

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА**

**М.І. Мізяк**

# **Архітектурні конструкції**

## **Конспект лекцій**

(для студентів 2 курсу денної форми навчання напряму підготовки  
6.060102 – «Архітектура»)

**ХАРКІВ – ХНАМГ – 2009**

Мізяк, М.І. Конспект лекцій з дисципліни «Архітектурні конструкції» (для студентів 2 курсу денної форми навчання напряму підготовки 6.060102 – «Архітектура»)/ М.І.Мізяк; харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2009. – 160 с.

Укладачі: М.І. Мізяк

Рецензент: З.І. Котеньова

Рекомендовано кафедрою містобудування  
протокол № 13 от 14.05.09

# **БЛОК А. КОНСТРУКТИВНІ СИСТЕМИ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД**

## **ЛЕКЦІЯ 1**

### **ТЕМА 1. ВСТУП (ПРИЗНАЧЕННЯ, МІСЦЕ ДИСЦИПЛІНИ У ФАХОВІЙ ПІДГОТОВЦІ, МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ КУРСУ, ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ АРХІТЕКТУРНИХ КОНСТРУКЦІЙ)**

#### **ВСТУП**

Основним практичним завданням архітектури є організація матеріально-виробничого середовища для життя і діяльності людей.

Розпочинаючи вивчати курс, майбутній архітектор має зважати на те, що його творчі задуми можна реалізувати лише в матеріальній формі - виробках і конструкціях, виготовлених з конкретних будівельних матеріалів. Від того, з якого матеріалу зведено будівлю - дерева чи каменю, металу чи залізобетону - залежать її архітектурний вигляд, конструкторські вирішення, вартість, умови, терміни експлуатації. Усе це тісно взаємозв'язане.

Конструкція - один з головних тектонічних і виразних засобів архітектури. Це системи розрізу стін будівлі на окремі елементи - великі панелі або великі блоки, форми, розміри і рисунок заповнення прорізів, з світлопрозорих огорож - геометричні поверхні багатопрольотних покриттів тощо.

Архітектурні конструкції - це комплексна характеристика конструктивного вирішення будівлі та її частин за матеріалом, виробами, структурою, що складають ту чи іншу частину будівлі, засобами захисту від різних дій, технологією зведення з урахуванням усіх фізико-технічних факторів.

Студенту-архітектору важливо засвоїти методологію підходу до застосування досягнень науково-технічного прогресу в архітектурній творчості, виявити взаємозв'язок між добрими конструкціями, умовами експлуатації будівель та їх елементів. Отже, завдання предмета "Архітектурні конструкції" полягає у вивченні проектування архітектурно-будівельної частини будівель і елементів, з яких вони складаються, без розгляду конструювання і розрахунку цих елементів (балок, ферм, колон тощо), що становить зміст курсу "Інженерні конструкції".

Сьогодні перед будівельниками постають такі завдання: істотно поліпшити якість будівництва, здійснити подальшу індустріалізацію будівельного виробництва, послідовно перетворюючи його в єдиний промислово-будівельний процес зведення об'єктів з готових елементів; ширше застосовувати в проектуванні прогресивні науково-технічні досягнення, економічні проектні рішення, конструкції, матеріали, передові методи організації виробництва й праці; удосконалити обсяг планувальних і конструкторських рішень повнозбірних житлових, цивільних і виробничих споруд; забезпечити подальшу уніфікацію, типізацію і стандартизацію елементів будівель.

## **ТЕМА 2. КВАЛІФІКАЦІЯ БУДІВЕЛЬ. ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО БУДІВЕЛЬ І СПОРУД. СТАНДАРТИЗАЦІЯ І МОДУЛЬНА СИСТЕМА У БУДІВНИЦТВІ**

Будівлі залежно від призначення поділяють на цивільні, промислові й сільськогосподарські.

До цивільних належать будівлі, необхідні для обслуговування побутових і громадських потреб людей. Ці будівлі поділяють на житлові й громадські (адміністративні, навчальні, дитячі, культурно-освітні, торговельні, комунальні заклади та ін.).

Промисловими називають будівлі, призначені для розміщенні знарядь виробництва і виконання трудових процесів, у результаті яких виробляється продукція (заводи, фабрики, електростанції, насосні станції та ін.).

Сільськогосподарські будівлі призначені для потреб сільського господарства (наприклад, будівлі для утримання худоби та птиці, зберігання та ремонту сільськогосподарських машин, теплиці тощо).

Будівлями масового будівництва називають такі, які зводять у великій кількості за багатократно тиражованими проектами.

Унікальними є будівлі важливого громадського призначення (палаці культури, музеї та ін.). Як правило, їх зводять за індивідуальними проектами.

Цивільні будівлі поділяють на малоповерхові (один-два поверхи), середньої поверховості (три - п'ять поверхів), багатоповерхові (до 25 поверхів) і висотні (понад 25 поверхів).

Залежно від матеріалу, з якого зведено стіни, будівлі поділяють на кам'яні, дерев'яні та ін.

За видом, розміром і конструкцією будівельних виробів будівлі поділяють на такі: побудовані з елементів великих і малих розмірів. Великоелементні будівлі (великопанельні, великоблочні, з об'ємних блоків та ін.) повністю монтують з елементів великих розмірів, що потребують використання високопродуктивних підйомно-транспортних механізмів. Дрібноелементні будівлі (відгороджувальні конструкції будівель та ін.) зводять напівіндустріальними методами; при цьому стіни або опори замуровують вручну з цегли, керамічного або іншого штучного каменя.

Подальшим кроком розвитку збірного домобудування є зведення будівель з об'ємних блоків, що є просторовими конструкціями. Вони повністю оброблені встановленими елементами інженерного устаткування і благоустрою розміром з кімнату, групу кімнат або приміщень (жила кімната, кухня, санвузол тощо).

Кожна будівля має відповідати функціональній доцільності, архітектурно-художній виразності, доцільності технічних вирішень,

надійності, задовольняти санітарно-технічні вимоги з урахуванням природно-кліматичних та інших місцевих умов, вимоги техніки безпеки і не в останню чергу - економічності будівництва.

Вимоги функціональної доцільності направлені на створення найкращих умов для побуту і праці людей.

Вимоги якості архітектурно-художніх рішень відбивають естетичні потреби людