричними параметрами в окремих частинах будівель. Приміщення з великими прольотами чи з особливою просторовою конфігурацією варто виділяти в окремій самостійній частині будівлі.

Наприклад, у будівлях шкіл і вищих навчальних закладів є відносно невеликі приміщення (класи, аудиторії, лабораторії, кабінети і т.п.) і великі (актові, спортивні, обідні зали тощо). Тут доцільне угруповання невеликих приміщень у багатоповерхових корпусах з виділенням зальних приміщень у самостійні корпуси, зв'язаними з багатоповерховим корпусом безпосередньо чи переходами. В усіх корпусах необхідно застосовувати відповідні уніфіковані модульні сітки – *мало-прольотні* (6—12 м) *середньопрольотні* (18—30 м), *великопрольотні* (36 м і більше).

Типізація громадських будівель доцільна, головним чином, для об'єктів масового будівництва, наприклад, що споруджують в комплексі з житловими будинками, таких як школи, дитсадки-ясла, комбінати побутового обслуговування, торговельні центри і т.п. У типових проєктах найбільш повно реалізується економічна сторона будівництва.

Інші види громадських будівель, такі як вищі навчальні заклади, театри, криті спортивні споруди тощо, зводять по індивідуальних проєктах. Ці проєкти найбільш повно відповідають функціональним особливостям, відбивають архітектурно-художні якості, враховують містобудівні умови.

В обох наведених випадках застосовують уніфіковані сітки планувальних осей і використовують типові будівельні конструкції.

Слід зазначити, що у проєктуванні громадських будівель і споруд також (як і у житловому будівництві) може застосовуватися «*закрита*» і «*відкрита*» система типізації.

«**Закрита**» система передбачає індустріальне виготовлення ти-

пових будівельних конструкцій для певних типів громадських будівель і споруд. Тому ця система спричиняє однотипність і монотонність за будови. Однак вона забезпечує більш високі темпи будівництва, обсяги заводського виробництва типових конструкцій, знижує вартість будівництва. Ця система передбачає наявність каталогів виробів для окремих будівель і споруд.

«*Відкрита*» система є продовженням розвитку основ типового архітектурного проектування будівель і споруд і серійного індустріалізованого будівництва. Вона охоплює різні класи, типи і види будівель і споруд. Тому ця система розширює можливості проектувальника в досягненні різноманітності забудови. У цілому по галузі скорочується номенклатура виробів для того ж самого обсягу проектів різних будівель і споруд. Щонайвищий рівень розвитку відкритого принципу – Єдиний каталог (з каталогів різних галузей: житлового, громадських будівель, промислового і сільськогосподарського, який, як засвідчив досвід є ідеєю, що практично недосяжна).

Громадські будівлі проектують зі збільшеною сіткою модульних координаційних осей – 6×6 м (укрупнений модуль 60М) і додатковою 3×6 м (модуль 30М); для будівель, що мають невелику глибину приміщень, наприклад, для лікарень, допускається сітка $4,5 \times 6$ м (45М).

Для будівель, у яких передбачають *трансформацію* приміщень і зміну розташування устаткування, наприклад, у виставкових павільйонах, застосовують більш великі модульні сітки: 6×9 , 9×9 , 6×12 , 12×12 м; для середньо- і великопрольотних зальних приміщень прольоти приймають із градацією в 6 м від 18 до 30 м при кроці опор 6 і 12 м. Допускають застосування прольотів 15 м.

Для невеликих громадських будівель, виконуваних з дрібноштучних виробів застосовують збільшені модулі 3М, 6М, 12М, 15М, тобто 0,3; 0,6; 1,2; 1,5 м.

Висоти поверхів невеликих приміщень у багатоповерхових громадських будівлях приймають 3,3; 3,6; 4,2 м, а для приміщень більшої площі – 4,8; 5,4; 6,0 м (із градацією 0,6 м). У великопрольотних приміщеннях висота може бути більшою (із градацією 1,2 м).

Каталоги мають певну номенклатуру виробів відповідно до зазначених модульних розмірів координаційної сітки.

Правила прив'язки конструктивних елементів до сітки осей у громадських будівлях стінової системи зберігають такими ж, як і в

житлових будівлях, а у будівлях каркасної системи застосовують, переважно, «осьову» прив'язку. При проектуванні зальних (середньо-, великопрольотних) приміщень з використанням конструкцій, призначених для промислових будівель застосовують «нульову» прив'язку й інші особливості МКРБ, що відповідають правилам проектування промислових будівель.

4.5. Фізико-технічний аспект архітектурного проектування

Параметри повітряного середовища, освітлення, звуковий режим, інсоляційний режим у приміщеннях визначають санітарно-гігієнічними вимогами до громадських будівель в цілому та до кожного приміщення окремо, залежно від їх призначення, особливостей функціональних процесів, контингенту людей та тривалості їх перебування у будівлі. Більш вибагливі вимоги пред'являють до приміщень, призначених для дитячих та лікувальних закладів, підприємств громадського харчування і т.п.

В усіх приміщеннях громадських будівель, призначених для тривалого перебування в них людей, забезпечують необхідні *параметри повітряного середовища* (температуру, вологість, ступінь чистоти, швидкість його руху). Їх забезпечують центральними системами опалення і штучною припливно-витяжною вентиляцією або системами кондиціонування повітря. Винятком можуть бути окремі приміщення, наприклад, рекреаційні приміщення, де допускається лише природне провітрювання через вікна.

Проектування будівель як штучного середовища життєдіяльності має забезпечити такий його стан, що сприймається людиною як комфортний. Це досягають правильним вирішенням архітектурних задач з вибором об'ємно-планувальних параметрів будівель і приміщень, комплексом містобудівельних, санітарно-технічних та інженерних заходів. Окрім того, необхідно враховувати комплекс завдань із забезпечення комфортності середовища у фізико-технічному відношенні.

Комфортний мікроклімат, щодо параметрів температури і вологості, забезпечують відповідними розрахунками з будівельної теплотехніки.

Зовнішні конструкції будівель, що огорожують, розглядають у взаємодії з внутрішнім і зовнішнім повітряними середовищами. При

цьому під час проектування вирішують завдання щодо забезпечення:

- необхідної теплозахисної спроможності зовнішніх огорожень у зимовий період, що вилучає охолодження приміщень;
- температури, що вилучає конденсат на внутрішній поверхні зовнішніх стін;
- теплостійкості в літній період, що вилучає нагрівання приміщень (для IV кліматичного району);
- відсутності зволоження приміщень обмеженням паропроникності в зовнішніх огороженнях (у вологих кліматичних районах з вологим і мокрим функціональним процесом);
- збереження тепла в приміщеннях у зимовий період обмеженням повітряпроникності в зовнішніх огороженнях.

Зовнішні огороження (стіни, нижні та горищні перекриття, покриття) під час теплотехнічних розрахунків розглядають як одно-, багатопшарові конструкції з однорідних відомих матеріалів. Вони розділяють повітряні середовища, що мають під час експлуатації будівель в різні періоди року різні *температуру* і *вологість*, яка впливає на теплозахисні властивості матеріалу огорожень. Тому теплотехнічними розрахунками враховують кліматичні характеристики району будівництва, що приймають по нормах з будівельної кліматології.

Підсилену *вентиляцію* застосовують у приміщеннях з надлишковою вологою, шкідливості і тепла (санітарні вузли, водолікувальні кабінети, варильні зали їдалень тощо). У великих глядацьких та торговельних комплексах, у будівлях різних адміністративних, наукових, проектних і інших закладів застосовують систему *кондиціонування* повітря, суміщену з припливно-витяжною вентиляцією, яка підігріває повітря приміщень взимку та охолоджує влітку. Це дозволяє створювати і постійно підтримувати оптимальні параметри повітряного середовища.

Усі приміщення громадських будівель, призначені для тривалого перебування в них людей, забезпечують *природним освітленням*. Необхідний рівень природного освітлення приміщень в залежності від їх призначення, особливостей функціональних процесів і характеру робіт, що в них виконують, забезпечують світлотехнічним розрахунком. Будівельні норми враховують рівномірність освітлення, спрямованість світлового потоку і ін.

Так, у шкільних класах має бути забезпечена освітленість найбільш віддаленого від вікна місця; нормативне значення коефіцієнта

природного освітлення (к.п.о.) становить 1,5%. Вказується напрямок світлового потоку по відношенню до робочих місць (ліворуч), і для запобігання втомлюваності очей обмежується співвідношення яскравості поверхонь, що знаходяться в полі зору учнів між папером, зошитом, класною дошкою і поверхнею парти.

Освітленість тільки штучним світлом допускають в приміщеннях залів, де природне світло не потрібне, а перебування людей має короточасний характер (кінотеатри, театри, цирки і ін.). Штучне освітлення допускають у допоміжних приміщеннях (господарських, коротких службових коридорах, холах, в санітарних вузлах і палильних).

У приміщеннях громадських будівель необхідно створювати також *звукові режими*, що відповідають їх призначенню, характеру діяльності людей, особливостям функціонального процесу. Звуковий режим визначають вимогами до ізоляції приміщень від зовнішніх шумів, акустики, а також до зниження рівня шкідливих шумів всередині приміщень. Стосовно до різних видів приміщень ці вимоги приводять у відповідних будівельних нормах і мають бути враховані під час розробки об'ємно-планувальних рішень будівель в цілому і окремо при застосуванні спеціальних акустичних пристроїв.

Наприклад, в робочих приміщеннях адміністративних закладів необхідно забезпечити достатню звукоізоляцію від зовнішніх шумів (шуми вулиці, сусідніх приміщень, ліфтів) і зниження рівня шкідливих внутрішніх шумів.

У глядацьких залах необхідно утворення надійної ізоляції від зовнішніх шумів і додатково високі акустичні властивості; у спортивних і виставкових залах – зниження рівня шумів і, окрім того, умов чіткого сприйняття дикторської мови.

Наприклад, в концертних і глядацьких залах театрів, кінотеатрів, філармоній окрім ретельно підготовленої ізоляції від шуму влаштовують добру акустику. Це потребує забезпечення відповідних розрахунків щодо отримання стандартної величини *реверберації* звуку

Захист від зовнішніх шумів окремих приміщень досягають застосуванням огорожувальних конструкцій (міжповерхових перекриттів, перегородок) з необхідним ступенем звукоізоляції. В окремих випадках улаштування входів в приміщення застосовують звукоізоляційні шлюзи; розташовують інженерне устаткування, що є джерелом шуму і вібрації, у віддаленні від приміщень, що ізолюють; застосовують

спеціальні технічними засоби щодо зменшення дії джерел шуму.

Наприклад, вентиляційні пристрої, що надають шум і вібрацію, розташовують в ізольованих приміщеннях з пристроєм фундаментів на пружних прокладках, та з'єднують з залами повітроводами з глушниками. Зниження шуму всередині приміщень (магазинів, виставок, контор, аудиторій тощо) досягають застосуванням акустичних звукопоглинальних стель, облицюванням стін, розташуванням звукопоглинаючих екранів, що відокремлюють джерела шуму (телефони, лічильні машини тощо).

Запитання до самоконтролю

- 4.5.1. Які фізико-технічні параметри повітряного середовища враховують під час проектування громадських будівель?
- 4.5.2. У чому полягають вимоги щодо забезпечення комфортних параметрів повітряного середовища? природного освітлення? звукового режиму?

4.6. Об'ємно-планувальні елементи та композиційні схеми

Розробка об'ємно-планувальних рішень громадських будівель є першим етапом їхнього проектування, що ґрунтується на комплексному врахуванні різнобічних вимог – функціональних, фізико-технічних, конструктивних, архітектурно-художніх і економічних. Формування об'ємно-планувальних рішень будівель визначають наступними основними чинниками:

- *функціональним процесом* і встановлюваним на його основі складом приміщень, геометричними параметрами, вимогами до їхнього угруповання, взаємозв'язку з умовами уніфікації планувальних і конструктивних елементів;
- *містобудівними і природнокліматичними умовами*, включаючи особливості ділянки будівництва, його рельєфу, що оточує забудови, а також ландшафтними і іншими характеристиками місцевості;
- *конструктивними особливостями* проектованої будівлі, зв'язаними з величиною прольотів, висотою і іншими геометричними параметрами, матеріалом несівних і огорожувальних конструкцій;
- *архітектурно-художніми задачами* у зв'язку із соціальним змістом і значенням громадської будівлі в ансамблі забудови;
- *економічністю* об'ємно-планувального і конструктивного рішень;
- особливостями *функціональної і технічної експлуатації*.

Приміщення громадських будівель за функціональним призначен-

ням підрозділяють на *робочі, обслуговуючі і допоміжні*.

До **робочих** відносять приміщення, призначені для діяльності людей відповідно до функціонального призначення будівлі (класи, аудиторії, контори і т.п.).

До **обслуговуючих** відносять приміщення вестибулів, туалетів, холів, буфетів, складів і інші, які зв'язані з обслуговуванням людей у функціональному процесі.

Допоміжними є комунікаційні приміщення (коридори, переходи, тамбури), а також приміщення, призначені для розміщення інженерного устаткування будівлі (котельні, бойлерні, насосні, електрощитові, вентиляційні камери і ін.).

У завданнях на проектування громадських будівель приводять склад робочих і обслуговуючих приміщень, їхню місткість чи пропускну здатність, площі, висоти і пропоновані до них функціональні і фізико-технічні вимоги. Їхні параметри обчислюють на підставі встановлених об'ємно-планувальних норм та виведеними нормами. Розміри допоміжних приміщень встановлюють в процесі проектування об'ємно-планувального рішення на основі діючих технологічних нормалей і будівельних норм.

Об'ємно-планувальні рішення громадських будівель можуть бути вельми різноманітними, але найпоширеніші такі (за формою в плані): *прямокутні, східчасті, округлі, П-подібні*. У формуванні об'ємно-планувальних рішень і у виборі сітки осей визначальними є робочі приміщення. За складом основних приміщень громадські будівлі можуть бути підрозділені на наступні групи:

- будівлі, що мають *значне число багаторазово повторюваних приміщень*, рівнозначних по функціональному призначенню і площам невеликих розмірів (школи, лікарні, адміністративні і інші установи);
- будівлі, що мають *головне приміщення* у вигляді великого залу чи декількох залів і ряд приміщень менших розмірів, зв'язаних з головними приміщеннями (театри, кінотеатри, клуби, криті спортивні споруди, цирки, кіноконцертні зали і т.п.);
- будівлі *змішаного типу*, до складу яких входить значне число основних невеликих приміщень, а також залів (вищі навчальні заклади, проектні і науково-дослідні інститути, адміністративні будівлі і ін.);
- будівлі, *основні приміщення* яких складають *зали*, функціонально зв'язані між собою (музеї, картинні галереї, вокзали, виставкові

павільйони тощо). У будівлях з багатьма залами застосовують *анфіладну* планувальну схему (тобто з розташуванням входів у зали по центральній осі).

Багатоповерхові і висотні громадські будівлі мають зазвичай угруповання основних приміщень *навколо* центрально розташованих *вертикальних комунікацій* (сходово-ліфтових вузлів). Якщо у таких будівлях є зали, то їх розташовують на верхньому поверсі.

Основні приміщення. По величині площі, висоті, умовам освітлення, можливості розміщення в них опор (несівних стін чи діафрагм, стовпів чи колон) основні приміщення поділяють на три групи.

До *першої групи* відносять приміщення площею 100—150 м² висотою 3,3—3,6 м, з бічним природним освітленням, які застосовують як робочі та навчальні. У будівлях з таким складом основних приміщень приймають уніфіковані сітки опор 6×6 і 6×3 м з максимальним використанням збірних типових конструкцій.

До *другої групи* відносять приміщення площею 200—300 м² і більше висотою 3,3—4,2 м, функціональний процес у яких допускає розміщення колон. Такі приміщення застосовують в одно- і багатоповерхових будівлях (різноманітних адміністративних закладах, проектних і наукових інститутах), а також в торговельних залах, їдальнях, магазинах тощо. Для цієї групи будівель характерне застосування уніфікованої укрупненої сітки 6×6; 9×9; 12×12 м. У таких приміщеннях застосовують природне освітлення, а також мішане – сполучення природного і штучного (в торговельних залах і ін.).

До *третьої групи* відносять зали, в яких розміщення опор не припустимо у зв'язку з особливостями функціональних процесів (глядацькі, спортивні зали), або з-за умов їх експлуатації (виставкові, торговельні, криті ринки). Ці зали мають великі площі у 1000—10000 м², висотою 6—9 м і більше; у них застосовують великопрольотні покриття. У таких залах передбачають бічне природне освітлення через вікна і верхнє – через ліхтарі (спортивні, виставкові, торговельні зали) або штучне (зали кінотеатрів, кіностудій, театрів тощо).

Усі види глядацьких залів видовищних будівель забезпечують тільки штучним освітленням, за винятком невеликих клубних залів універсального призначення. У них застосовують природне освітлення через вікна, що завішують шторами під час проведення кіносеансів. Кінозали можуть мати прямокутну, трапецеїдальну, овальну і круглу

форми у плані.

Громадські будівлі окрім перелічених мають ще характерні основні приміщення як структурні об'ємно-планувальні елементи: *вхідні вузли* (головні з вестибулями і гардеробами, службові і допоміжні); *горизонтальні комунікації* (коридори, вестибулі, холи, кулуари); *вертикальні комунікації* (сходи, ліфти, ескалатори, пандуси); *санітарні вузли* (вбиральні, умивальні, душові).

Прийнятий поділ приміщень визначений необхідністю застосовувати відповідні їм різні архітектурно-конструктивні рішення (для основних приміщень, вхідних вузлів, сходів і ін.), забезпечувати відповідним інженерним устаткуванням (ліфтами, санітарною технікою, калориферами, штучною вентиляцією і ін.), передбачати особливі архітектурно-конструктивні рішення (великопрольотні конструкції, ліхтарі верхнього світла і т.п.).

Вхідні вузли. Входи в громадських будівлях підрозділяють на *головні, службові і допоміжні*, використовувані для зв'язку з територією, а також як евакуаційні виходи. У залежності від місткості і функціональних особливостей будівель влаштовують один чи кілька головних входів (рис. 4.6.1).

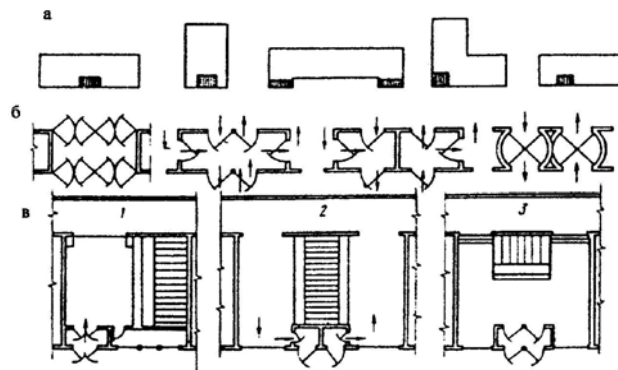


Рис. 4.6.1 – Планувальні схеми вхідних вузлів громадських будівель:

а – розташування вхідних вузлів у будівлях; б – типи тамбурів і входів; в – схеми планування вестибулів; 1 – однібічне розташування гардеробу; 2 – те саме, двобічне; 3 – те саме, центральне однібічне

Головні вхідні вузли включають такі приміщення: *тамбур, вестибуль, гардероб*, а також деякі *допоміжні приміщення* (довідкове бюро, торгові кіоски тощо). Їх, як правило, розташовують у безпосеред-

ньому зв'язку з вертикальними комунікаціями: сходами, ліфтами чи ескалаторами. Комплекс цих приміщень називають *вхідним вузлом*.

Об'ємно-планувальне рішення вхідного вузла має забезпечувати безперешкодний рух вхідних і вихідних людських потоків. Зокрема, вхідні вузли мусять задовольняти протипожежним вимогам і мати необхідну пропускну здатність. Елементи вхідних вузлів розраховують по найбільш інтенсивному навантаженню.

Пропускна здатність вхідного вузла. Мінімальна кількість вхідних дверей основного вхідного вузла має бути достатньою для забезпечення евакуації в нормативний час. Кількість дверей можна визначити по формулі:

$$n_{\text{дв}} = \frac{N}{q \cdot t}, \quad (4.6.1)$$

де N – численність людей на усіх поверхах будівлі, кількість глядачів у залі і т. ін.;

q – пропускна здатність одних дверей;

t – нормативний час евакуації, залежний від класу капітальності будівлі.

Вхідний вузол має **тамбур** (за винятком IV кліматичного району). Тамбури вхідних вузлів громадських будівель виконують ту саму функцію, що й у житлових будівлях, однак, вони складніші по об'ємно-планувальному й архітектурно-конструктивному рішенням. При вході в будівлю з тамбуру люди попадають у вестибуль. Площу вестибуля призначають у залежності від кількості людей, що знаходяться у вестибулі в години «списів» (наприклад, приходу чи відходу з роботи), виходячи з норми 0,25—0,35 м² площі підлоги на одну людину.

У III будівельно-кліматичному районі тамбур виконують *одинарним*, оскільки розрахункова температура зовнішнього повітря у зимовий період дорівнює –20°C.

До вестибуля примикає **гардероб** для збереження вуличного одягу. Площу його визначають по нормі 0,07 м² на один гачок при вішалках консольного типу і 0,1 м² при звичайних. Розташування гардеробу у вестибулі буває *бічне, центральне двостороннє і центральне однібічне* (див. рис. 4.6.1). При великій кількості людей гардероби розташовують у декількох місцях у безпосередній близькості від вестибуля чи в підвальному поверсі під вестибулем.

Горизонтальні комунікації. Крім розглянутих вище вхідних вузлів із прилягаючими до них приміщеннями до горизонтальних комунікацій відносять у коридорних будівлях – *коридори*, а в зальних – *фойє* і *кулуари*.

Коридори в громадських будівлях можуть бути чотирьох видів:

- *середні* з розміщенням приміщень по обидві боки коридору;
- *бічні* з розташуванням приміщень з одного боку коридору;
- *змішаного типу*, тобто частково середні і частково бічні,
- *подвійні середні* з розташуванням між ними приміщень, що не

потребують природного освітлення.

Враховують особливості груп приміщень у відношенні забезпечення природної освітленості і провітрювання, шляхів евакуації, рекреаційних приміщень. При середньому коридорі і глибині приміщень, обумовленої умовами природного освітлення в межах 6—7,5 м, ширина будівлі складає 12—18 м. Об'ємно-планувальні рішення з подвійними середніми коридорами забезпечують найбільшу компактність будівель, найменшу площу зовнішніх огорожень і тепловтрати. Ширина корпусу при цьому може бути 24—30 м.

Довжину коридорів призначають у залежності від їхньої освітленості і ступеня вогнестійкості будівель. При одnobічному освітленні вікнами, розташовуваними у торцях коридорів, довжина останніх не може перевищувати 20 м, при двосторонньому – 40 м. У будівлях I й II ступенів вогнестійкості довжина коридорів між виходами чи сходовими клітками не може бути більше: у дитячих садах 20 м, у лікарнях – 30 м, в інших громадських будівлях – 40 м. Тупикові коридори в інших громадських будівлях можуть бути до 25 м. При необхідності збільшити довжину коридорів для їх освітлення влаштовують *світлові кишені (холи)* з відстанню між ними 20—25 м.

Ширину коридорів у будівлях приймають (у м): в адміністративних – бічні 2,0, середні 2,4 і службові 1,4; у лікувальних бічні – 2,4, середні 3,5, у палатах 2,4; у службових 1,6; у будівлях навчальних закладів при використанні їх як залів рекреацій не менш 2,6, а площа 0,5—0,6 м² на одного учня.

Фойє звичайно влаштовують перед входами в зали театрів, кінотеатрів. Продовження фойє уздовж глядацької зали називають *кулуарами*, у які звичайно виходять двері з зали. Площу фойє і кулуарів установлюють з розрахунку 0,5—0,6 м² на одного глядача. Якщо у

фойє розташовують буфет, то його площу збільшують додатково на $0,15 \text{ м}^2$ у розрахунку на одного глядача.

Вертикальні комунікації служать для сполучення між поверхами. У їхній склад входять *сходові клітки* і *ліфти*, а також *ескалатори* і у деяких випадках *пандуси*.

У громадських будівлях ширину сходових маршів приймають в залежності від найбільшої кількості людей, що одночасно знаходяться на будь-якому поверсі, окрім першого, з розрахунку не менш $0,6 \text{ м}$ на 100 осіб. Сходи можуть бути більш складними за об'ємно-планувальними і конструктивними рішеннями (у порівнянні з житловими будинками), зокрема, *двохмаршевыми* і *трьохмаршевыми*, а також *розгалуженими* (тобто з міжповерховій площадки сходові марші розходяться в обидва боки з шириною, що дорівнює половині ширини нижче розташованого маршу).

Ліфти (рис. 4.6.2) – механічні пристрої для організації сполучення між поверхами. Їх застосовують у житлових (вище 5 поверхів, у IV кліматичному районі вище 4) і у громадських будівлях, якщо мають більше 4 (у IV кліматичному районі) чи 5 поверхів (II і III райони). Звичайно ліфти розташовують у сходовій клітці, утворюючи загальний *сходово-ліфтовий вузол*.

Застосовують ліфти лише *періодичної дії*; вони можуть бути *пасажирські*, *вантажні* і *спеціальні*; вони відрізняються розмірами кабін і вантажопідйомністю. Пасажирські ліфти мають вантажопідйомність від 320 до 500 кг , вантажні – від 100 до 5000 кг . До спеціальних відносять, наприклад, лікувальні.

Конструктивно ліфти мають *ліфтову шахту*, *противагу* на *тросах*, *кабіну*, *машинне відділення*, *електролебідку*.

Ліфтові шахти розташовують у торці сходової клітки на одну ліфтову чи дві кабінки, або посередині між сходами (рис. 4.6.3).

Шахту ліфта обгороджують з усіх боків на всю висоту. Унизу шахти передбачають приямок, з амортизаторами і натяжним пристроєм. Машинне відділення розміщують вгорі над шахтою чи внизу поруч з нею. Ліфтові шахти виконують з об'ємних збірних чи монолітних залізобетонних елементів, що мають уніфіковані габаритні розміри, з товщиною стінок 120 мм .

Ескалатори (рис. 4.6.4) – вертикальний транспорт безупинної дії у виді сходів, що рухаються. Вони призначені для сполучення між

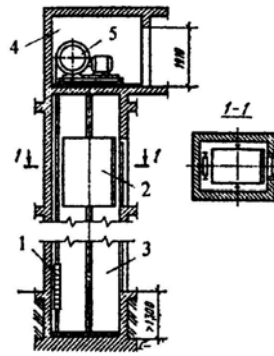


Рис. 4.6.2 – Пасажирський ліфт з верхнім розташуванням машинного відділення:
1 – протизвага; 2 – кабіна ліфта; 3 – ліфтова шахта; 4 – машинне відділення; 5 – електролебідка

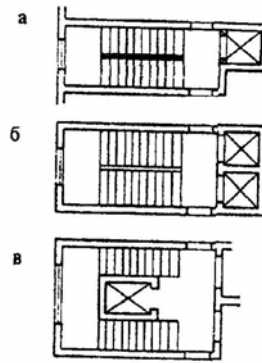


Рис. 4.6.3 – Схеми розташування ліфтових шахт:

а – у торці сходової клітки на одну ліфтову кабіну; б – те саме, на дві; в – посередині між сходовими маршами

поверхами будівлі чи споруди великої кількості людей на велику глибину і з постійним та інтенсивним режимом переміщення (на станціях метрополітену, у торговельних центрах, на вокзалах тощо).

У залежності від пропускної здатності застосовують ескалатори в одну, дві, три і більш смуг руху з *однобічною, послідовною і перехресною* системою смуг (рис. 4.6.4).

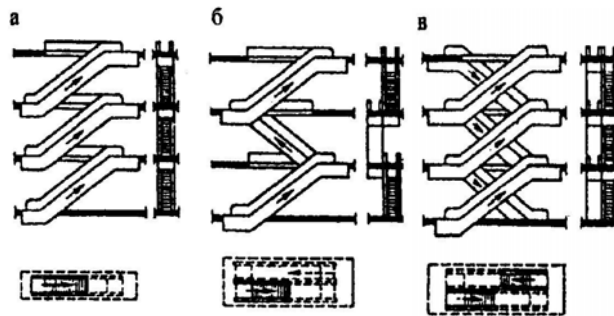


Рис. 4.6.4 – Схеми ескалаторів: а – з паралельно розташованими маршами; б – з послідовним розташуванням; в – з перехресним

У будівлях влаштовують ескалатори із шириною смуги 0,63 м (по осях поручнів 0,84 м), зі швидкістю руху 0,5 м/с, їх нахил стано-

виль 30°. В ескалаторах метрополітенів ширина смуги дорівнює 1 м (між осями поручнів 1,2 м) і розрахована на розміщення двох осіб на одному східці. Розміри: одного східця по ширині – 0,4 м, висота бар'єрів 0,9 м, ширина бар'єрів між суміжними смугами 1 м, крайніх 0,5—0,7 м. При швидкості руху ескалатора 0,75 м/с пропускна здатність однієї смуги 150 осіб/хв.; розміщення смуг – *однобічне*.

Ескалатори відкриті без огорожень стінами, при цьому у будівлі мають бути звичайні сходи у сходових клітках, що їх дублюють.

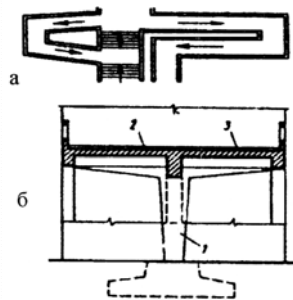


Рис.

4.6.5 – Схема пандусу:
а – план; б – поперечний розріз;
1 – опора; 2 – похила плита;
3 – поверхня чистої підлоги

Пандуси (рис. 4.6.5) – похилі площини з неслизькою підлогою для руху потоків людей. Завдяки положистому ухилу (1/8) підйом і спуск по пандусах легше, ніж по сходах, але довжина шляху значно більше. Площа, займана пандусами, у 2—3 рази більше, ніж сходами.

Конструкції пандусів менш індустріальні, чим сходи, і більш складні, тому їх застосування обмежене. Пандуси за формою можуть бути: *прямолінійні, двомаршові, підковоподібні* ін.

Запитання до самоконтролю

- 4.6.1. За якими ознаками поділяють приміщення громадських будівель?
- 4.6.2. Назвіть об'ємно-планувальні групи приміщень громадських будівель.
- 4.6.3. Перелічіть основні приміщення як структурні об'ємно-планувальні елементи?
- 4.6.4. Який склад приміщень вхідного вузла?
- 4.6.5. Що відносять до горизонтальних комунікацій?
- 4.6.6. Що відносять до вертикальних комунікацій?

4.7. Інженерне обладнання цивільних будівель

Цивільні будівлі мають різноманітне інженерне обладнання, а саме: ліфти, ескалатори, пандуси, санітарно-технічні кабінки, вентиляційні канали, сміттепроводи і ін. Ліфти, ескалатори і пандуси розглянуті вище як вертикальні комунікації громадських будівель.

Санітарно-технічні кабінки застосовують у багатоповерхових житлових будівлях, виготовляють їх на домобудівних комбінатах

(ДБК) як збірні об'ємні блоки, що цілком обладнані санітарно-технічними приладами. Вони були першими з об'ємних блоків, які почали застосовувати в повнозбірному житловому будівництві (рис. 4.7.1).

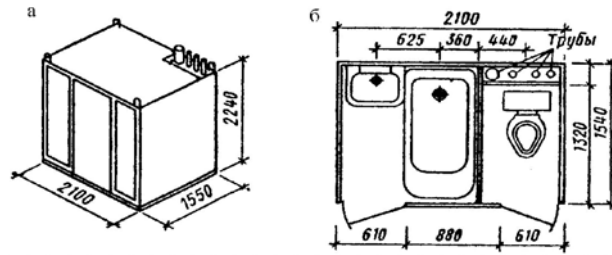


Рис. 4.7.1 – Санітарно-технічна кабіна:
а – загальний вигляд об'ємного блока санвузла; б – план

Монтують санітарно-технічні кабінки безпосередньо з транспортних засобів («з коліс»). Як виготовлені у заводських умовах, вони мають високу якість, при цьому значно знижується трудомісткість їх монтажу.

Вентиляційні канали (рис. 4.7.2) забезпечують в приміщеннях нормальну чистоту і вологість повітря видаленням забрудненого і подачі свіжого повітря.

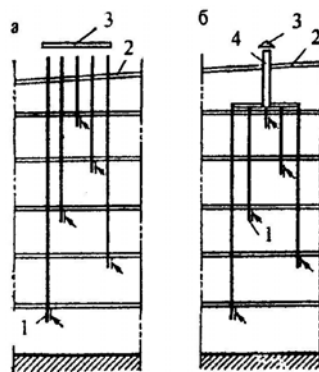


Рис. 4.7.2 – Витяжна вентиляція у багатоповерхових будинках:

а – з роздільним виводом каналів; б – з коробом, що об'єднує канали; 1 – решітка; 2 – покриття будівлі; 3 – зонг; 4 – короб (шахта)

Вентиляція може бути: *природна*, здійснювана через квартирки і фрамуги вікон чи через відкриті вікна; *витяжна*, коли повітря з приміщень видаляється через вентиляційні канали в стінах; *припливно-витяжна*, при подачі повітря через припливну камеру, де воно підігрівається чи охолоджується, воложи-

ться, очищається і т.д.; має застосування лише в громадських будівлях високого класу капітальності.

Витяжною вентиляцією в житлових будівлях обов'язково облад-

нують кухні, туалети, ванні (душові) чи об'єднані санвузли. Видалення забрудненого повітря має здійснюватися безпосередньо з цих приміщень.

У багатокімнатних квартирах (більш трьох кімнат) передбачають додаткові вентиляційні канали з житлових приміщень.

Канали рекомендують виконувати роздільними від місця входу повітря в решітку до виходу його в атмосферу чи до об'єднуючого короба (*борова*) шахти на горищі. Борова виконують з подвійних гіпсошлакових чи з пінобетонних плит товщиною 40 мм.

Вентиляційні канали розміщують у внутрішніх стінах. Можуть бути приставні вентиляційні блоки з гіпсошлакових плит.

Для функціонування вентиляційного блоку в зимовий період, приставленого до зовнішньої стіни будинку, між його стіною і каналами передбачають додаткову стінку блока, що утворює повітряний прошарок 50 мм (рис. 4.7.3).

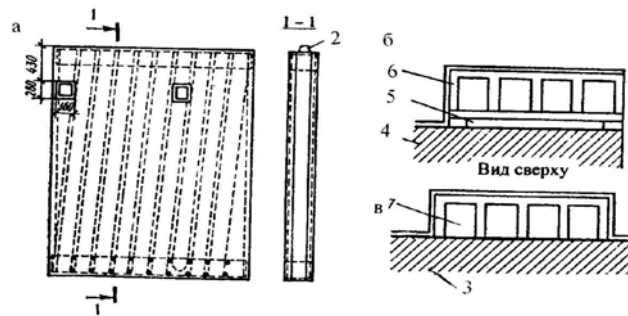


Рис. 4.7.3 – Конструкції вентиляційних каналів:

а – вентиляційна стінова панель; б – приставний вентиляційний блок у зовнішньої стіни; в – те саме, у внутрішній; 1 – канал; 2 – монтажна петля; 3 – внутрішня стіна; 4 – зовнішня стіна; 5 – повітряний прошарок; 6 – гіпсошлакові плити

У випадку застосування в будівлях кондиціонерів повітря подається по мережах повітроводів, улаштованих аналогічно вентиляційним каналам.

Сміттепроводи (рис. 4.7.4) влаштовують у сходових або сходово-ліфтових клітках житлових будівель, що мають більше п'яти поверхів. Вони мають стовбур, клапани, приймальну камеру, контейнери, очисне пристосування і вентиляцію.

Стовбур сміттепроводу розташовують таким чином, щоб він не

звужував площадку, зазвичай, у куту міжповерхових площадок сходових кліток на кожному поверсі; монтують його з азбестоцементних труб. На цих же площадках розташовують *клапани* (приймальні люки) для сміття, а в нижній частині стовбура на позначці ганку розташовують *приймальну камеру*, де встановлюють *контейнери*, в які попадає сміття. У цих контейнерах сміття і вивозять. Приймальна камера має бути ізольована від входу в будівлі глухою залізобетонною стінкою. Угорі стовбура сміттєпроводу передбачають *очисне пристосування і вентиляцію* стовбура.

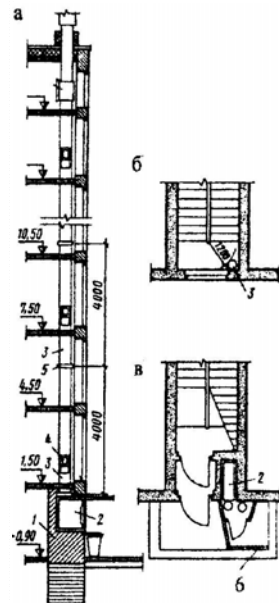


Рис. 4.7.4 – Сміттєпровід:
а – вертикальний розріз; б – місце стовбура; в – приймальна камера;
1 – цегельна стіна; 2 – бункер;
3 – стовбур; 4 – клапани; 5 – стики труб; 6 – залізобетонна стіна

Запитання до самоконтролю

- 4.7.1. Перелічити інженерне обладнання цивільних будівель.
- 4.7.2. Які конструктивні ознаки ліфтів (див. розділ 4.6)?
- 4.7.3. Які конструктивні ознаки ескалаторів (див. розділ 4.6)?
- 4.7.4. Які конструктивні ознаки пандусів (див. розділ 4.6)?
- 4.7.5. Які конструктивні ознаки санітарно-технічних кабін?
- 4.7.6. Які конструктивні ознаки вентиляційних каналів?
- 4.7.7. Які конструктивні ознаки сміттєпроводів?

5. АРХІТЕКТУРНІ КОНСТРУКЦІЇ ГРОМАДСЬКИХ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД

5.1. Архітектурно-конструктивні рішення

Конструктивні рішення громадських будівель мають відповідати встановленим технічним *вимогам* (міцності, стійкості, довговічності, пожежній безпеці й економічності). Задоволення цих вимог досягають шляхом застосування раціональних конструктивних схем, що відповідають об'ємно-планувальним рішенням будівель, і ефективним використанням попередньо-напруженого залізобетону і сталі, легких бетонів і цегли, а також оздоблювальних виробів і матеріалів.

У залежності від виду будівель і можливостей місцевої будівельної індустрії їх основні конструктивні елементи можуть бути вирішені *повнозбірними, збірно-монолітними*, з використанням *дрібнорозмірних виробів* (цегли і ін.), а також з *монолітного залізобетону*.

Каркаси багатоповерхових будівель. У громадських будівлях широко застосовують каркасні конструктивні схеми із сіткою планувальних осей, що відповідають виду будівель і параметрам основних планувальних елементів. Каркасні схеми забезпечують вільність внутрішнього простору, маневреність у пристрої віконних прорізів, вітрин і вітражів, скорочують площу, зайняту конструкціями, що збільшує корисну площу будівлі (на 10—12%). Проте каркасні будівлі потребують більші ніж стінові витрати сталі (до 20—30%).

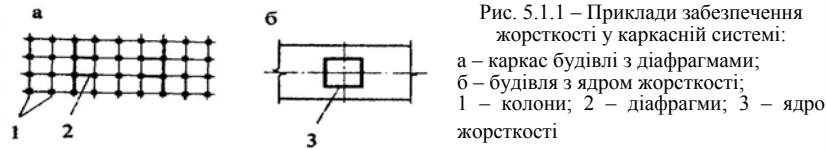
Каркаси за видом конструкційного матеріалу можуть бути *залізобетонні* (збірні і монолітні), *сталеві* та *комбіновані*; а за конструктивною схемою – *рамні, рамно-зв'язкові і зв'язкові*.

Рамні каркаси мають для сприйняття горизонтальних навантажень, що діють на будівлю, жорсткі вузли сполучення колон з ригелями у *трьох* площинах. Це забезпечує їм невразливість від особливих дій (при просадках основ, землетрусах тощо) і економічність у витраті бетону, проте така конструктивна схема потребує більших витрат сталі та збільшує трудовитрати на зведення каркаса. Тому вони недоцільні для масового будівництва громадських будівель у звичайних будівель-

них умовах.

Рамно-зв'язкові каркаси мають жорсткі вузли лише у двох напрямках в площині рам (в прольоті), між рамами (в кроках) потребують металевих зв'язків, або залізобетонних чи цегельних *діафрагм*. У цих каркасах сполучаються переваги і недоліки двох інших конструктивних схем каркасів.

Зв'язкові каркаси не мають жорстких вузлів і самі не забезпечують стійкості, тому у поперечному (в прольоті) і подовжньому (в кроках) рами потребують зв'язків або діафрагм. Однак така схема є найбільш доцільною для типізації і уніфікації елементів каркаса, що робить їх доцільними у масовому будівництві. Функцію зв'язків і ядер жорсткості у будівлях виконують їхні сходово-ліфтові вузли, а також торцеві стіни (рис. 5.1.1).



Габаритні уніфіковані схеми розрізів багатоповерхових громадських будівель такі: 6+6, 6+3+6, 6+6+6, 6+6+6+6, 9+9, 9+9+9, 12+12, 9+6+6+9, що утворюють ширину корпусу у межах 12—30 м.

В решті тривалого удосконалення каркасних ІБС розроблена типова серія 1.020-1/87 міжвидового каркаса зі збірного залізобетону для багатоповерхових громадських будівель, виробничих і допоміжних будівель промислових підприємств.

Міжвидовий каркас запроектований по зв'язковій схемі з шарнірним стикуванням ригелів з колонами. Просторову стійкість каркаса забезпечують вертикальні залізобетонні діафрагми жорсткості та горизонтальні зв'язкові плити перекриттів, які прикріплені до ригелів і колон зварюванням.

Діафрагми жорсткості розташовують симетрично відносно планувальних осей будівлі в обох напрямках. Кількість діафрагм в одному температурному блоці має бути не менше трьох, а геометричні осі усіх діафрагм не повинні перетинатися в одній точці.

Конструктивні елементи міжвидового каркаса: *колони, ригелі, плити перекриття* у вигляді багатопустотних плит прольотом 6,0 м

(скорочених з номінальним розміром 5,7 м); прольотом 7,2 (6,9) м; 9,0 (8,7) м; 3,0 (2,7) м; плит Т і ТТ великих прольотів 9,0 і 12,0 м, також скорочених під номінальні розміри кроків.

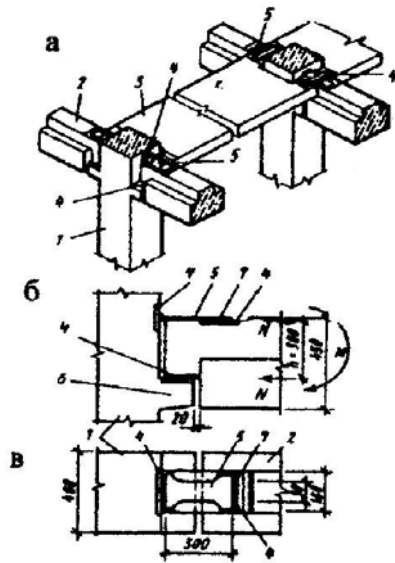


Рис. 5.1.2 – Вузол сполучення ригеля з колоною і багатопустотними плитами перекриттів:

а – загальний вид; б – вид збоку;

в – план;

1 – двох консольна колона середнього ряду; 2 – ригель рядовий двотаврового перерізу; 3 – зв'язкова настил-розпірка (без пустот); 4 – закладні деталі для кріплення ригеля до колони; 5 – накладка; 6 – «схована» консоль колони; 7 – шви зварювання

Дана серія забезпечує широкий діапазон варіантів об'ємно-планувальних схем у плані і по висоті у великому діапазоні навантажень на перекриття. Габаритні схеми складають з однакових по висоті поверхів (з другого поверху): у 3,6; 4,2; 4,8 і 6,0 м, а

також зі збільшеною висотою першого поверху у 6,0 і 7,2 м; з перекриттями із багатопустотних плит і плит ТТ прольотів у 3,0; 6,0; 7,2; 9,0 м, і кроків у 3,0; 6,0; 7,2; 9,0; 12,0 м.

Розрахункові рівномірно розподілені навантаження на перекриття для будівель з уніфікованим рядом у 400, 600, 800, 1000, 1250, 1600 кгс/м².

Переріз колони 400×400 мм, висота ригеля 450 мм під багатопустотні плити прольотом 3 і 6 м і 600 мм при прольоті 9 м.

Загальна кількість типів збірних виробів каркаса: колон – 7, ригелів – 4, діафрагм – 4. Разом – 15. Кількість марок конструктивних елементів: колон одноповерхової розрізки – 320; двоповерхової – 481; триповерхової – 273, разом – 898 марок; ригелів – 88; діафрагм – 62. Усього – 1048 марок.

Перекриття громадських будівель одно- і багатопрольотного планування взагалі застосовують як:

- *балкові: ребристі*, що мають плити, другорядні балки і головні

балки, причому перетин головних балок більше;

- *ребристі*, що мають балки однакового перетину і квадратну сітку колон – *кесонні*, що мають квадратні осередки (*кесони*) у нижній частині плити без проміжних колон, а також

- *безбалкові* – *капітельні* з місцевими розширеннями оголовків колон (*капітелями*) у місцях обпирання на них плит (рис. 5.1.3).

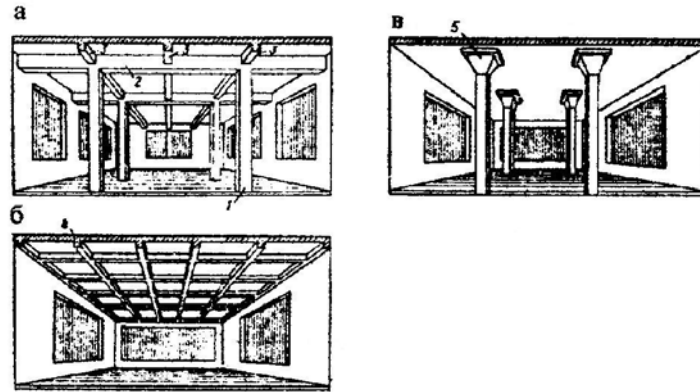


Рис. 5.1.3 – Міжповерхові перекриття громадських будівель:
а – ребристе; б – кесонне; в – капітельне; 1 – колона; 2 – головна балка; 3 – другорядна балка; 4 – плита; 5 – капітель

Прольот плити (відстань між ребрами) у балковому перекритті при товщині плити 70–100 мм приймають від 1,5 до 3 м, прольот головної балки – від 4 до 6 м. Оскільки перетин головної балки більший, її прольот може бути до 6–9 м.

При однаковій відстані між колонами (тобто при квадратній сітці в плані) перетини другорядних і головних балок стають однаковими, а їхні прольоти рівними між собою, утворюються *кесонні* перекриття. Вони менш економічні, чим ребристі, тому застосовують з архітектурних розумінь.

Сходи у громадських будівлях підрозділяють на *головні*, зв'язані з вхідним вузлом будівлі, *допоміжні*, призначені для додаткових зв'язків між поверхами і аварійними евакуаційними виходами, та *службові*, застосовувані для технологічних зв'язків при виконанні функціональних процесів.

Окрім розглянутих раніше (у житлових будинках) сходи можуть

бути, наприклад, *двохмаршові прямолінійні, розгалужені прямокутні, розгалужені напівкруглі, гвинтові* і ін. У будівлях, що мають велику висоту поверху, щоб зменшити кількість сходов у марші роблять проміжні площадки і марші по внутрішньому контуру сходової клітки. Тому сходи можуть бути також *трьох- і чотирьохмаршеві*. У цих випадках по центру сходових кліток утворюється квадратний чи прямокутний простір, який використовують для обладнання ліфтами (як при реконструкції житлових будівель старої забудови, що мають більшу за сучасну типову висоту поверху).

У громадських будівлях, що мають особливе значення, застосовують *парадні*, часто *відкриті* (без сходових кліток) сходи на висоту одного поверху. У будівлях театрів, кінотеатрів і концертних залів для зручної і швидкої зміни глядачів передбачають *роздільні вхідні і вихідні* сходи. У спортивних будівлях і спорудах великої місткості передбачають шляхи евакуації з кожного сектора зали чи трибун.

Гвинтові сходи застосовують тільки як службові.

При розробці об'ємно-планувальних рішень громадських будівель необхідно прагнути економічного рішення вертикальних комунікацій, що забезпечують зручні, короткі шляхи руху від входів у будівлі до приміщень на усіх поверхах, а також задовольняють вимогам змусованої евакуації людей.

При висоті поверху 3,3 і 3,6 м найбільш зручні для руху, економічні і прості конструктивно *двохмаршові* сходи. При висоті поверху 3,3 м, ширині маршу 1,2 м і ухилі 1:2 довжина сходової клітки в чистоті складає 5,4 м, а при висоті поверху 3,6 м — 6,0 м. При висоті поверху 4,2; 4,8; 5,4 м можна застосовувати *трьохмаршеві* сходи, тому що прольот сходової клітки виходить більше 6 м.. *Трьохмаршеві* сходи виконують квадратної чи прямокутної форми, витягнутої уздовж зовнішньої стіни будівлі. Крайні марші по кількості сходинок однакові, а середні мають меншу кількість сходинок Площа таких сходів на 55–60% більше, ніж *двохмаршевих*, і вони складніші конструктивно.

Мінімальну ширину маршів з населенням на поверсі більше 200 осіб, а також у кінотеатрах, театрах, клубах і лікарнях приймають 1,35 м, в інших будівлях, а також для допоміжних сходів — 1,2 м, а для сходів, що ведуть у приміщення з числом людей не більше 5 — 0,9 м. Ширина площадки має бути не менше ширини маршу (як в і житлових будинках), а в лікарнях не менше 1,5 м.

Двері та вікна у громадських будівлях можуть бути, окрім дерев'яних (як у житлових будівлях) більших за габаритними розмірами та перерізу коробок і інших елементів, ще *металеві* зі сталевого прокату й алюмінієвих профілів переважно «одягнених» у ПВХ. Двері можуть бути також *скляні*. Внутрішні двері бувають *глухі* і *засклені* для освітлення другим світлом підсобних приміщень. Для цього над дверима влаштовують *фрамуги*.

Запитання до самоконтролю

- 5.1.1. Які схеми каркасів застосовують для громадських будівель?
- 5.1.2. Чим відрізняються рамна, зв'язкова, рамно-зв'язкова схеми?
- 5.1.3. Які застосовують типи перекриттів?
- 5.1.4. Які типи сходів застосовують у громадських будівлях?

5.2. Великопрольотні покриття

Для унікальних громадських будівель, що мають великі прольоти (без проміжних опор), зростає вимога до їхнього архітектурного вигляду, при якому істотне значення має конструктивне рішення покриття. За характером роботи несівні прольотні конструкції поділяють на *площинні* і *просторові*.

Площинні покриття працюють тільки в одній вертикальній площині, що проходить через опори. Це: *балки, ферми, арки, рами*.

Просторові покриття працюють одночасно в двох вертикальних площинах. Це: *склепіння, перехресні системи, бані (купола), складки, висячі (вантові і мембранні) покриття, пневматичні конструкції*.

Залізобетонні *балки* застосовують у громадських будівлях для прольотів 12 і 18 м з кроком 6 м. Для залів доцільні двосхилі балки (рис. 5.2.1, а), що забезпечують зовнішнє відведення води з покриття.

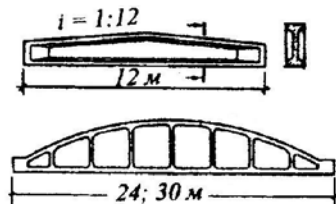


Рис. 5.2.1 – Збірні залізобетонні балки (а) і ферми (б) покриття для громадських будівель

Залізобетонні *ферми* перекривають прольоти 18, 24 і 30 м, їх установлюють з кроком 6 або 12 м (рис. 5.2.1, б). Ферми у 18 м легші балок такого ж прольоту,

але вони більш трудомісткі при виготовленні. Ферми можуть бути також металеві для прольотів 36 м і більше.

На рис. 5.2.2 приведені різні схеми **рам** – стрижневих конструкцій, що мають обрис зі зломами, і **арок** – те саме, з криволінійними обрисами. Рами і арки бувають залізобетонні, металеві, дерев'яні, металодерев'яні.

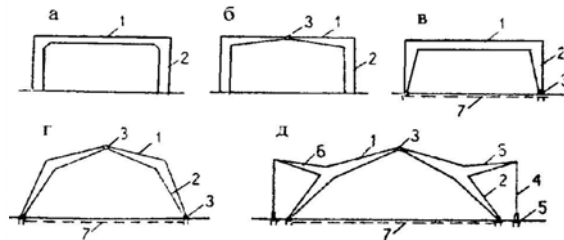


Рис. 5.2.2 – Рами:
а – залізобетонна безшарнірна; б, в, г, д – те саме, одно-, дво-, трьохшарнірна; 1 – ригель; 2 – стійка; 3 – шарніри; 4 – відтягнення; 5 – анкерний фундамент; 6 – консоль; 7 – затягування

Склепіння є різновидом арок великої ширини в плані у вигляді прямокутника чи квадрата (рис. 5.2.3). Кам'яні і цегельні склепіння і бані широко використовували для великопрольотних покриттів будівель і споруд з давніх часів. У сучасній термінології вся їхня різноманітність об'єднана одним поняттям – **оболонки**.

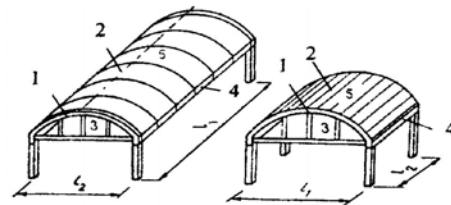


Рис. 5.2.3 – Циліндричні залізобетонні оболонки:
а – довга зі збірних елементів; б – те саме, коротка; 1 – крива (дуга кола, параболи, гіперболи і т.п.); 2 – твірна; 3 – діафрагма; 4 – бортова балка; 5 – збірна плита покриття.

Оболонки одинарної (в одній площині) і двоякої (у двох площинах) кривизни виконують з залізобетону, армоцементу, металу і деревини. Вони можуть бути монолітними і збірними, мають різні варіації за формою і конструктивним рішенням. Розрізкою оболонок утворюють великорозмірні збірні елементи криволінійного обрису (3×3; 3×6; 3×12 м).

Склепіння є оболонками двоякої кривизни. Покриття зі склепіннями дають *розпір*, тобто горизонтальну складову опорної реакції, що сприймають контурні ферми, які виконують функцію діафрагм и спираються на колони чи стіни. Завдяки своїй кривизні в двох площинах

плити покриття мають високу жорсткість, у зв'язку з чим вони економічні по витраті матеріалу (товщина бетонної плити 3—4 см). Оболонки дозволяють знизити витрата бетону на 25—30%, стали на 15—20%. Однак вони трудомісткі і складні при зведенні.

Купола (бані) як склепіння, у основі яких коло, мають поверхню, утворену обертанням кривої лінії (арки) навколо вертикальної осі. У залежності від твірної кривої купола можуть мати сферичну форму (рис. 5.2.4), а також параболічну, стрілчасту й еліптичну.

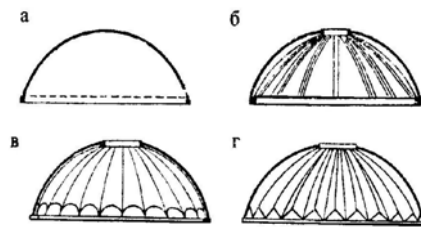


Рис. 5.2.4 – Види конструкцій куполів:

а – гладкий; б – ребристий; в – хвилястий; г – складчастий; д – ребристий.

Купола, як і склепіння, відносять до оболонок двоякої кривизни. У куполах зусилля розподіляються рівномірно, тому матеріал використовується ефективніше. Розпір від куполу сприймає нижнє опорне кільце, що працює на розтягнення; опорне кільце виконують з залізобетону чи металу. У верхній частині куполу можна влаштовувати отвір для *світлових* і *аераційних* ліхтарів. Отвір обрамляють верхнім опорним кільцем, що працює на стиск.

Опукла форма куполів спрощує водовідвід з покриття. Проте купола збільшують будівельний об'єм споруди; несприятливі в акустичному відношенні, оскільки фокусують звукову енергію; для їх зведення необхідні спеціальні ліси. Тому застосування таких покриттів здійснюють при відповідному обґрунтуванні (функціональною відповідністю, унікальністю споруди тощо).

Перехресні системи складають з несівних прямолінійних стрижнів з металу (рис. 5.2.5); у плані можуть мати прямокутну, квадратну (частіше) чи іншу форму.

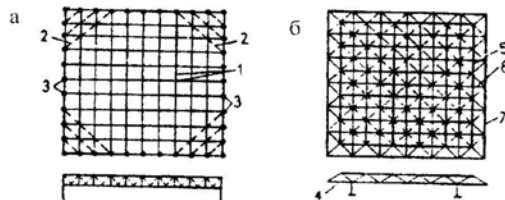


Рис. 5.2.5 – Перехресні покриття:

а – безконсольна; б – консольна: 1 – комірка; 2 – діагональні зв'язки; 3 – колони; 4 – консолі; 5 – верхня поясна сітка; 6 – розкоси; 7 – нижня поясна сітка

Висячі системи можна застосовувати для покриттів прольотами до 60-100 м і більше. Несівними в системах є гнучкі *ванти* – троси і сіті з тросів, і *мембрани* – широкі смуги, замкнуті по контуру споруди. Ці несівні елементи закріплені по кінцях на опорах. Вони провисають, утворюючи лінію гнучкої нитки, що працює на розтягання (рис. 5.2.6).

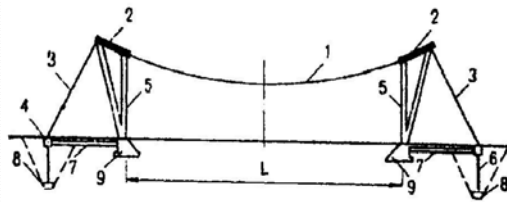


Рис. 5.2.6 – Схеми висячої системи покриття з відтягненнями:

1 – троси чи стрічки; 2 – опорні залізобетонні балки; 3, 6 – відтягнення; 4, 8 – анкерні фундаменти; 5 – стійки; 7 – розпідка

Увігнута усередину поверхня покриття сприятлива для рішення акустичних задач, оскільки сприяє розсіюванню звукової енергії у залі. Зведення великопрольотих покриттів здійснюють без лісів і риштування, що спрощує будівництво і знижує його вартість. Висячі системи надають можливість зводити унікальні споруди за величиною прольоту без проміжних опор.

У залежності від форми і статичної роботи висячі системи можуть бути *пласкі* і *просторові*. В усіх варіантах розпір у висячих системах сприймають *анкерні фундаменти*, що працюють на висмикування з ґрунту.

Окрім розглянутих типів покриттів застосовують також інші (рис. 5.2.7): оболонки типу *гіпар*, *складчасті* і *хвилясті оболонки*, *намети* (високі складчасті оболонки, що спирають безпосередньо на фундаменти).

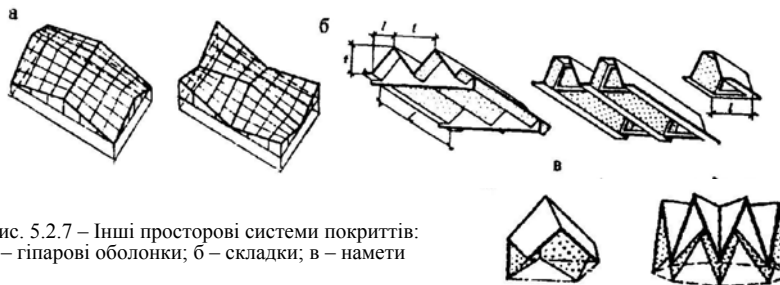


Рис. 5.2.7 – Інші просторові системи покриттів: а – гіпарові оболонки; б – складки; в – намети

Усі конструктивні рішення оболонок мають високу жорсткість поверхонь, утворених різними геометричними формами. Просторові покриття є архітектурно виразними, однак, вони складні і дорогі. Тому

їх застосовують для унікальних будівель і споруд (стадіонів, вокзалів, цирків, кіноконцертних залів у найбільших містах тощо).

Запитання до самоконтролю

- 5.2.1. На які групи поділяють великопрольотні покриття?
- 5.2.2. Перелічить типи площинних покриттів.
- 5.2.3. Перелічить типи просторових покриттів.
- 5.2.4. Наведіть переваги і недоліки кожного з видів великопрольотних покриттів.

5.3. Спеціальні конструкції

Для забезпечення необхідних умов видимості у видовищних громадських будівлях і спорудах, наприклад, на стадіонах, у театрах, глядацьких залах кінотеатрів чи клубів (рис. 5.3.1) влаштовують *внутрішні балкони, трибуни і амфітеатри* з послідовним підйомом рядів місць, а також застосовують *вітражі та вітрини* в стінах, *світлові ліхтарі та підвісні стелі* на покриттях.

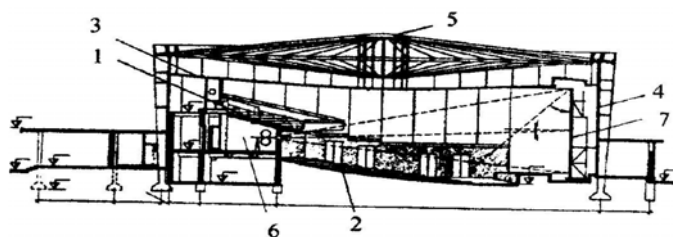


Рис. 5.3.1 – Громадська будівля видовищного призначення:

1 – балкон з конструкцією трибуни у вигляді рами з консоллю; 2 – амфітеатр; 3 – підвісна стеля по вантовому покриттю; 4 – вітраж; 5 – світловий ліхтар; 6 – кінопроекційна; 7 – екран

Внутрішні балкони розташовують у торцях (*торцеві балкони*) зали напроти сцен і екранів або уздовж причілків (*бічні балкони*). За умов зорового сприйняття бічні балкони не можуть бути глибокими. Тому їхні конструкції виконують як консольні балки і плити, замуровані у цегельних стінах чи прикріплені до каркасів (рис. 5.3.2).

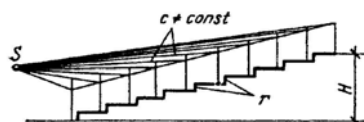


Рис. 5.3.2 – Розміщення місць глядачів у залах (з прямолінійною поверхнею); c – висота, що забезпечує видимість за сидячим глядачем, рівна 0,12 м

Винос торцевих балконів обмежують подвоєною висотою від підлоги амфітеатру чи партеру до низу балкону під його бар'єром, тобто приблизно 6, 9 м. Несівні елементи балконів: рами з консолями; балки з консолями на проміжних опорах; балки чи ферми, обперті на подовжні стіни поперек зали і використовувані одночасно як бар'єри балконів.

Трибуни критих і відкритих спортивних споруд влаштовують так само, як амфітеатри і внутрішні балкони у видовищних будівлях, але за умов видимості вони мають більш круті ухили. У відкритих спортивних спорудах влаштовують земляні трибуни (на природному укосі рельєфу чи на насипу), у виді стояково-балкових, рамних чи конструкцій змішаного типу – у нижній частині земляна, а на ній стояково-балкова чи рамна конструкція. Для пристрою глядацьких місць по похилій по верхній амфітеатру, балкона чи трибуни застосовують «гребінки» (рис. 5.3.3).

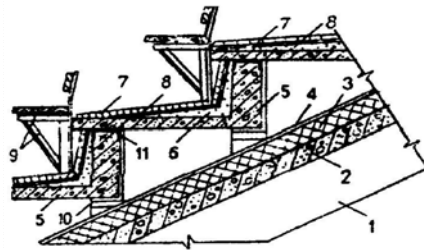


Рис. 5.3.3 – Конструкція «гребінки»:
1 – ригель; 2 – залізобетонна плита;
3 – теплоізоляція (над опалювальними приміщеннями); 4 – гідроізоляція (при відкритих трибунах); 5 – Г-подібна плита; 6 – стяжка; 7 – гідроізоляція; 8 – каркас лави

Амфітеатри, як і внутрішні балкони, мають профіль підйому рядів місць, обумовлений умовою видимості. Розташовують їх над допоміжними приміщеннями підвального поверху по вертикальних опорах (колонах, стінах). Несівні елементи – балкові чи рамні як міжповерхові перекриття будівель (рис. 5.3.4).

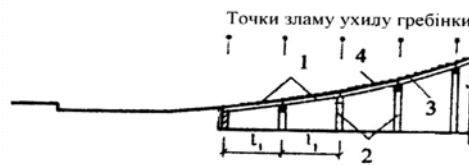


Рис. 5.3.4 – Конструктивна схема амфітеатру:
1 – ригелі; 2 – колони; 3 – плити перекриттів; 4 – гребінка

Особливістю трибун відкритих спортивних споруд є використання простору під ними для розміщення тренувальних залів і примі-

шень для обслуговування спортсменів і глядачів. Самі трибуни використовують не тільки для розміщення рядів лав для глядачів, але і як покриття споруди. Це вимагає виготовлення надійної гідроізоляції і забезпечення водовідводу, тобто застосування їх як *експлуатованих покриттів*.

Вітражі і вітрини як спеціальні конструкції громадських будівель і споруд є прозорими огороженнями стін з великими поверхнями для освітлення приміщень, створення зорового зв'язку внутрішнього і зовнішнього просторів; є також елементами зовнішньої архітектури будівель і їхніх інтер'єрів (рис. 5.3.5).

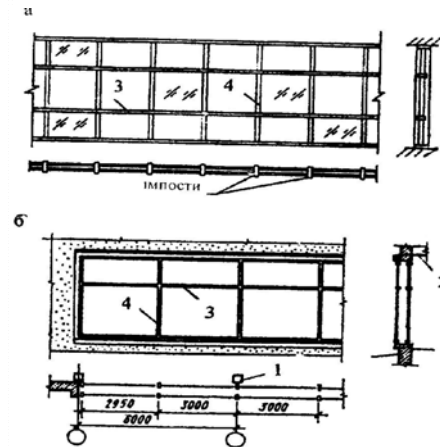


Рис. 5.3.5 – Схеми вітражів:

а – з кріпленням до покриття і цоколю; б – з поверховим кріпленням до перекриттів:

1 – колони каркаса будівлі; 2 – між-поверхові перекриття; 3 – горизонтальні імпости; 4 – вертикальні імпости

Вітражі і вітрини мають також і захисні властивості як зовнішні огороження будівель (опір теплопередачі, звукоізоляцію, захищають від атмосферних опадів, від сонячної радіації, сприймають напір вітру і температурні деформації).

Вітражі (вітрини) складають з *коробки*, заповненої *заскленими плетіннями*. Через велику висоту і довжину вітражі мають несівні елементи – *імпости* і *ригелі*, що сприймають силові навантаження. Ці елементи – сталеві з прокату зі спеціальних *одно-* чи *багатокамерних* профілів.

Залежно від кліматичних умов вітражі (вітрини) мають одинарне (IV будівельно-кліматичний район) і подвійне (II, III райони) скління. При одинарному склінні вітражі кріплять внизу до цоколя, а вгорі – до покриття. При подвійному склінні вітражі мають роздільні коробки з утворенням повітряного прошарку 500—600 мм для проходу й очищення стекол між плетіннями. Такі вітражі мають поверхове обпирання на перекриття. Кріплення стекол у плетіннях здійснюють за допомо-

гою *штаників*. Для герметизації стиків скляних блоків із плетіннями і стулок, що відкривають, використовують ущільнювачі. Сполучення вітража (вітрини) з цоколем має зливи, ущільнювачі скла, еластичні прокладки чи піну, що тужавіє на повітрі. Їх зашпаровують цементно-піщаним розчином або накладками (лиштвами), стійкими до атмосферних впливів (рис. 5.3.6).

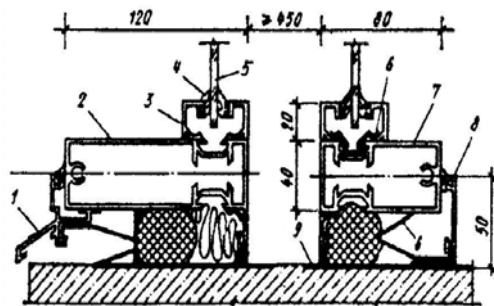


Рис. 5.3.6 – Сполучення вітражу (вітрини) з цоколем:

1 – злив; 2 – зовнішня рама; 3 – штапик; 4 – ущільнювач; 5 – скло; 6 – пружина; 7 – внутрішня рама; 8 – лиштва; 9 – піна, що тужавіє

Вітрини влаштовують у магазинах і інших будівлях, де необхідна експозиція чи реклама товарів, послуг і т.п. Їх звичайно влаштовують на один (перший) поверх висотою у 3,3—4,2 м. Форма вітрин у плані може бути пласкою, зубцюватою, кутовою і т.п. Скло є полірованим, щоб не спотворювати експонування товарів. Для захисту від сонячної радіації вітрини мають зверху козирки чи маркізи. Для виключення блиску скло має нахил 15—20° назовні.

В офісному будівництві для пристрою фасадних вікон, вітрин і вітражів застосовують металопластикові вікна з алюмінієвого порожнього багатокамерного профілю, «одягненого» у термопластик – ПХВ.

Світлові ліхтарі надають приміщенням природне світло згори, що необхідно при різних функціональних процесах. Такі ліхтарі забезпечують рівномірне освітлення всього приміщення (*atrium*), збільшують його глибину і ширину, дозволяють розташовувати навколо нього інші приміщення, усувати відблиски на об'єктах.

Ліхтарі застосовують у будівлях вокзалів, поштамтів, спортзалів. Витрати на пристрій і особливо експлуатацію світлових ліхтарів більші, ніж на бічне освітлення через вікна, вітражі чи вітрини. Для спрямування світлового потоку до стіни і зменшення його в центрі приміщення застосовують підвісні екрани – *веларіуми* зі світловідби-

ваючих склопластиків з малим коефіцієнтом світлопроникнення. Застосовують також жалюзі, що розсіюють світло з нахилом пер 45–60° (рис. 5.3.7).

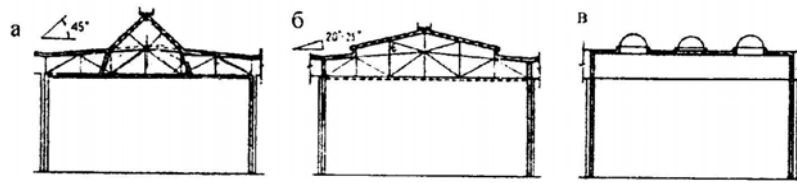


Рис. 5.3.7 – Схеми пристроїв верхнього світла в громадських будівлях:
а – трикутний ліхтар; б – прозоре покриття; в – зенітні ліхтарі

Конструктивні рішення ліхтарів визначають необхідністю дотримання, крім світлового, ще воложистого і теплового режимів (у картинних галереях і ін.). Тому ліхтарі верхнього світла необхідно надійно ізолювати від несприятливих атмосферних впливів. На поверхнях прозорих огорожень не допускають утворення конденсату і його промерзання.

Підвісні стелі застосовують з метою сховати розташовані над стелею будівельні конструкції, інженерні мережі чи технологічне устаткування; поліпшити акустичні властивості приміщення; підвищити декоративні якості покриття; розмістити електроосвітлювальні прилади; виключити з будівельного об'єму будівлі опалення міжфермового простору; підвищити вогнестійкість несівних конструкцій покриття (дерев'яних, сталевих чи алюмінієвих); забезпечити гігієнічність нижніх поверхонь огорожувальних конструкцій покриття. Конструкції (тут – підвісні стелі), що виконують кілька функцій одночасно, називають *багатофункціональними*.

Головними елементами несівної частини підвісних стель є *каркас і підвіски*. Каркас може бути: *одноосьовим, двохосьовим* (в одному рівні) і ін. Він утворює стандартні модульні осередки розмірами в плані 0,6×0,6 чи 0,6×1,2 м. Підвіски (тверді чи гнучкі) мають пристрої для регулювання положення підвісних стель (рис. 5.3.8).

Можливе застосування монолітних оштукатурених підвісних стель криволінійної форми, що влаштовують на місці будівництва.

Підвісні стелі можуть бути *прохідними* і *непрохідними*, що залежить від необхідності доступу для обслуговування повітропроводів, елек-

тромереж і ін. Прохідні підвісні стелі застосовують у будівлях з великими прольотами, перекритих фермами, що мають достатню висоту міжфермового простору. Обслуговування комунікацій та вирівнювання площини стелі натяжними муфтами здійснюють в цьому просторі з перехідного містка, поза як ходіння по підвісній стелі неможливе.

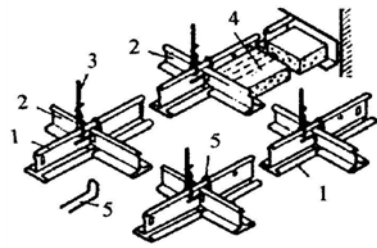


Рис. 5.3.8 – Підвісна стеля з двохосьовим каркасом в одному рівні:

1 – головний (несівний) елемент; 2 – другорядний (направляючий) елемент; 3 – підвіски; 4 – лицьовий елемент; 5 – скоба підвіски

Стелі підвішують нижче міжповерхового перекриття (чи покриття) будівлі на 250—450 мм.

Лицьові елементи таких стель можуть легко зніматися і монтуватися. У такому конструктивному підході кріплення окремих елементів бувають *знімними* і *незнімними*. Застосовують також *підшивні* стелі, для яких характерна відсутність підвісок; їхні лицьові елементи кріплять безпосередньо до перекриття чи покриттю.

Запитання до самоконтролю

- 5.3.1. Перелічіть спеціальні конструкції громадських будівель і споруд.
- 5.3.2. Які є конструктивні рішення внутрішніх балконів?
- 5.3.3. У чому полягає особливість конструкції амфітеатру і трибун?
- 5.3.4. Охарактеризуйте конструкції вітрин і вітражів.
- 5.3.5. Охарактеризуйте конструкції підвісних стель.
- 5.3.6. Охарактеризуйте конструкції світлових ліхтарів.

6. ОБ'ЄМНО-ПЛАНУВАЛЬНІ, КОМПОЗИЦІЙНІ ТА КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ ПРОМИСЛОВИХ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД

6.1. Промислові будівлі і споруди: загальні положення, особливості, вимоги

Основною задачею капітального будівництва є створення і відновлення основних фондів національного господарства, призначених для розвитку виробництва і вирішення соціальних питань, підвищення ефективності будівельного виробництва.

Велике економічне значення має підвищення якості будівництва промислових і допоміжних виробничих будівель і споруд. Їх удосконалення провадиться у багатьох різних напрямках:

- розробки прогресивних типових проектів, що відповідають принципам *кооперування* і *блокування* основних і допоміжних виробництв;
- удосконалення *методів типізації* та *уніфікації* об'ємно-планувальних і архітектурно-конструктивно-технологічних (АКТ) рішень (застосування укрупненої сітки колон, скорочення номенклатури збірних конструкцій і ін.);
- застосування у будівництві *великопрольотних типів* будівель з просторовими конструкціями покриттів, що представляються як універсальні;
- використання *ефективних будівельних матеріалів*;
- підвищення рівня збірності будівельних конструкцій з високим ступенем *заводської готовності*;
- впровадження інші шляхів удосконалення (винос деякого технологічного устаткування з будівель *на відкриті площадки*, заміна застарілих технологічних процесів новітніми і ін.).

Це забезпечує підвищення рівня індустріалізації, зниження матеріаломісткості і вартості будівництва, а також довговічності, комфортності, архітектурної виразності промислових будівель і споруд.

Промислові будівлі мають певні особливості, що можна об'єд-

нати в чотири групи **вимог**: *технологічні, технічні, архітектурно-художні та економічні*.

До **технологічних** відносять вимоги щодо:

- *простору* будівлі (для розміщення устаткування і т.п.);
- *робочого простору* (для людей, зайнятих виробництвом, для їхнього пересування і т.п.);
- *повітряного середовища* (для забезпечення виробництва, корозієстійкості будівельних конструкцій, збереження здоров'я людей);
- *світлового режиму* (для забезпечення необхідної освітленості робочих місць і ін.);
- *акустичного режиму* (для забезпечення необхідного рівня шуму, вібрації і ін.);
- *санітарної класифікації* (для встановлення санітарно-захисних зон навколо промислового підприємства, де не можна будувати об'єкти з тривалим перебуванням людей, захисту людей на підприємстві і ін.; за санітарною класифікацією всі промислові виробництва розділяють на I—V класів; до I класу відносять підприємства, що мають найбільш, а до V – найменш шкідливі видалення).

До **технічних** вимог відносять:

- забезпечення *міцності* (від різних промислових навантажень і дій та їхніх сполучень), *стійкості* (зокрема, від динамічних навантажень мостових і підвісних кранів, підлогового транспорту і т.п.) і *жорсткості* будівельних конструкцій;
- забезпечення нормативної *довговічності* будівель і споруд;
- *вибухової, вибухопожежної і пожежної безпеки* (по цих ознаках виробництва класифікують на шість категорій: А, Б, В, Г, Д, Е; виробництва категорії А найбільш вибухо-, пожежонебезпечні, категорії Б менш вибухопожежонебезпечні, до категорії В відносять тільки пожежонебезпечні виробництва, категорії Г і Д зв'язані з обробкою неспалимих речовин відповідно в гарячому і холодному стані, до категорії Е відносять всі тільки вибухо- і пожежобезпечні виробництва, коли після вибуху не відбувається горіння);
- вимоги до *санітарно-технічного й інженерного устаткування*, що у залежності від технологічного процесу передбачають опалення, вентиляцію чи кондиціонування повітря, водопостачання, каналізацію, пристрій ліфтів і т.п.;
- спеціальні *конструктивні* (наявність світлоаераційних, світло-

вих чи аераційних ліхтарів – пристроїв у покритті будівлі, що забезпечують природне освітлення і природний повітрообмін з атмосферою; пристрій воріт для проїзду автомобільного і залізничного транспорту; покриттів, що легко скидаються, у цехах з вибухонебезпечними виробництвами тощо.)

Архітектурно-художні вимоги стосуються в матеріальному виробництві духовного елементу людини, що виражається в естетичному сприйнятті їм архітектурно-художніх якостей будівель і споруд. До них відносять:

- *архітектурно-композиційні рішення* промислових будівель і споруд, що враховують *містобудівні* вимоги (положення в міській забудові, як цілісному архітектурному ансамблі і ін.);
- вимоги *до архітектури комплексу* (узгодження розташування груп будівель, збереження природного оточення і ін.);
- створення *промислово-сільбищних районів* (гармонічне сполучення територій промислових підприємств, їхніх будівель і споруд з житлових районами);
- *архітектуру* будівель і споруд (привабливий зовнішній вигляд, застосування декоративних елементів і ін.);
- *інтер'єр* будівель (по просторі, світлу, кольору тощо).

Вимоги **економічності** промислових будівель і споруд, установлювані за показником економічної ефективності капітальних вкладень, відносять до їх *об'ємно-планувальних* і *конструктивних* рішень.

Запитання до самоконтролю

- 6.1.1. Які є особливості промислових будівель і споруд?
- 6.1.2. Перелічить технологічні вимоги до них.
- 6.1.3. Перелічить технічні вимоги.
- 6.1.4. Перелічить архітектурно-художні вимоги..

6.2. Класифікація галузева та архітектурно-конструктивна

Промислові підприємства класифікують по галузях виробництва. *Галузь виробництва* – складова частина галузі національного господарства, до якої відносять *промисловість, сільське господарство, транспорт, будівництво* і ін.

Класифікацію галузей виробництва в промисловості встановлюють по різних ознаках, наприклад, по однорідності економічного

призначення продукції (виробничого чи споживчого), виду оброблюваної сировини, характеру технологічного процесу і т.п. Є, наприклад, такі галузі виробництва: *електроенергетика, чорна металургія, кольорова металургія, машинобудування, металообробка* і ін.

Великі галузі промисловості, у свою чергу, поділяють на більш дрібні по ознаках призначення продукції чи походження сировини, по однорідності технологічних процесів і т.п. Наприклад, у машинобудування, як у велику галузь промисловості, входять *автомобілебудування, тракторобудування, верстатобудування* і ін.

Незалежно від галузі промисловості промислові будівлі і споруди поділяють на чотири основні групи: *виробничі, енергетичні, транспортно-складського господарства і допоміжні* будівлі і споруди чи приміщення.

До **виробничих** відносять будівлі, в яких розміщені цехи, що випускають готову продукцію чи напівфабрикати. За призначенням їх поділяють на багато видів відповідно галузям виробництва: *металообробні, механозбиральні, термічні, мартенівські, з виробництва залізобетонних конструкцій, з виробництва харчових продуктів, цехи допоміжного виробництва, наприклад, інструментальні, ремонтні* і ін.

До **енергетичних** відносять будівлі *теплоелектроцентралей (ТЕЦ)*, що забезпечують підприємства енергією; *котельні, електричні та трансформаторні підстанції, компресорні станції* тощо.

Будівлі **транспортно-складського** господарства включають *гаражі, стоянки* підлогового промислового транспорту, *склади* готової продукції, напівфабрикатів і сировини, *пожежні депо* і ін.

До **допоміжних** відносять будівлі для розміщення *адміністративно-канторських* приміщень, приміщень *громадських організацій, побутових* приміщень (душових, гардеробних і ін.), пунктів *харчування і медичних* пунктів. Їх можуть розташовувати у виробничих будівлях.

Будівництво як галузь національного господарства розділяють за принципом економічного призначення на наступні галузі будівельного виробництва: *промислове, сільськогосподарське, житлове, комунальне, установ охорони здоров'я* і ін.

Галузева класифікація необхідна для підготовки кадрів, спеціалізації проектних і виробничих будівельних організацій. Вона дозволяє удосконалювати об'єкти будівництва, накопичувати досвід, відбираючи

те, що виправдало на практиці будівництва.

Для архітектурно-будівельного проектування необхідна також класифікація по суттєвих АКТ-ознаках.

По числу прольотів промислові будівлі бувають *однопрольотні* та *багатопрольотні* одноповерхові промислові будівлі (рис. 6.2.1). У сучасному будівництві вони переважають (близько 80% загального обсягу будівництва).

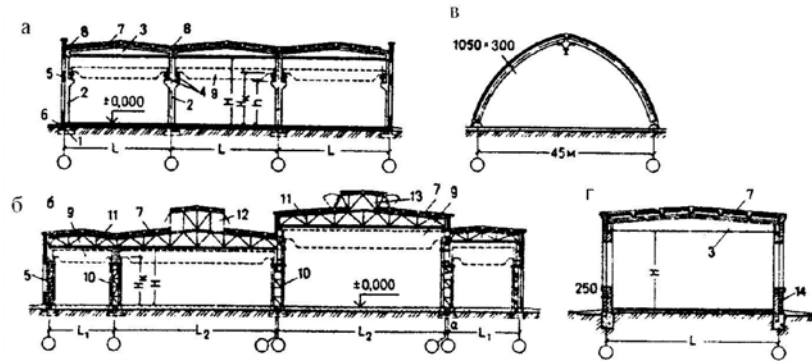


Рис. 6.2.1 – Одноповерхові промислові будівлі:

а, б – багатопрольотні; в, г – однопрольотні:

1 – фундамент; 2 – залізобетонна колона; 3 – залізобетонна балка покриття; 4 – підкріпна балка; 5 – зовнішня стіна; 6 – фундаментна балка; 7 – плита покриття; 8 – огорожувальні елементи покриття; 9 – мостовий кран; 10 – стальна колона; 11 – стальна ферма покриття; 12 – світлоаераційний ліхтар; 13 – аераційний ліхтар

Однопрольотні доцільні для невеликих виробничих енергетичних чи складських будівель. Їх застосовують також для розміщення виробництв, що вимагають значної величини прольотів (від 36 м і більше – великопрольотні будівлі) і значної висоти (більше 18 м) або для розташування технологічного устаткування на відкритих (без зовнішніх стін) багатоярусних конструкціях – «етажерках».

Багатопрольотні – найбільш розповсюджений тип одноповерхових промислових будівель, широко використовуваний у різних галузях промисловості. Їх доцільно проектувати з однаковими чи близькими параметрами прольотів (шириною і висотою) і кроків опор.

По числу поверхів – *одноповерхові* (див. рис. 6.2.1) і *багатопверхові* (рис. 6.2.2).

В *одноповерхових* промислових будівлях кращі умови для роз-

міщення устаткування, організації виробничих потоків, застосування різних транспортних і вантажопідйомних засобів великої ваги і габаритів, оскільки їх розташовують безпосередньо на ґрунті основ. У них також більше маневреності для зміни технологічних процесів.

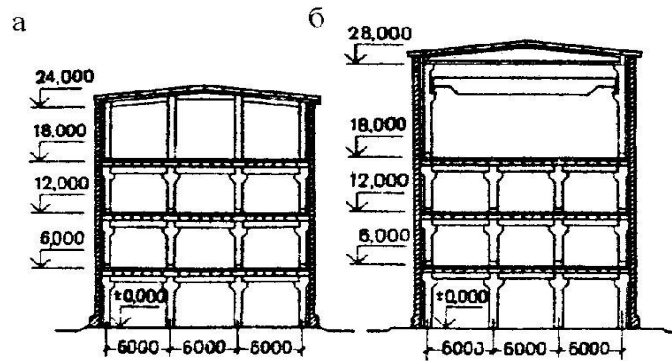


Рис. 6.2.2 – Багатоповерхові промислові будівлі:
а – чотириповерхове; б – те саме, з верхнім крановим поверхом

Застосування *багатоповерхових* будівель обмежують виробничими процесами з відносно легким устаткуванням, розташовуваним на перекриттях (легка промисловість, приладобудування, поліграфічна промисловість і ін.). Багатоповерхові будівлі доцільні ще у випадках, коли технологічний процес організований за вертикальною схемою і матеріали переміщуються за рахунок власної маси (наприклад, при використанні сипких матеріалів), а також при будівництві на обмежених розмірах територій.

У багатоповерхових будівлях найчастіше застосовують сітки колон 6×6 ; 6×9 чи 6×12 м. Їх нерідко проектують з *технічними поверхами*, утвореними між поясами ферм висотою на цей поверх, ферми при цьому застосовують як міжповерхове перекриття, при цьому прольот може бути 24 м. (див. рис. 7.1.9, в). Верхній поверх може бути вільний від проміжних колон у прольоті (див. рис. 6.2.2, б).

Промислові будівлі можуть мати разом багатоповерхову і одноповерхову частини. Це – будівлі *змішаної поверховості* (рис 6.2.3). Окремим випадком об'ємно-планувального рішення є тип двохповерхової будівлі, коли на першому поверсі розташовують цехи з важким устаткуванням, а на другому – виробництва з легким устаткуванням.

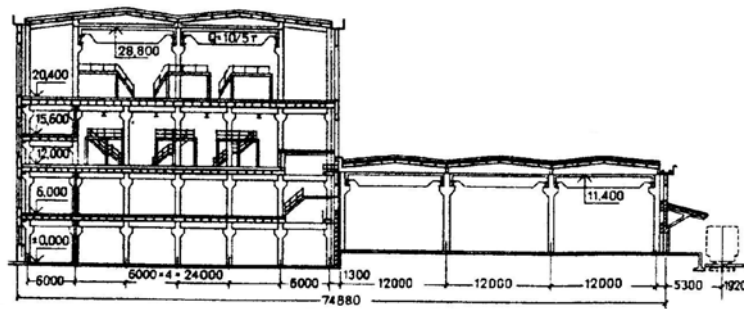


Рис. 6.2.3 – Промислова будівля мішаної поверховості

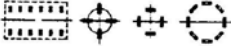
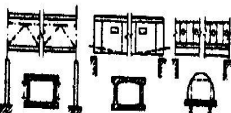
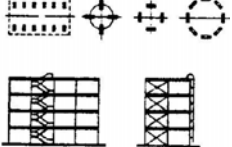



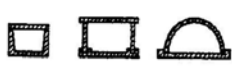

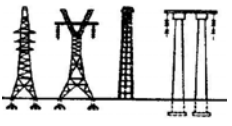
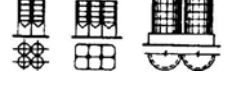
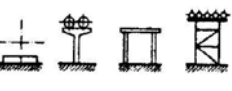







За наявністю **підйомно-транспортного устаткування** – безкранові і кранові з мостовими кранами чи підвісним транспортом (див. рис. 6.2.1,а,б; 6.2.2,б; 6.2.3). Для переміщення готової продукції, виробів у процесі їхнього виготовлення, сировини або технологічного устаткування при його монтажі чи демонтажі промислові будівлі обладнують підйомно-транспортним устаткуванням. Це устаткування дуже впливає на об'ємно-планувальні і конструктивні рішення будівель.

За **конструктивними схемами покриттів** – каркасні *площинні* з покриттями по балках, фермах, рамах, арках; каркасні *просторові* з покриттями-оболонками одинарної і подвійної кривизни, складками, висячі різних типів, перехресні, пневматичні, у тому числі *повітряпорні* і *повітрянесивні*.

За **матеріалом несівних конструкцій** – із залізобетонним каркасом (збірним, монолітним, збірно-монолітним), сталевим каркасом, цегельними несівними стінами і покриттям по залізобетонних, металевих чи дерев'яних конструкціях. Окрім наданих вище класифікаційних ознак можна навести ще:

- за **температурним** режимом приміщень – *неопалювані*: «холодні» та з надлишковими видаленнями тепла і *опалювальні*;
- за **профілем покриття** з-за наявності природного повітрообміну, верхнього освітлення тощо: *ліхтарні* і *безліхтарні*;
- за **системою освітлення** – з *природним*, *штучним* та *сполученим* освітленням;
- за **величиною прольотів** – *дрібнопрольотні* (6, 9, 12 м), *середньопрольотні* (18, 24, 30, 36 м), *великопрольотні* (понад 36 м – 90, 120 м і більше).

Таблиця 6.2.1 – Промислові споруди.

№	Інженерні споруди	Схема	№	Інженерні споруди	Схема
I	Опори під апаратуру і ємкості		III	Контейнерні галереї	
	Етажерки			Водонапірні башти	
II	Тунелі		IV	Резервуари	
	Канали			Бункера	
	Опори для ЛЕП, світильників, відведення блискавок			Силоси	
	Окремі опори для трубопроводів			Очисні споруди	
	Естакади для трубопроводів		IV	Димарі та вентиляційні труби	
	Відкриті кранові естакади			Градині	
	Розвантажувальні естакади			Підпирні стіни	

Запитання до самоконтролю

- 6.2.1. Наведіть галузеву класифікацію промислових будівель і споруд.
- 6.2.2. Наведіть архітектурно-конструктивну класифікацію.
- 6.2.3. Назвіть види інженерних промислових споруд.

6.3. Технологічний процес – основа проектування

Виробничий процес включає пересування матеріалів чи виробів по території підприємства, між цехами і усередині цеху, збереження їх на складі або в цехах і, власне, *технологічний процес*, при якому відбувається якісна зміна оброблюваного матеріалу.

Вантажі (сировина, готова продукція, устаткування при монтажі і демонтажі) переміщують за допомогою *внутрішнього цехового транспорту*. Вид транспорту суттєво впливає на конструктивне і об'ємно-планувальне рішення промислової будівлі. Правильний вибір підйомно-транспортного устаткування значною мірою визначає будівельні техніко-економічні показники промислової будівлі.

Технологічні процеси є вельми різноманітними. Їх розробляють на основі закономірностей, досліджуваних в окремих галузях технології (хімічної, технології металів, деревообробки і ін.).

Під час проектування підприємства складають технологічну частину проекту і вирішують питання, зв'язані з вибором способу виробництва, типів устаткування, його продуктивності, розташування тощо. Технологічну частину проекту складають інженери-технологи. Архітектор і інженер-будівельник разом з інженером-технологом відповідної галузі промисловості та фахівцями з промислового транспорту розташовують устаткування за технологічною схемою в заданій послідовності, komponуючи цехи, вибираючи матеріал і конструкції будівлі, відповідні технологічного процесу.

Таким чином, *технологічний процес* – *основний фактор*, що визначає вирішення промислової будівлі – його розміри, форму, матеріали, конструкції, санітарно-технічне устаткування, зовнішній вигляд і ін. Технологічний процес ставить низку визначених **вимог** до проектуваної будівлі. Ці вимоги впливають із *двох основних положень* забезпечення параметрів середовища, при яких:

- *технологічний процес* протікає найбільш сприятливо і забезпечує необхідну якість продукції;

- з санітарно-гігієнічної точки зору зберігає *здоров'я людини*, високу продуктивність праці і знижує стомлюваність.

Вихідними даними для архітектурно-будівельного проектування промислової будівлі є:

- геометричні і вантажні параметри технологічного устаткування, сировини і готової продукції (габаритні ширина, довжина і висота, маса, взаємне розташування, розміри проходів і проїздів і т.п.), що визначають габаритні параметри плану одноповерхової будівлі чи планів поверхів багатоповерхової, а також висоту будівлі чи його поверхів до низу прольотних конструкцій (у світлі);

- наявність і вид внутрішнього цехового підйомно-транспортного устаткування, його вантажопідйомність, режим роботи; напрямки вантажопотоків (ввіз і вивіз устаткування і ін.);

- необхідні параметри повітряного середовища (температура, вологість і швидкість руху повітря, ступінь його забруднення), умови освітленості й акустичний режим робочих місць;

- відповідність санітарній класифікації (з виробничими шкідливими виділеннями); кількісний і якісний склад працюючих (для проектування адміністративно-побутових приміщень).

Підйомно-транспортне устаткування усередині промислових будівель чи *внутрішній цеховий транспорт* підрозділяють на дві групи: транспорт *періодичної* дії та транспорт *беззупинної* дії.

До першої групи відносять: *підлоговий* безрейковий (автокари, автотранспортери) і рейковий (візки і т.п.) транспорт, *підвісний* транспорт (талі, кішки, підвісні крани), сюди входять і мостові крани; до другої – конвеєри, пневматичний і гідравлічний транспорт.

Вибір виду внутрішнього цехового транспорту залежить від технологічного процесу, характеру вантажів, необхідності модернізації процесу виробництва. Доцільно застосовувати такі види транспорту, що мало впливають на об'ємно-планувальне і конструктивне рішення будівлі (автокари, конвеєри і т.п.). Види устаткування, що впливають на конструктивне і об'ємно-планувальне рішення будівлі: *талі, кішки, підвісні крани (кран-балки), мостові крани* і ін.

Талі є з ручним або електричним приводом, стаціонарні і пересувні, з кабінами і без них, вантажопідйомністю 0,125—10 т і висотою підйому вантажу до 18 м. Керування здійснюють дистанційно чи з кабіни. Талі мають три основних вузли: *механізм підйому, візок з механі-*

змом переміщення та обійму з гаком.

Кішка являє собою таль, закріплену на візку, що може переміщатися по нижній полиці двотаврової балки (монорейці) за допомогою ручної ланцюгової передачі. Монорейку підвішують до нижнього пояса несівних конструкцій покриття. Візок, має механізм пересування, вантажопідйомністю 0,5–3 т, або піднімальний механізм і візок являють собою одне ціле, вантажопідйомністю 1–10 т. Кішки і талі обслуговують смугу робочого простору уздовж монорейки. Це їхня зона дії.

Підвісні крани (кран-балки) застосовують при прольотах будівель до 30 м і масі вантажу, що піднімає, до 10 т (рис. 6.3.1). Вони складені з основної двотаврової сталеві балки, забезпеченої на кінцях ковзанками, що рухаються по нижній полиці сталевих балок (рейок), підвішених до несівних елементів покриття. По нижній полиці основної балки рухається електрична таль.

Підвісні крани переміщують вантажі уздовж прольоту і поперек нього, охоплюючи зоною дії всю робочу площу цеху.

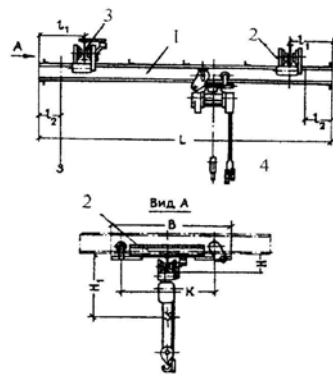


Рис. 6.3.1 – Підвісний кран:
1 – основна балка; 2 – ковзани; 3 – рейки;
4 – таль; 5 – обійма з гаком.

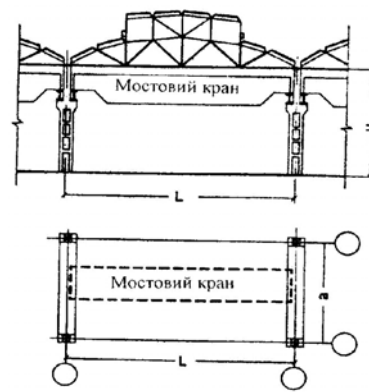


Рис. 6.3.2 – Розташування мостового крану
в середині промислової будівлі

Мостові крани – найбільш розповсюджений транспортний засіб в одноповерхових промислових будівлях, хоча їхнє застосування ускладнює конструктивне рішення промислової будівлі і збільшує її висоту. Мостові двохбалкові крани можуть бути малої вантажопідйомності – до 5 т, середньої – до 50 т, великої – до 250 т і більше (рис. 6.3.2).

Мостовий кран рухається уздовж цеху по рейках, покладених по верху підкранових балок, які спираються на консолі колон каркаса. Площа цеху, у прольоті якого розташовані крани, цілком не може бути ними обслугована, оскільки гак при крайніх положеннях мостового крану не доходить до торцевої стіни та уздовж цеху по його подовжніх краях між колонами. Це – *мертві зони* дії кранів.

Запитання до самоконтролю

- 6.3.1. Що є вихідними даними для проектування промислових будівель?
- 6.3.2. Перелічить види підйомно-транспортного устаткування?

6.4. Застосування МКРБ, уніфікація і типізація

Уніфікація і типізація об'ємно-планувальних і конструктивних рішень промислових будівель має дві форми – *галузеву* (на ранніх етапах розвитку типового проектування) і *міжгалузеву*. Незважаючи на велику різноманітність промислових будівель по технологічним процесам створення міжгалузевої системи уніфікації дозволяє скоротити число типорозмірів конструкцій, знизити вартість будівництва і підвищити рівень його індустріалізації.

З початку індустріалізації уніфікація і типізація пройшла декілька стадій: *лінійну, просторову й об'ємну*.

Лінійна уніфікація дозволила установити величини окремих параметрів виробничих будівель і деяких їхніх сполучень. Були уніфіковані прольоти і висоти будівель, крок колон, навантаження, що діють на конструкції і вантажопідйомність мостових кранів.

Просторовою уніфікацією було скорочено кількість сполучень параметрів по прольотах, висотах и кроках колон і отримані уніфіковані об'ємно-планувальні елементи, з яких можна утворювати множинну схем промислових будівель, різних габаритів. *Габаритні уніфіковані схеми* можуть бути застосовані для різних галузей промисловості. Для уніфікації об'єм будівлі членують на окремі частини – структурні об'ємно-планувальні елементи (просторові комірки). Залежно від положення в будівлі вони можуть бути: *рогові, торцеві, бічні, середні* і елементи *біля температурного шва*.

Об'ємна уніфікація дозволила скоротити кількість типорозмірів конструкцій, а також число типів будівель, створені умови для їх бло-

кування. Для деяких галузей промисловості будівлі виконували зі збірним залізобетонним каркасом з оснащенням підвісними або мостовими кранами вантажопідйомністю до 50 т. Для таких галузей будівлі розробляли на основі структурних об'ємно-планувальних елементів уніфікованих типових секцій (УТС) або прольотів (УТП).

Удосконалювання типового проектування одночасно йшло по шляху переходу від *галузевої* до *міжгалузевої*, від *видової* до *міжвидової*, *наскрізної* і інших рівнів типізації та уніфікації.

Прив'язка до координаційних (планувальних) осей. Уніфікація промислових будівель передбачає визначену систему прив'язок, які дозволяють отримати однакові рішення вузлів сполучення конструкцій, що зменшують число їх типів і типорозмірів.

В одноповерхових будівлях з несівними зовнішніми стінами їхню прив'язку до подовжніх планувальних осей здійснюють з таким розрахунком, щоб забезпечити достатню опору для несівних конструкцій покриття (рис. 6.4.1).

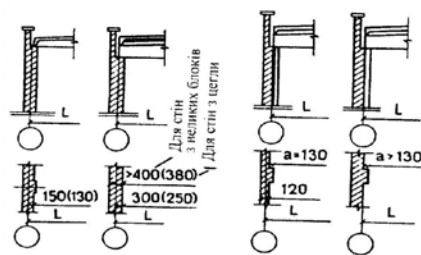


Рис. 6.4.1 – Прив'язка несівних стін до подовжніх координаційних осей

Стійкість зовнішніх стін досягають пристроєм пілястрів, розташовуваних із внутрішньої сторони в місцях опирання несівних конструкцій покриття.

Для одноповерхових каркасних будівель приймають прив'язки:

- «нульову», коли зовнішня грань колон крайнього ряду збігається з координаційною віссю (при кроці 6 або 12 м з кран-балками; при кроці 6 м і висоті до низу прольотних конструкцій менше 16,2 м з вантажопідйомністю мостових кранів до 30 т включно);
- «250», коли на цій відстані (у мм) розташовують зовнішньої грані колон крайніх рядів (при кроці 6 м і висоті 16,2—18,0 м; при кроці 12 м і висоті 8,4—18 м при вантажопідйомності кранів до 50 т включно)

Геометричні осі торцевих колон основного каркаса зміщають з поперечних координаційних осей усередину вздовж будівлі на 500 мм, зберігаючи для торцевих фахверкових колон нульову прив'язку.

Вісь поперечного шва збігають з поперечною планувальною віссю будівлі, а геометричні осі зміщують від неї на 500 мм усередину вздовж будівлі так само, як у торцевих стінах.

При перепаді висот між прольотами в подовжніх температурних швах прив'язку колон до подовжніх планувальних осей здійснюють по тих же правилах, що і колон крайнього ряду. Перепад висот між прольотами одного напрямку чи при двох взаємно перпендикулярних прольотах влаштовують на спарених колонах з вставкою. Розміри вставок приймають відповідно товщині стін між колонами і іншим умовам: 300, 400, 500 чи 1000 мм (рис. 6.4.2; 6.4.3). Температурні і осадкові шви влаштовують на спарених колонах.

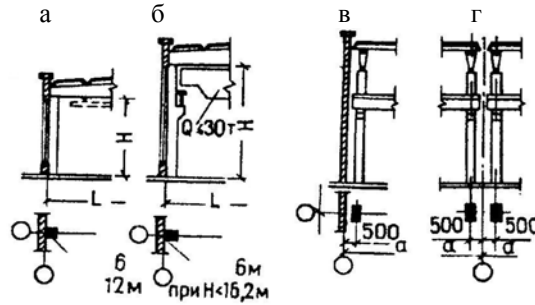


Рис. 6.4.2. – Прив'язка конструкцій одноповерхових будівель до координаційних осей:

а, б – «нульова» прив'язка крайніх колон будівлі відповідно з кран-балкою та з мостовим краном; в, г – прив'язка в торці будівлі та у її поперечному деформаційному шві.

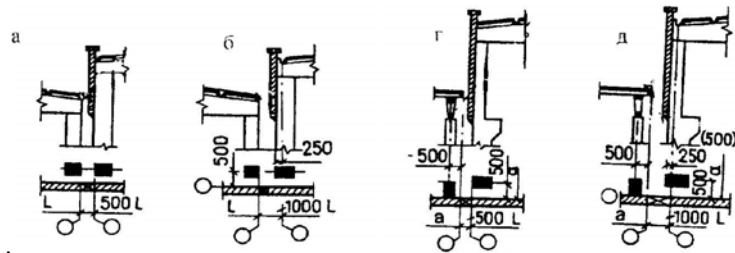


Рис. 6.4.3 – Прив'язка колон одноповерхових промислових будівель до координаційних осей:

а, б – в торці будівлі при взаємно паралельному розташуванні прольотів різної висоти; в, г – те саме, при перпендикулярному.

Прив'язку осей підкранових балок і рейок до подовжніх координаційних осей будівель, обладнаних мостовими кранами вантажопідйомністю до 50 т, приймають 750 мм, при більшій вантажопідйомності

– 1000 мм.

У багатоповерхових каркасних будівлях координаційні осі колон середніх рядів сполучають з геометричними («осьова» прив'язка).

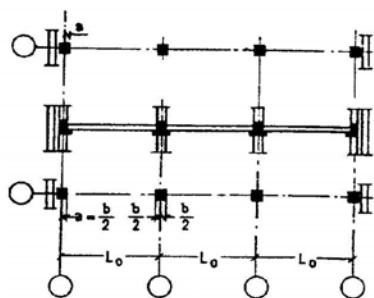


Рис. 6.4.4 – Прив'язка колон до осей у багатоповерхових будівлях

Колони крайніх рядів (рис. 6.4.4) мають «нульову» прив'язку або внутрішню грань колони розташовують від координаційної осі на відстані a , рівній половині товщини середньої колони

Спарені колони прив'язують аналогічно крайнім осям із уведенням вставки між колонами кратної M або $M/2$.

Приведені правила прив'язки є типовими і уніфікованими, відносяться до промислових будівель зі збірними залізобетонними чи сталевими каркасами.

Запитання для самоконтролю

- 6.4.1. Які правила прив'язки колон до координаційних осей одноповерхових будівель.
- 6.4.2. Які правила прив'язки колон до координаційних осей багатоповерхових будівель.

6.5. Композиційні та об'ємно-планувальні рішення

Одноповерхові будівлі. Основні уніфіковані параметри й укрупнені модулі для одноповерхових промислових будівель приведені в табл. 6.5.1.

Для багатьох галузей розробка типових проектів промислових будівель велася на основі блокування структурних об'ємно-планувальних елементів: *уніфікованих типових секцій (УТС)* або *уніфікованих типових прольотів (УТП)*, тобто структурних об'ємних частин будівлі, що складають з декількох секцій або прольотів однакової висоти. Габарити УТС і УТП розроблені відповідно виду технологічних процесів і конструктивного рішення будівлі. Тому максимальна їх довжина дорівнює відстані між поперечними температурними швами, а максимальна ширина – відстані між подовжніми температурними швами.

Таблиця 6.5.1 – Основні параметри і укрупнені модулі для одноповерхових будівель.

Параметри	Модуль, м	Прийняті розміри, м
Прольот (між рядами колон)	6	6, 12, 18, 24, 30 і більш
Крок (між колонами у ряду)	6	6, 12, 18 і більш
Висота (від підлоги до низу несівної конструкції покриття на опорі):		
у безкранових будівлях	0,6	3; 3,6; 4,2; 4,8; 5,4; 6 і більше
у кранових будівлях	0,6	8,4; 9,0; 9,6 і більше

Блокуючи УТС і УТП між собою, одержують об'ємно-планувальні і конструктивні рішення будівлі необхідної величини з параметрами (прольоту, кроку і висоти), що відповідають технологічним вимогам. УТС і УТП мають розміри в плані 72×72, 72×144 і 72×30 м (остання – багатоповерхова секція).

У залежності від характеру технологічного процесу одноповерхові промислові будівлі за об'ємно-планувальним рішенням можуть бути *прольотного*, *зального*, *коміркового* і *комбінованого* типу.

Будівлі *прольотного* типу застосовують, коли технологічні процеси спрямовані уздовж прольоту і обслуговують кранами. Розміри прольотів 12—36 м, крок внутрішніх колон приймають звичайно 6 чи 12 м, але можуть бути і більшим.

Будівлі *зального* типу застосовують, коли технологічний процес зв'язаний з великогабаритною продукцією або устаткуванням: машинні зали теплових електростанцій, цехи зборки літаків і т.п. Прольоти будівель можуть бути 96 м і більші, що перекривають великопрольотними просторовими конструкціями. Проліт і крок колон приймають кратними 6 м.

Одноповерхові будівлі суцільної забудови з квадратною сіткою колон 12×12, 18×18, 24×24 30×30 і 36×36 є *коміркового* типу, вони представляються як будівлі з «гнучким» плануванням чи *універсальними*. У таких будівлях висоту приймають однаковою, а з видів підйомно-транспортного устаткування – підвісні крани.

Типове проектування у даному напрямку привело до розробки *рідкоопорних* одноповерхових промислових будівель, в яких прольоти досягають 42—96 м і більше з градацією в 6 м і менше. Таке рішення дозволяє виключити недолік укрупненої уніфікації, зв'язаний із завищенням щодо необхідних по технології виробництва величин об'ємно-

планувальних параметрів (прольоту, кроку, висоти).

У будівлях, обладнаних мостовими кранами, висоту приміщення і позначку верха кранової консолі колон погоджують не тільки з прольотом, але і з кроком колон каркаса (табл. 6.5.2).

Таблиця 6.5.2 – Позначка верха консолей колон в одноповерхових будівлях зі збірним залізобетонним каркасом, обладнаних мостовими кранами

Проліт, м	Висота, м	Вантажо- підйомність крана, т	Відмітка верха кранових консолей колон, м при кроці колон, м	
			6	12
18, 24	8,4	10	5,2	4,6
18, 24	9,6	10, 20	5,8	5,4
18, 24	10,8	10, 20	7,0	6,6
18, 24, 30	12,6	10, 20,30	8,5	8,1
18, 24, 30	14,4	10, 20,30	10,5	9,9
24,30	16,2	30, 50	11,5	11,1
24,30	18,0	30, 50	13,3	12,9

Таблиця 6.5.3. – Габаритні параметри багатоповерхових каркасних будівель

при сітці колон 6×6 м			
Двохпрольотні: трих-, чотирих- поверхові, $H_{пов}$, м	Трихпрольотні: трих-, чотирих-, п'яти- поверхові, обладнаних підвісним транспортном на верхнім поверсі, $H_{пов}$, м	Трихпрольотні: трих-, чотирих-, п'яти- поверхові, обладнані мостовим краном у 10 т на верхньому поверсі, $H_{пов}$, м	Багатопрольотні: трих-, чотирих-, п'яти- поверхові, $H_{пов}$, м
3,6; 4,8; 6; 6(4,8)	3,6; 4,8; 6; 6(4,8); 7,2(6)	4,8(10,8); 6(10,8)	3,6; 4,8; 6; 6(4,8); 7,2(6)
при сітці колон 9×6 м			
Двохпрольотні: трих-, чотирихповерхові, $H_{пов}$, м	Двохпрольотні: трих-, чотирихповерхові з підвісним краном у 10 т на верхнім поверсі, $H_{пов}$, м		Багатопрольотні: трих-, чотирих- поверхові, $H_{пов}$, м
3,6; 4,8; 6; 6 (4,8); 7,2(6)	4,8(7,2); 6 (7,2)		3,6; 4,8; 6; 6 (4,8); 7,2(6)

Багатоповерхові будівлі. Сітку колон призначають у залежності від нормативного корисного навантаження на 1 м^2 перекриття. Розміри прольотів призначають кратними 3 м, крок колон рівним 6 м. Так, при навантаженні до 10 кН/м^2 (1 т/м^2) приймають сітку колон $9 \times 6 \text{ м}$, а при навантаженнях 20 і 25 кН/м^2 ($2,0$ і $2,5 \text{ т/м}^2$) $6 \times 6 \text{ м}$.

Основні уніфіковані параметри і укрупнені модулі для багатоповерхових промислових будівель приведені в табл. 6.5.3.

Запитання до самоконтролю

- 6.5.1. Як і з чого отримують композиційні рішення типових промислових будівель.
- 6.5.2. Наведіть об'ємно-планувальні типи промислових будівель.

7. АРХІТЕКТУРНІ КОНСТРУКЦІЇ ПРОМИСЛОВИХ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД

7.1. Основні конструкції: фундаменти, каркаси, стіни, покриття, перекриття

Одноповерхові будівлі. При невеликих прольотах (до 12 м) і відсутності важкого підйомно-транспортного устаткування застосовують *стінову* (безкаркасну) індустріалізовану будівельну систему (ІБС) з подовжніми несівними стінами, посиленими пілястрами.

У більшості випадків конструкції одноповерхових промислових будівель виконують по *каркасній* ІБС. Несівним кістяком каркасної будівлі служать *поперечні рами* і їхні *єднальні подовжні елементи* (рис. 7.1.1).

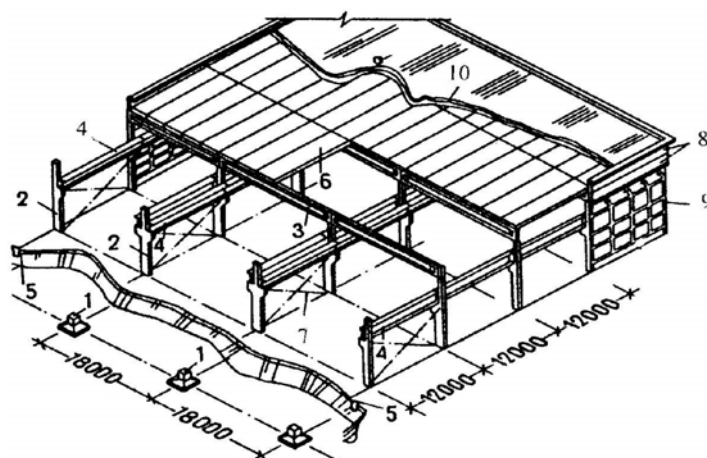


Рис. 7.1.1 – Основні конструктивні елементи каркасної одноповерхової промислової будівлі: 1 – фундамент; 2 – колона; 3 – балка покриття; 4 – підкранова балка; 5 – фундаментна балка; 6 – плити покриття; 7 – сталеві зв'язки між колонами; 8 – зовнішні стіни; 9 – вікно; 10 – огорожувальні шари покриття

Поперечну раму каркаса складають з *колон*, жорстко закріплених у *фундаментах*, *прольотних несівних конструкцій* (балок чи ферм), які є несівними елементами покриття, що спирають на колони.

Подовжні елементи каркаса мають фундаментні, обв'язувальні та підкранові балки, несінні елементи покриття (*плити*) і зв'язки. Ці елементи забезпечують стійкість каркаса в подовжньому напрямку і сприймають подовжні навантаження від гальмування кранів і навантаження від вітрового напору, що діють на торцеві стіни.

При великих розмірах промислової будівлі в плані і кроці колон в 6 м утворюється велика кількість колон, що заважає вільному розташуванню технологічного устаткування. Тому по середніх подовжніх осях будівлі крок колон роблять розрідженим – 12 м і більше. При кроці крайніх колон 6 м і такої ж довжини плит покриття стає необхідним застосування *підкровок'яних* балок чи ферм, встановлюваних по верху колон середнього ряду. Це робить площу і об'єм будівлі більш вільними для виробничого процесу.

Багатоповерхові будівлі проектують з повним залізобетонним каркасом і самонесінними чи навісними стінами, в окремих випадках, з неповним каркасом і несінними зовнішніми стінами. Основні елементи каркаса – *колони, фундаменти, балки перекриттів (ригелі)* і зв'язки; *єднальні подовжні елементи* поперечних каркасів – *зв'язкові плити перекриттів* та зв'язки між колонами, а також *плити настилів міжповерхових перекриттів* (рис. 7.1.2). Застосовують переважно *поперечні* рами, але можуть бути також *подовжні* і *подовжньо-поперечні*.

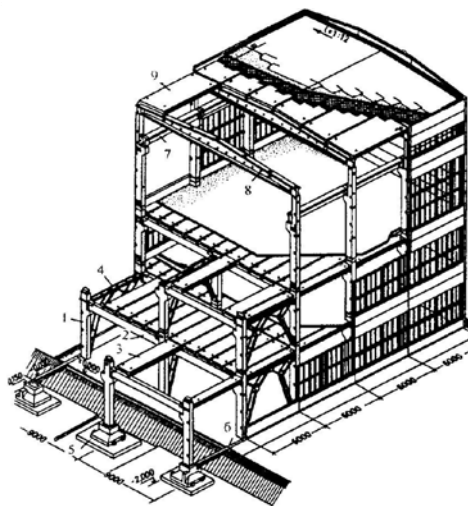


Рис. 7.1.2 – Основні конструктивні елементи каркасної багатоповерхової промислової будівлі:

1 – колона; 2 – ригель; 3 – плити перекриття; 4 – зв'язки між колонами; 5 – фундамент; 6 – фундаментна балка; 7 – підкранова балка; 8 – балка покриття; 9 – плита покриття

Поперечну раму каркаса складають з колон, жорстко закріплених у фундаментах, *прольотних несінних конструкцій* (балок), які є несінними елементами покриття, які спирають на колони.

Подовжні елементи каркаса містять *фундаментні балки, об'язувальні балки, підкранові балки, несівні елементи покриття*, що обгороджують – *плити покриття* і сталеві зв'язки. Ці елементи забезпечують стійкість каркаса в подовжньому напрямку і сприймають подовжні навантаження від гальмування кранів і навантаження від вітрового напору, що діють на торцеві стіни.

Збірні залізобетонні каркаси багатоповерхових промислових будівель також, як і цивільних (житлових і громадських) будівель, можуть бути *рамної, рамно-зв'язкової та зв'язкової* конструктивної схеми.

Рамну схему через жорсткі монолітні вузли сполучення ригелів з колонами застосовують під великі (до 30 кН/м^2) навантаження, під устаткування, що провисає – бункери, силоси і ін.

Зв'язкова схема найбільш прийнятна для уніфікації і типізації через однакову роботу ригелів на поверххах завдяки шарнірним вузлам сполучення ригелів з колонами; її застосовують під навантаження до $1,8 \text{ кН/м}^2$.

Рамно-зв'язкова схема має проміжні характеристики.

Міжповерхові перекриття багатоповерхових промислових будівель виконують двох типів *балкові і безбалкові*.

При безбалкових перекриттях функцію ригелів виконують залізобетонні плити, розташовані по подовжнім і поперечним планувальним осям. Міжповерхові залізобетонні перекриття служать жорсткими горизонтальними зв'язками; вони розподіляють горизонтальне навантаження (вітровий тиск, від гальмування кранів і ін.) між елементами каркаса і забезпечують спільну просторову роботу всіх його елементів.

Функцію вертикальних зв'язків виконують поперечні і подовжні залізобетонні стіни (діафрагми), хрестоподібні або порталні сталеві зв'язки між колонами, чи *ядра жорсткості* коробкової форми в плані, утворені з'єднанням поперечних і подовжніх залізобетонних стін, які зазвичай є стінами сходово-ліфтових вузлів.

Елементи каркасів одноповерхових будівель. Як основний матеріал для каркасів застосовують *збірний залізобетон*, рідше – *сталь*. Можливе застосування каркасів *змішаного типу*. В індустріалізованому будівництві усі елементів каркасів і самі каркаси є типовими і уніфікованими. Їхні конструктивні рішення залежать від об'ємно-планувальних схем будівель, наявності підйомно-транспортного устаткування певної вантажопідйомності.

Колони збірні залізобетонні (рис. 7.1.3) можуть бути: для будівель без мостових кранів та будівель, оснащених підвісним підйомно-транспортним устаткуванням. За конструктивним рішенням колони бувають *одногілкові* і *двохгілкові*; за місцем розташування у будівлі поділяють їх на *крайні*, *середні* і *фахверкові* (біля торцевих стін).

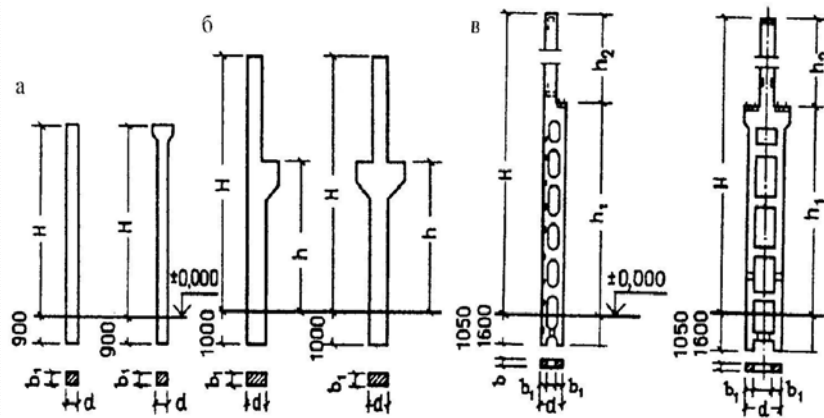


Рис. 7.1.3 – Збірні залізобетонні колони:

а – одногілкові для безкранових будівель; б – те саме, для кранових; в – двухгілкові для кранових будівель

Одногілкові колони запроектовані під навантаження від покриттів і підвісного обладнання у виді монорейок чи підвісних кранів вантажопідйомністю до 5 т та від покриттів і мостових кранів вантажопідйомністю до 50 т.

Двохгілкові колони запроектовані під крани вантажопідйомністю 75/20, 100/20 і 125/20 т для прольотів 24, 30 і 36 м при кроці колон 6 і 12 м. Градація колон по висоті прийнята кратною модулю 600 мм.

Для будівель без мостових кранів, що мають висоту від підлоги до низу прольотних конструкцій покриття до 9,6 м застосовують колони перерізом 400×400, 500×500 і 500×600 мм, що призначені для різних прольотів і навантаження на покриття. Середні колони перерізом мм мають консолі з двох боків для оперття прольотних конструкцій.

Колони для будівель, обладнаних мостовими кранами, проєктують з надкрановою і підкрановою частинами. Крайні колони мають односторонню, а середні – двохсторонні консолі для розташування на

них підкранових балок. Переріз крайніх і середніх колон при кроці 6 м – 400×600 і 400×800 мм відповідно, а при кроці 12 м – 500×800 мм.

При кранах вантажопідйомністю до 30 т і висоті будівлі 10,8 м застосовують двохгілкові колони, які більш економічні за одногілкові щодо витрат бетону і арматури. Висота двохгілкових колон 10,8—18 м кратна 1,2 м.

Фундаменти (рис. 7.1.4) під колони виготовляють *збірні і монолітні залізобетонні*. Збірні фундаменти можуть бути *суцільні* з одного блоку і *складені* з блоку і плити або з декількох блоків і плит. Складені фундаменти застосовують при масі блоків більшій за вантажопідйомність кранів та їх габаритів, більших за габарити доріг. Під час монтажу елементи складених фундаментів укладають по шару монтажного бетону і кріплять між собою зварюванням закладних деталей.

Блоки і плити укладають на підготовку товщиною 100 мм з щебеню (при сухих ґрунтах), або з пісного бетону (при вологих). Задля економії бетону великоблокові фундаменти виконують з порожнинами (якщо нема ґрунтових вод до глибини сезонного промерзання). Позначка верхнього обрізу фундаменту має бути завжди на 150 мм нижче позначки чистої підлоги будівлі. Таке рішення є типовим, що спрощує конструктивні рішення вузлів сполучення конструкцій різних будівель та організацію будівельно-монтажних робіт підземної і наземної частин.

Фундаментні балки (див. рис. 7.1.4). Зовнішні і внутрішні самонесивні стіни з дрібно штучних матеріалів зводять на фундаментних балках, покладених на бетонні стовпики, що виготовлені на обрізах фундаментів. Фундаментні балки мають висоту 450 мм для кроку колон 6 м і 600 мм для кроку 12 м та ширину 260, 300, 400 і 520 мм відповідно до розмірів стін по товщині.

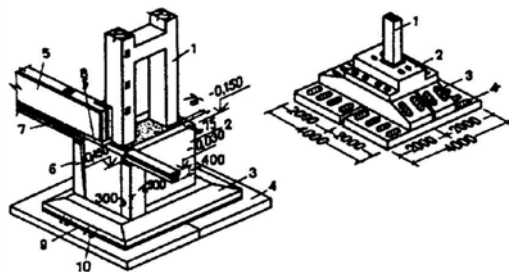


Рис. 7.1.4 – Фундаменти і опертя на них колони, фундаментних балок і цокольної панелі:

1 – колона; 2 – фундамент; 3, 4 – блоки фундаменту; 5 – цокольна стінова панель; 6 – стовпик під цокольну панель; 7 – обсіпка шлаком; 8 – монтажний бетон; 9 – цементний розчин; 10 – з'єднання закладних деталей

Задля запобігання підйому балок ґрунтом, що здимається при сезонному промерзанні, їх обсіпають з боків і знизу шлаком. Верхню грань фундаментних балок розташовують на 30—50 мм нижче рівня підлоги приміщення, а підлогу розташовують на 150 мм вище відмітки спланованої навкруги будівлі поверхні землі.

Обв'язочні балки служать для обпирання зовнішніх стін в місцях перепаду висот будівлі. При розташуванні цих балок над віконними, дверними, ворітними і технологічними прорізами вони виконують роль перемичок. Розміри обв'язочних балок уніфіковані: під цегельні стіни ширина становить 250 і 380 мм; під стіни з дрібних блоків товщиною 190 мм – 200 мм. Висота таких балок 600 мм. Балки кріплять до закладних деталей колон зварюванням.

Підкранові балки (рис. 7.1.5) є опорами для рейок, по яких пересуваються мостові крани. Вони також забезпечують подовжню просторову стійкість каркаса. Підкранові балки можуть бути *розрізними* і *нерозрізними*. Перші отримали більше застосування з-за прости виготовлення і монтажу, хоча потребують більшої витрати арматури. Їх виготовляють *таврового* і *двотаврового* перерізу двох типів – для *середніх* і *крайніх* кроків. Останні застосовують також у деформаційних швах температурних блоків. Обидва типи підкранових балок мають однаковий типорозмір, а відрізняються лише маркою – крайні мають закладні деталі на віддаленні 500 мм від одного торця (відповідно прив'язці крайніх колон будівлі відносно її крайньої цифрової осі).

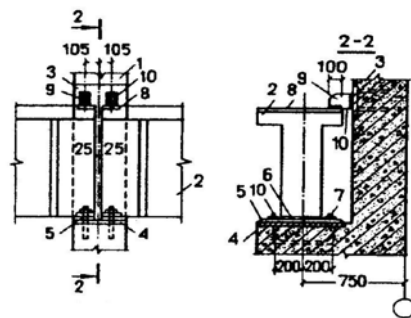


Рис. 7.1.5 – Кріплення збірних залізобетонних підкранових балок до колон каркаса:

1 – колона; 2 – підкранова балка; 3—10 – деталі кріплення (прокладки, анкерні болти, зварювання і ін.).

Застосовують підкранові балки під крани легкого і важкого режиму роботи при кроці колон 6 і 12 м та вантажопідйомністю кранів

до 30 т. У торцях будівлі на кінцях підкранових балок встановлюють упори для мостових кранів.

Несівні конструкції покриттів промислових будівель поділя-

ють на *крокв'яні*, *підкрокв'яні* і *несівні елементи огорожувальної частини покриття*. Звичайно застосовують **площинні** конструкції – *крокв'яні балки* і *ферми покриття*, *арки* і *рами*; можуть застосовуватися також **просторові** конструкції (див. розділ 5.2).

Збірні **балки покриття** (див. рис. 6.2.1,а,г; 7.1.1; 7.1.2) застосовують для будівель з прольотами 6, 9, 12 і 18 м у випадках, коли є потреба у підвісці до несівних елементів покриття монорейок для талів або кран-балок. При відсутності вантажопідйомного устаткування прольоти 6, 9 і 12 м можна перекрити одними плитами.

Балки покриттів бувають *односхилі*, *двосхилі* та з *паралельними поясами*. Балки прольотами 6, 9, 12 м застосовують лише з кроком колон 6 м, прольотом 18 м – з кроком 6 і 12 м. Односкатні балки опираються на колони різної висоти, що кратна 600 мм. Тому ухил односхилих балок прольотом 6 м становить 1:10, прольотом 9 м – 1:15, а прольотом 12 – 1:20. ухил двосхилих балок виконують 1:12.

Збірні **ферми покриття** (див. рис. 6.2.1,б; 6.3.2,б) застосовують для покриттів прольотів 18, 24 і 30 м при кроках 6 або 12 м. Ферми прольотом 18 м легше балок того ж прольоту, але вони дорожчі. Тому їх застосовують коли необхідно, наприклад, використати міжповерховий простір (для розташування трубопроводів і ін.).

Ферми покриття можуть бути *сегментної форми*, з *паралельними поясами*; з *розкосами* і *безрозкосі*; *суцільними* і *складеними* з двох півферм або з окремих лінійних елементів. Залізобетонні ферми дозволяють обладнати прольоти будівель підвісним транспортом вантажопідйомністю до 5 т при кроці 6 м. По верхньому поясі сегментних ферм можна влаштовувати світлові і аераційні ліхтарі. Ферми до колон кріплять анкерними болтами, що випущені з колон, причому опорні листи ферм приварюють до закладних деталей колон.

Підкрокв'яні конструкції. У випадках, коли крок колон перевищує довжину плит покриттів, їх опирають на балки чи ферми покриттів, покладених на проміжні *підкрокв'яні балки* чи *ферми* (рис. 7.1.6) Підкрокв'яні конструкції мають прольоти 12 або 18 м, тобто на 2 або 3 кроки по 6 м.

Несівні елементи огорожувальної частини покриттів (рис. 7.1.7). Покриття буває *прогонове* (див. рис. 7.1.1, поз. 6) і, частіше, *безпрогонове* (див. рис. 7.1.6, поз. 4) У покриттях з прогонами по прольотним конструкціям уздовж будівлі укладають прогоны (додат-

кові балочки), по яких у поперечному напрямку укладають плити невеликої довжини. При безпрогоновій схемі по прольотних конструкціях безпосередньо укладають великорозмірні плити покриття. Ця схема скорочує кількість монтажних елементів, строки монтажу, трудомісткість і вартість робіт.

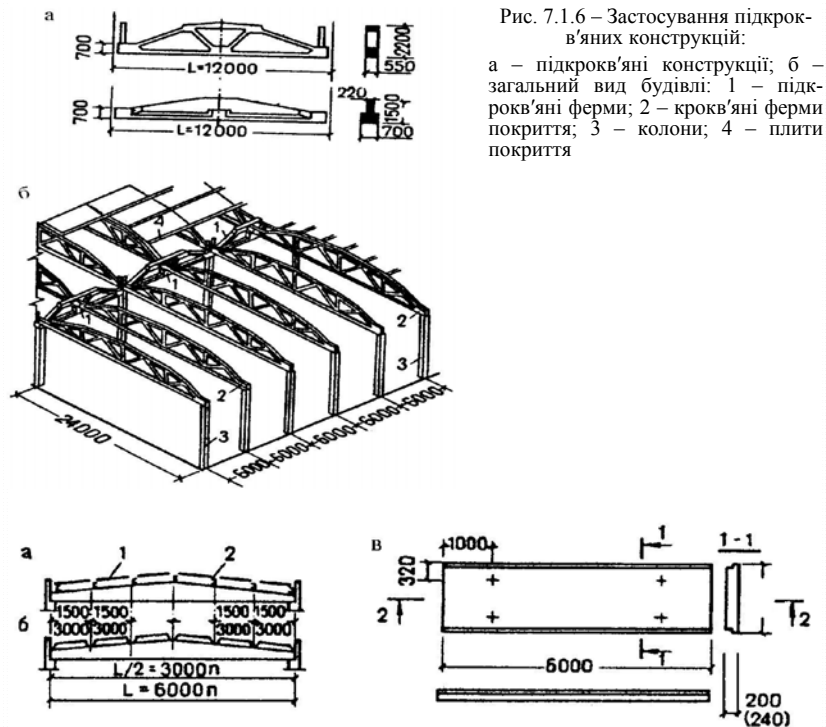


Рис. 7.1.7 – Несівні елементи покриття: а – поперечний розріз безпрогонового покриття; б – те саме, прогонового; в – загальний вид плити покриття; 1 – плита; 2 – прогін

Прогонова схема знаходить своє застосування при холодних покриттях, коли покрівлю виготовляють з азбестоцементних або скловолокнистих листів. При безпрогоновій схемі великорозмірні плити виконують одночасно несівну і огорожувальну функції і додатково забезпечують жорсткість покриття.

Найбільше поширення отримали збірні ребристі плити із залізобетону номінальними розмірами 3×6 ; $1,5 \times 6$; 3×12 ; $1,5 \times 12$ м. Для опалюваних будівель по таких плитах укладають утеплювач. Опертя плит

на прольотні конструкції здійснюють зварюванням закладних деталей на рогах плит, при цьому прольотні конструкції на верхніх поясах теж мають у відповідних місцях закладні деталі, з кроком, що дорівнює ширині плит.

Для будівель зі збільшеною сіткою колон 18×18 і 24×24 м розроблені збільшені блоки з довгомірних блок-настилів прольотом 18 і 24 м типу 2Т шириною 3 м, що спирають на подовжні балки довжиною 12 м

Зв'язки промислових будівель поділяють на *вертикальні* і *горизонтальні* (рис. 7.1.8). Перші розташовують між колонами і в покриттях, другі – тільки в покриттях. Вони забезпечують просторову стійкість, сприймають горизонтальні навантаження на каркас від напору вітру, що діє на торці промислової будівлі, гальмові зусилля від мостових опорних і підвісних кранів.

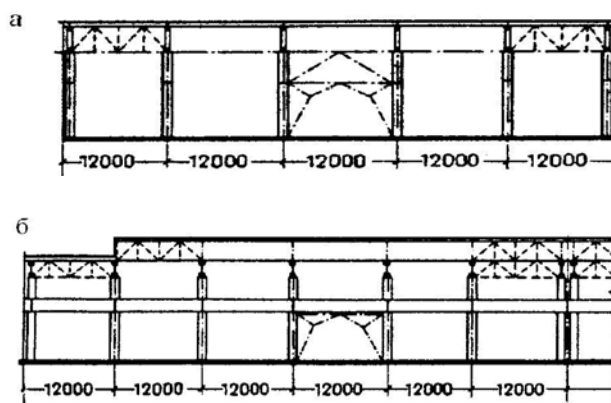


Рис. 7.1.8 – Розташування зв'язків у промислових будівлях:
а – будівля безкранова з хрестовими зв'язками (ліворуч) і з портальними (праворуч);
б – будівля з мостовим краном, світлоаераційними ліхтарями і з портальними зв'язками

Усі засилля з покриття та подовжніх рам вони передають на фундаменти. Вертикальні зв'язки розташовують у кожному ряді колон по середині температурного блоку.

За конструктивним рішенням зв'язки можуть бути *хрестовими* і *портальними*. Перші застосовують при кроці колон 6 і 12 м при висоті головок підкранових рейок 6—12,6 м, портальні – при кроці 12 і 18 м а висоті головок підкранових рейок 8—14,6 м. Зв'язки виготовляють з

прокатних профілів і монтують на зварці.

Вертикальні зв'язки в покритті застосовують в крайніх кроках температурного блоку будівлі в місцях опор несівних конструкцій покриття, якщо їхня висота є більше 900 мм. Ці зв'язки виконують у виді сталених ферм з паралельними поясами. У всіх середніх прольотах температурного блоку в рівні верху колон ставлять сталені розпірки.

Сталені каркаси одноповерхових будівель застосовують, як правило, коли не можна (з-за відсутності в каталогах) чи недоцільно (за умов вантажопідйомності монтажних кранів, транспортування конструкцій, динамічних навантажень тощо) застосовувати типові збірні залізобетонні конструкції, тобто поза області застосування збірних залізобетонних каркасів, зокрема, у гірській місцевості, важкодоступних і сейсмічних районах і т.п.

Каркаси багатоповерхових будівель застосовують для будівель легкої, харчової, хімічної, електротехнічної, машинобудівної промисловості і ін. Ці будівлі мають переважно сітку колон 6×6 і 9×6 м з *однаковими прольотами* на усіх поверхах та зі *збільшеним прольотом* верхнього поверху з підвісним чи опорним краном (див. рис. 7.1.2).

Каркаси з уніфікованих залізобетонних елементів бувають з *балковими* і *безбалковими* перекриттями. Перші прості і універсальні у застосуванні, другі використовують при потребі у гладкій поверхні стелі (з-за санітарно-гігієнічних вимог, необхідності у розвинених комунікаціях та підвісному транспорті).

Каркаси з балковими перекриттями (див. рис. 7.1.9, а) застосовують для промислових будівель до 5 поверхів; мають колони одно-, двоповерхової розрізки з фундаментами склянкового типу, балки перекриття прямокутної форми чи з полицями та ребристі плити перекриттів.

Каркас утворюють переважно з поперечних рам, що складають з *крайніх* та *середніх* колон. Для оперття *ригелів* на колонах передбачені консолі. Переріз колон уніфікований – 40×40 мм.

Плити перекриттів двох типорозмірів: *основні* шириною 1500 мм і *добірні* шириною 750 мм; висота 400 мм; укладають їх зверху прямокутних ригелів або по полицях, в останньому рішенні балки розділяють плити перекриття, тому ці плити скорочують по довжині. По середині температурного блоку будівлі на усіх поверхах між рамами встановлюють сталеві зв'язки.



Рис. 7.1.9 – Конструктивні схеми багатопверхових каркасних промислових будівель:

а – з балковими перекриттями: 1 – коробчаста плита; 2 – ребриста плита; 3 – ригель поперечної рами; 4 – ригель подовжньої рами;
 б – безбалковими перекриттями: 1 – капітель; 2 – надколонна плита; 3 – прольотна плита;
 в – з міжфермовими перекриттями: 1 – багатопустотна плита; 2 – ребриста плита; 3 – залізобетонна безрозкоса ферма; 4 – ригель подовжньої рами

Залізобетонний каркас зі збільшеною сіткою колон (рис. 7.1.9, а). Задля більш вільної організації виробництва розроблені каркаси з прольотом 12 м і кроком 6—12 м, що мають збільшену висоту балок. Для будівель з сіткою 12×12 м прийнята балкова схема перекриттів із застосуванням коробчастих плит висотою 600 мм або ребристих плит типу 2Т тієї ж висоти.

Залізобетонний каркас з безбалковими перекриттями (рис. 7.1.9, б) має колони з *капітелями* (збільшеними оголовками) і плити, оперті на капітелі, що утворюють міжповерхові перекриття. Плити виконують двох типів – *надколонні* і *прольотні*. Капітель служить опорою чотирьох надколонних плит і обіймою склянкового типу для колони, що розташована вище. Каркас має квадратну уніфіковану сітку колон 6×6 м. Плити можна розташовувати в одному чи у двох напрямках, їх товщина 220 мм.

Каркаси багатопверхових промислових будівель з міжфермовими поверхами (рис. 7.1.9, в). При збільшенні прольоту і корисного навантаження на перекриття багатоповислої будівлі натомість балкових перекриттів застосовують безрозкосі ферми, висота яких становить 3 м і більше. Це дозволяє використати міжфермовий простір як

технічний поверх (для виробництв з кондиціонуванням повітря, з розвиненою системою санітарно-побутового обслуговування і т.п.).

Стіни промислових будівель витримують більш складний комплекс зовнішніх і внутрішніх навантажень і дій ніж стіни цивільних будівель. Наприклад, неопалювані будівлі і цехи з надлишковими видаленнями тепла проектується як «холодні», враховують агресивну дію виробничих шкідливих речовин і ін.

Стіни **цегельні** суцільної кладки принципово не відрізняються від стін цивільних будівель. Їх застосовують для невеликих будівель, а також для їхніх окремих ділянок, що мають багато технологічних отворів. При невеликих прольотах (6—18 м) одноповерхових будівель вони можуть бути *несівними*. З-за більшої висоти та опертя на них балок покриттів їх підсилюють пілястрами.

Цегельні і **дрібноблокові** стіни каркасних будівель є огорожувальними і тому виконують як *самонесівні*. Їх розташовують на фундаментних балках за зовнішньою граню колон. Віконні перемички спирають на кладку. Стійкість таких стін забезпечують колони за допомогою анкерів, які розташовують через 1,2—2,4 м по висоті.

Навісні стіни, що спираються на обв'язувальні балки закріплені на колонах, виготовляють з легких матеріалів (для опалювальних будівель), або з листових виробів (для неопалюваних будівель).

Великоблокові стіни (рис. 7.1.10) для одно- і багатоповерхових промислових будівель виготовляють з легких або ніздрюватих бетонів. Товщина блоків *зовнішніх* стін може бути 300, 400 і 500 мм, *внутрішніх* – 300 мм. Застосовують *рядові, рогові, перемичкові, парпетні та простінкові* блоки. Розміри блоків узгоджують з модульними розмірами: висоту блоків приймають 600 чи 1200 мм, довжину – кратно збільшеному модулю 500 мм. Такі стіни застосовують як для безкаркасних, так і каркасних будівель (як стіни із цегли і дрібних блоків).

Великопанельні стіни. Стінові панелі застосовують повної заводської готовності. Переваги таких стін у скороченні трудомісткості та часу монтажу будівлі, зменшенні її маси. Стіни з панелей можуть бути *самонесівні* чи *навісні*; їх застосовують як для *опалювальних* будівель, так і *неопалювальних*. Самонесівні стіни застосовують при будь-якому температурно-вологістому режимі приміщень, а навісні не рекомендують при вологому і мокрому режимах з-за корозії сталевих полицок, на котрі стираються панелі.

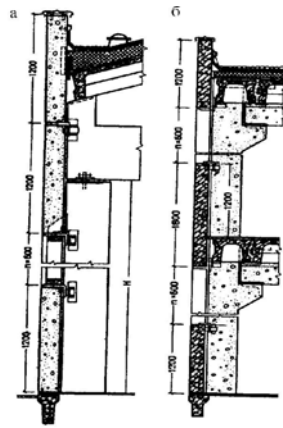


Рис. 7.1.10 – Конструктивне рішення стін промислових будівель:
а – одноповерхової; б – багатоповерхової

За місцем знаходження розрізняють панелі *рядові, рогові, перемичкові, парпетні, цокольні*.

Розміри панелей уніфіковані: по висоті 0,9; 1,2; 1,5; 1,8 м, кратно модулю 0,3 м, а по довжині дорівнюють кроку колон 6 або 12 м.

Для неопалюваних будівель застосовують пласкі панелі з важкого залізобетону з попередньо напруженою арматурою товщиною 70 мм і

довжиною 6 м (рядові панелі) та 6,1 м (рогові панелі). Простінкові панелі при окремих вікнах мають довжину 1,5 і 3 м.

Для опалюваних будівель виготовляють *одношарові* і *багатошарові* панелі. Одношарові панелі виконують з легких і ніздрюватих бетонів; багатошарові застосовують ефективним утеплювачем. Товщина панелей – 160, 200, 240 і 300 мм. Панелі мають зовнішній і внутрішній фактурні шари з цементно-піщаного розчину товщиною 20 мм.

Легкобетонні панелі застосовують у цехах з вологістю повітря до 75%, ніздрюваті – до 60% і неагресивним газовим середовищем.

Скляні поверхні стін (рис. 7.1.11) необхідні для забезпечення природної освітленості промислових будівель. Їх проектують значно більших розмірів, ніж у цивільних будівлях. З метою уніфікації розміри вікон приймають кратними по ширині 0,5 м і по висоті 0,6 м. Плетіння стулок бувають *верхнє-, нижнє- і середньопідвісне*. Заповнення віконних прорізів може бути *подвійним, одинарним і змішаним*. Вибір типу заповнення визначають потрібним мікрокліматом цехів.

Заповнення віконних прорізів може бути *дерев'яним, металевим і залізобетонним*. Віконний блок має коробку і одинарні чи подвійні стулки. Із зовнішньої сторони вікон роблять злив з оцинкованої сталі, а з внутрішньої – підвіконну дошку. Зазори між віконним блоком і стіною герметизують і закривають лиштвами. Віконний проріз заповнюють декількома коробками в два-три яруси. Задля сприйняття вітрового напору встановлюють *вітрові бруски*, що кріплять анкерами до стін

чи каркаса. Віконні панелі виготовляють висотою 1,2 і 1,8 м і довжиною 6 м, тобто їх розміри уніфіковані з розмірами стінових панелей.

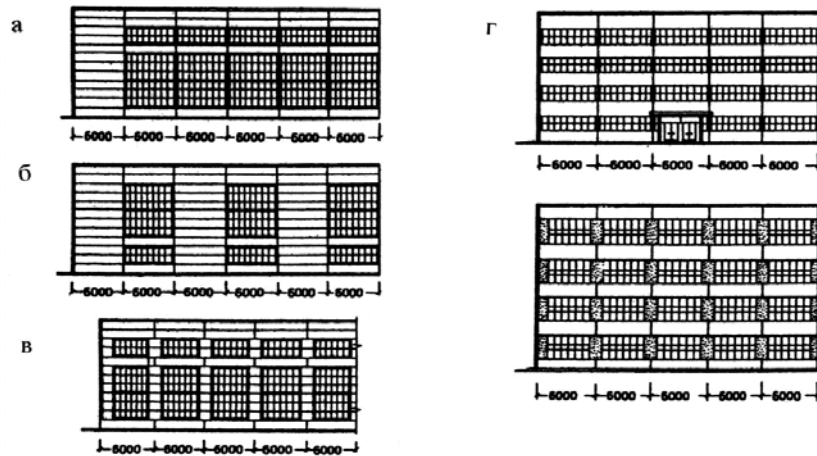


Рис. 7.1.11 – Схеми розрізки стін на панелі та організація природного освітлення промислових будівель:

а – одноповерхової з великопанельними стінами зі стрічковим двоохарусним освітленням; б – те саме, з вертикальним освітленням; в – те саме, з великоблоковими стінами; г – багатоповерхової зі стрічковим освітленням; д – те саме, з простінками між вікнами

Іноді застосовують світлопрозорі ділянки стін зі склозалізобетонних панелей, заповнених пустотілими *скляними блоками*. Натомість скляних блоків можна застосовувати *склопрофіліт* швелерного або коробчастого перерізу.

Задля регулювання провітрювання приміщень стулки на великій висоті мають механізми з моторними приводами.

Огороджувальні конструкції покриття. В промислових будівлях покриття сприймають більш великі та різноманітні навантаження і дії. Так, мостові крани передають на покриття динамічні дії; в гарячих цехах, на хімічних підприємствах є несилові дії – надлишкове видалення тепла, вологість повітря, хімічні речовини і ін.

Огороджувальні конструкції покриття виконують з пологою скатною або пласкою покрівлею, переважно, з внутрішнім водостоком. Якщо покриття є утепленим (для опалюваних будівель) його огороджувальну частину складають з *несівної конструкції, пароізоляції, теплоізоляції; стяжки, що вирівнює, покрівлі і захисного шару*; якщо по-

криття «холодне» (для будівель неопалюваних і з надлишковими видаленнями тепла) – тільки з *несівної конструкції, покрівлі та захисного шару* (див. розділ 3.6).

Запитання до самоконтролю

- 7.1.1. Перелічить основні конструкції промислових будівель.
- 7.1.2. Які конструктивні схеми застосовують для багатоповерхових будівель?
- 7.1.3. Як забезпечують стійкість каркасних будівель?
- 7.1.4. Перелічить конструктивні типи стін промислових будівель.
- 7.1.5. Перелічить у потрібній послідовності шари огорожувальної частини покриттів опалювальних і холодних будівель.

7.2. Спеціальні архітектурно-конструктивні елементи: світлоаераційні ліхтарі, ворота тощо

У промислових будівлях застосовують пристрої для верхнього освітлення. Окрім того, часто необхідна *аерація* (провітрювання), яку здійснюють через встановлені на покриттях аераційні ліхтарі, що мають бути зі стулками, що відкривають. Тому ліхтарі у промислових будівлях поділяють на *світлові, аераційні та світлоаераційні*. Застосування певного типу ліхтаря залежить від вимог до середовища виробничих приміщень. Ліхтарі розташовують на покритті, як правило, уздовж будівлі (рис. 7.2.1).

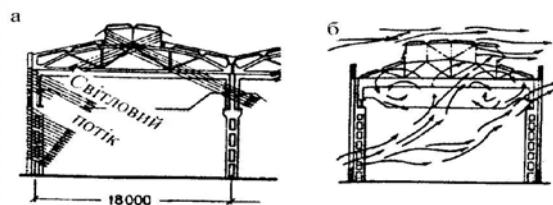


Рис. 7.2.1 – Схеми природного освітлення (а) і аерації промислових будівель (б)

За характером освітлення і аерації ліхтарі поділяють на *двобічні, однібічні (шеди) і зенітні*; поперечні профілі можуть бути: *прямокутними, трапецеїдальними, куполоподібними, трикутними* і ін.

Розміри ліхтарів узгоджують з величиною прольотів будівлі і розмірами плит покриттів. Для прольотів 12, 18 м ширину ліхтарів приймають 6 м, для 24, 30 і 36 м – 12 м. Для зручності експлуатації покриттів і забезпечення жорсткості покриття довжину ліхтарів приймають на 6 м коротше від торцевих стін.

Каркас ліхтарів має *поперечні рами і подовжні елементи: бортові плити, прогони* для кріплення стулок, *зв'язки, плити покриття і розпірки*. П-подібні сталеві рами встановлюють на несівні конструкції покриття будівлі. Борові плити висотою 600 мм (при прольоті ліхтаря 6 м) або 800 мм (при прольоті ліхтаря 12 м) встановлюють на опорні столики в нижній частині стійок рами. Прогони для кріплення пілок ліхтаря виконують з гнутих профілів, довжина їх відповідає кроку каркаса будівлі. По верхньому поясу рам укладають плити покриттів (такі, як на покритті будівлі) розмірами 1,5×6, 3×6 чи 1,5×12, 3×12м. Стійкість рам забезпечують горизонтальними і вертикальними зв'язками, що розташовують в крайніх панелях у деформаційних швів, а із площини ригелів поперечних рам (вздовж ліхтаря) – розпірки.

Ворота і двері. Для вводу у промислову будівлю транспортних засобів, переміщення обладнання і проходу великої кількості людей передбачають ворота. Їх розміри ув'язують з вимогами технологічного процесу і уніфікацією елементів стін. Отвори воріт в стінах оконтурюють металевими або залізобетонними рамами. Для автомашин розміри воріт 3×3; 4×3; 4×3,6 м; для вузькоколійного транспорту – 4×4,2 м; а для залізничного широкої колії – 4,7×5,6 м.

За способом відкривання ворота поділяють на *розпашні, розсувні, складчасті (багатостулкові), підйомні, шторні, відкатні багатостулкові, підйомно-поворотні*. Найбільше застосування отримали розпашні ворота. Складчасті, багатостулкові, шторні, підйомно-поворотні ворота застосовують при стіснених площах виробничих приміщень, великих розмірах отвору воріт і т.п.

Полотна воріт виконують *дерев'яними, дерев'яними зі сталевим каркасом* (при ширині більше 3 м) і *сталевими*. Ворота можуть бути *утепленими, холодними, з дверима і без дверей*. Полотна навішують двома парами петель на рамі, котра обрамляє отвір воріт. Верхня частина полотна воріт може бути зі стеклами. Найбільше застосування отримали збірні залізобетонні типові уніфіковані рами, які встановлюють на окремих стовпчастих фундаментах.

Запитання до самоконтролю

- 7.2.1. Яке призначення ліхтарів на покриттях промислових будівель?
- 7.2.2. Назвіть конструктивні типи ліхтарів.
- 7.2.3. Назвіть конструктивні елементи прямокутних світлоаераційних ліхтарів.
- 7.2.4. Які є конструктивні типи воріт промислових будівель.

Архітектурно-конструктивно-технологічні системи (АКТС), підсистеми – об'єкти архітектурно-будівельного проектування (комплекси, будівлі і споруди, їхні структурні частини, комплексні будівельні конструкції), які складаються з архітектурно-конструктивних елементів, що знаходяться між собою в технологічно заданому взаємозв'язку і утворюють функціонуючу цілісність, єдність. АКТС характеризуються сполученням індустріалізованого і не індустріального (кустарного) будівництва – виробництва і зведення. Розрізняють збірні, монолітні, дрібноштучні і комбіновані АКТС. При промисловому виробництві і зведенні АКТС є індустріально-будівельними системами (ІБС).

Архітектурно-конструктивний елемент збірний – неподільна, цільна за структурою, первинна і визначена по складу і властивостям попередньо виготовлена серійним промисловим виробництвом частина (більш складної) індустріалізованої будівельної системи (ІБС).

Архітектурно-будівельне проектування – процес розробки прообразу передбачуваного об'єкта архітектурного проектування і проектування будівельних конструкцій у єдності з технологією і організацією виробництва (включаючи інші наукові дисципліни – економіку і т.д.) на загальних для них науково-методичних основах. Об'єктами проектування є архітектурно-конструктивно-технологічні системи (АКТС) – повнозбірні (великоблокові, великопанельні, об'ємноблокові), монолітні, дрібноштучні, комбіновані і ін. Відрізняють проектування індивідуальне (у тому числі унікальне), ек-

периментальне і типове.

Атріум – частина об'єму будинку у вигляді багатосвітлового простору, як правило, розвиненого по вертикалі з галереями по поверххах, на які виходять приміщення різного призначення; розвинутий по горизонталі у вигляді багатоповерхового проходу, може називатися **пасажем**.

Балкон – відкрита площадка, виступаюча у вигляді консолі з площини фасаду будинку чи в інтер'єрі, огорожена перилами.

Блокований житловий будинок – будинок квартирного типу, що складений з двох і більш квартир, кожна з яких має безпосередній вихід на приквартирну ділянку.

Веранда – застелене неопалювальне приміщення, прибудоване до малоповерхового будинку чи убудоване в нього.

Відсік підвального і цокольного поверху – простір, що обмежений протипожежними перепонами (стінами, перегородками, перекриттям); у межах відсіку приміщення можуть бути відокремлені перегородками визначеної вогнестійкості.

Відсік пожежний – частина будинку, відокремлена від інших частин будинку протипожежними стінами і перекриттям з межею вогнестійкості не менше 2,5 год.

Взаємозамінність – загальнотехнічне поняття стосовно до архітектурно-будівельного визначення це – властивість тотожних (таких самих) незалежно виготовлених збірних архітектурно-конструктивних елементів, що дозволяє встановлювати їх у процесі зборки чи заміни на інші такі ж самі

без попереднього припасування чи доробки, зберігаючи всі вимоги чи технічні умови (ТУ), пропоновані до роботи цих елементів в системі. Ця властивість обумовлює байдужість вибору і використання будь-якого екземпляра збірних архітектурно-конструктивних елементів з однієї їх серійної партії.

Водорозділ – система верхніх горизонтальних і похилих пересічень (ребер і гребенів) даху, чітко обмежуючих частину площадки (поверхні) покриття, з якого забезпечують стік води в одну водоприймальну лійку.

Вентиляційні отвори – система отворів у стінах горища, що забезпечує необхідну роботу припливно-витяжної вентиляції горищного простору.

Вентиляційна (що осушує) система – система повітряних прошарків, продухів і каналів, що забезпечує відведення з товщі суміщеного покриття пари у кількості, що не перевищує надходження її з приміщень через перекриття і пароізоляційний шар.

Галерея – комунікаційний простір у вигляді критого переходу, аркади, колонади, антресолі або протяжного балкону, що з'єднує приміщення чи частини будинку; може бути глухою, зааскленою чи не бути огороженою (окрім перил).

Горище – простір між конструкціями покрівлі та верхнього поверху.

Горищне покриття – об'ємна верхня огорожувальна конструкція будівлі з замкнутим повітряним прошарком (горищем), утворюваним поверхнею горищного перекриття, фризовими стінами і покрівлею, яку функціонально використовують: для вбудованих житлових приміщень – мансард, як елемент вентиляційної системи – тепле чи відкрите горище, для розташування інженерного обладнання – технічне го-

рище, для зберігання кормів, підстилки для худоби і іншого чи функціонально не використовують.

Гребінь – верхнє горизонтальне пересічення схилів даху, що утворює водорозділ; **ребро** – похиле пересічення схилів даху.

Еркер – вихідна з площини фасаду частина приміщення, частково чи цілком заасклена, поліпшуюча його освітленість, інсоляцію й огляд.

Житло I категорії (комерційне) – житло з нормованими нижнім і не нормованими верхніми межами площ квартир і одноквартирних житлових будинків (або котеджів), що забезпечують рівень комфорту мешканців не нижче мінімально припустимого.

Житло II категорії (соціальне) – житло з нормованими нижніми і верхніми межами площ квартир і житлових кімнат гуртожитків відповідно з чинними санітарними нормами, що забезпечують мінімально припустимий рівень комфорту мешканців.

Житлова будівля секційного типу – будівля, що складена з однієї чи декількох секцій.

Житлова будівля коридорного (галерейного) типу – будівля, в якому квартири (чи кімнати гуртожитків) мають виходи через загальний коридор (галерею) не менше ніж на два сходи.

Житлове приміщення – опалюване приміщення, розташоване у наземному поверсі, призначеному для цілодобового мешкання і відповідає санітарно-епідеміологічним вимогам до мікроклімату і повітряного середовища, природного освітлення, допустимих рівнів і нормованих параметрів шуму, вібрації, ультразвуку і інфразвуку електричних і електромагнітних полів і іонізуючого випромінювання.

Житловий осередок гуртожитку – група житлових кімнат, об'єднаних підсобними приміщеннями загального користування.

Загальна площа квартири – сумарна площа житлових і підсобних приміщень квартири, включаючи лоджії, балкони, веранди, тераси (з урахуванням понижуючих коефіцієнтів).

Індустріалізація – напрямок науково-технічного прогресу (НТП), що характеризується серійним промисловим виробництвом будівель і споруд (протилежність – кустарне виробництво); має два основних напрямки індустріалізованого будівництва: штучне (зокрема, дрібно штучне, збірне) і монолітне, які утворюють окремі напрямки проектування АКТС (чи ІБС); визначається рівнем розвитку і характером заводського виробництва в основних напрямках і їхніх різних сполученнях (збірно-монолітного, збірно-штучного, штучно-монолітного і ін.); реалізується в безлічі «проміжних» АКТС із використанням різних архітектурно-конструктивних елементів, виготовлених з різноманітних будівельних матеріалів і їхніх комбінацій; найбільш ефективно здійснюється по двом основним своїм напрямкам відповідно на стаціонарних і мобільних заводах будівельної індустрії.

Індустріалізовані будівельні системи (ІБС) – архітектурно-конструктивно-технологічні системи (АКТС) індустріалізованого (не кустарного) будівництва; об'єкти архітектурно-будівельного проектування; у сучасних умовах НТП при заводському виробництві будівельних виробів (конструкцій, деталей), а також матеріалів АКТС представляються як ІБС різного рівня індустріального будівництва, включаючи не індустріальну (кустарну) організацію і технологію зведення. Повно-

збірні ІБС були найбільш високо розвинутими системами стаціонарного заводського виробництва.

Квартира – комплекс взаємозв'язаних приміщень, використовуваних для мешкання однієї сім'ї різного кількісного складу чи однієї людини, що містить (як мінімум): житлову (житлову) кімнату, кухню, ванну кімнату (душову), вбиральню (або суміщений санвузол), прихожу, комору чи вбудовану шафу.

Квартира у двох рівнях – квартира, житлові і підсобні приміщення якої розташовані на двох суміжних поверхах і об'єднані внутрішніми квартирними сходами.

Кухня-ніша – невиділений перегородкою простір в структурі житлової кімнати або прихожой для розташування кухонного обладнання без обіднього місця; може освітлюватися природним або другим світлом через фрамугу.

Лоджія – перекрите й огорожене з трьох боків у плані приміщення, відкрите у зовнішній простір.

Модуль геометричний – по нормативному визначенню модуля в архітектурі і будівництві як вихідної міри, прийнятої для вираження кратних співвідношень розмірів і координації комплексів, будівель і споруд, їхніх структурних частин (систем і підсистем) і елементів. Як основний модуль М прийнята міра довжини (дециметр) $M = 100$ мм. Застосування модуля додає окремим конструкціям сумірність, полегшує уніфікацію і типізацію у будівництві.

Нежитлове приміщення – приміщення в структурі житлової будівлі, що не має відношення до житлового фонду. Є самостійним об'єктом громадянсько-правових відносин.

Несприятливі умови для проектування балконів, лоджій і терас в I й II будівельно-кліматичних районах при:

- середньомісячній температурі повітря в липні не нижче 4°C при будь-яких середньомісячних швидкостях вітру; 4–8°C і швидкості вітру до 4 м/с; 8–12°C і швидкості вітру 4–5 м/с; 12–16°C і швидкості вітру більш 5 м/с;
- шумі від транспортних чи магістралей промислових територій 75 дБ і більш на відстані 2 м від фасаду житлового будинку;
- концентрації пилу в повітрі 1,5 мг/м³ і більш протягом 15 днів і більш за три літніх місяці.

Одноквартирний житловий будинок – індивідуальний житловий будинок, що має придомову ділянку.

Пандус – похила пологою площиною, яку влаштовують для підйому (входу і в'їзду) у будинок чи споруду (наприклад у гараж).

Планувальна позначка землі – рівень землі на границі вимощення.

Площа квартири – сумарна площа житлових і підсобних приміщень квартири без врахування лоджій, балконів веранд і терас.

Підсобні приміщення квартири – приміщення, призначені для гігієнічних або господарсько-побутових нужд мешканців (ванна, вбиральня, духова, пральня, кухня, комора), а також прихожа, коридор і ін.

Поверх мансардний – житловий поверх, у якому приміщення розташовані в об'ємі горища, при цьому площа горизонтальної частини стелі приміщень є не менше ніж половина площі підлоги, а висота стін до низу похилої частини стелі – не менше 1,6 м.

Поверх надземний – поверх, позначка підлоги приміщень якого не

нижче планувальної позначки землі.

Поверх підвальний – поверх, позначка підлоги приміщень якого нижче планувальної позначки землі більш ніж на половину висоти приміщення.

Поверх підземний – поверх, позначка стелі якого знаходиться нижче рівня планувальної позначки землі.

Поверх технічний – поверх для розміщення інженерного обладнання та прокладання комунікацій; може бути розташований у нижній (у тому числі технічний підлоговий простір), верхній (у тому числі технічне горище) або у середній частині будинку.

Поверх цокольний – поверх, позначка підлоги приміщень якого нижче планувальної позначки землі на висоту не більш половини висоти приміщень, що в ньому розташовані.

Покриття (дах) – верхня огорожувальна конструкція будівлі і споруди для захисту приміщень від зовнішніх кліматичних факторів і дій.

Покрівля – елемент покриття (даху), захищаючий будівлю від проникнення в нього атмосферних опадів у виді дощу і поталого снігу.

Приквартирна ділянка – земельна ділянка, що примикає до будинку (квартири) з безпосереднім виходом на нього.

Приміщення технічні – приміщення для розташування обладнання тепловузлів, бойлерних, щитових, венткамер, комутаторів, радіовузлів, машинних відділень ліфтів, холодильних установок і ін.

Розрахункова категорія відвідувачів – кількісний та якісний показники відвідувачів закладу, що встановлюють у завданні на проектування, на які необхідно розраховувати всі споживчі та експлуатаційні характеристики

ки громадської будівлі.

Світлова кишеня – приміщення з природним освітленням, що примикає до коридору і служить для його освітлення. Роль світлової кишені може виконувати сходову клітку, відділена від коридору заскляними дверима шириною не менш 1,2 м. При цьому за ширину світлової кишені приймають ширину прорізу в сходову клітку.

Світловий ліхтар – засклена конструкція покриття для освітлення сходової клітки чи внутрішнього дворика (атріуму).

Стилобат – розширена основа будівлі, споруди, групи споруд.

Секція житлового будинку – частина будинку, квартири якого мають вихід на одну сходову клітку чи безпосередньо через коридор і відділена від інших частин будинку глухою стіною.

Суміщене покриття (дах) – верхня огорожувальна конструкція будівлі і споруди, у якій паро-, тепло- і водоізоляційні шари укладені один на другий безпосередньо по поверхні несівних елементів покриття; при наявності у складі теплоізоляційного шару суміщене покриття називається *теплим*, при його відсутності – *холодним*; при наявності на поверхні захисного облицювання, що попереджує руйнування покрівлі, і при застосуванні його як зони відпочинку чи зони постійного нагляду за встановленим на ньому обладнанням, суміщене покриття називають *експлуатованим*.

Суміщений санвузол – приміщення, обладнане унітазом, ванною (чи душовим піддоном) і умивальником.

Схил – похила поверхня покриття (даху).

Сходово-ліфтовий вузол – приміщення для розташування вертикальних комунікацій – сходової клітки і ліфтів.

Тамбур – прохідний простір між дверима, що слугує для захисту від проникнення холодного повітря, атмосферних опадів, пилу, диму і запахів при вході у будинок, у сходову клітку чи інші приміщення.

Температурно-усадкові шви (у покрівлях) – система розрізів товщі сумішених шарів, попереджуючих розтріскування вирівнювальних стяжок, розриви і зморшкоутворення у покрівельному килимі.

Тераса – обгороджена відкрита прибудова до будинку у вигляді площадки для відпочинку, що розміщають на землі чи над нижче розташованим поверхом; може мати покриття.

Технічне оснащення багатоквартирного житлового будівлі – інженерні комунікації і технічні пристрої, необхідні для забезпечення санітарно-гігієнічних умов і безпечної експлуатації квартир (загальні будинкові мережі тепло-, водо-, газо-, електропостачання, бойлерні, обладнання пожежної безпеки, вентиляційні канали і канали димовидалення, пристрої ліфтів, центральних розподільних щитів, елеваторних вузлів, а також елементи благоустрою території).

Типізація – скорочення числа об'єктів (виробів) серійного заводського виробництва у будівництві у відношенні їх формотворних і якісних параметрів, характеристик, показників і т.п. (тобто типів); є методом стандартизації, що забезпечує серійним елементам і системам властивість взаємозамінності в цьому відношенні; взаємозалежна з уніфікацією і реалізують в архітектурно-будівельному проектуванні разом з нею.

Трибуна – споруда з рядами місць, що підвищуються, для глядачів.

Уніфікація – скорочення числа об'єктів (виробів) серійного заводського

виробництва в будівництві у відношенні їх кількісних і змістовних параметрів, характеристик, показників і т.п. (тобто типорозмірів); є методом стандартизації, що забезпечує серійним елементам і системам властивість взаємозамінності в цьому відношенні; взаємозалежна з типізацією і реалізується в архітектурно-будівельному проектуванні разом з нею.

Хол ліфтовий – приміщення перед входом у ліфти.

Холодна комора – комора площею до 2 м², розташовувана в неопалювальному об'ємі квартири.

Шляхи евакуації – коридори, сходи, сходові клітки, тамбури, шлюзи та інші проходи, що забезпечують евакуацію людей, які знаходяться у будинку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Навчально-методична література:

1. Архитектурные конструкции: Учеб. для вузов / З.А. Казбек-Казиев, В.В. Беспалов, Ю.А. Дыховичный и др.; Под ред. З. А. Казбек-Казиева. – М.: Высш. шк., 1989.
2. Конструкции гражданских зданий: Учеб. пос. для вузов / Т.Г. Маклакова, С.М. Нанасова, Е.Д. Бородай и др.; Под ред. Т.Г. Маклаковой. – М.: Стройиздат, 1986.
3. Шерешевский И.А. Конструирование промышленных зданий и сооружений. – С.-Пт.: Стройиздат, 2008.

Нормативно-довідкова література:

1. ДБН В.2.2-9-99. Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення. – К.: Держбуд України, 1999.
2. ДБН В.2.2-15-2005. Будинки і споруди. Жилые здания. Основные положения. – К.: Держбуд України, 2005.
3. ДБН В.1.1-7-2002. Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва. – К.: Держбуд України, 2002.
4. ДБН В.2.2-16-2005. Будинки і споруди. Культурно-видовищні та дозвіллі заклади. – К.: Держбуд України, 2005.
5. ДСТУ-Н БА.1.1-81-2008. Система стандартизації та нормування у будівництві. Основні вимоги до будівель і споруд. – К.: Держбуд України, 2008.
6. СНиП 23-01-99. Строительная климатология. – М.: Госстрой России, 2000.

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Романенко Ігор Іванович

АРХІТЕКТУРА БУДІВЕЛЬ І СПОРУД

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

навчальної дисципліни

для студентів 2 і 3 курсів денної і заочної форм навчання
та другої вищої освіти
за напрямом підготовки (0921) 6.060101 «Будівництво»,
спеціальності «Міське будівництво та господарство»,
спеціалізації
«Технічне обслуговування, ремонт та реконструкція будівель»

Відповідальний за випуск *О. В. Завальний*

Комп'ютерний набір *І. І. Романенко*

В авторському редагуванні

Комп'ютерне верстання *Н. В. Зражевська*

План 2010, поз. 8-Л

Підп. до друку 14.12.10	Формат 60×84 1/16	Ум. друк.арк.8,0
Друк на ризографі.	Тираж 50 пр.	Зам. №

Видавець і виготовлювач:

Харківська національна академія міського господарства,
вул. Революції, 12, Харків, 61002

Електронна адреса: rectorat@ksame.kharkov.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи: ДК №731 від 19.12.2001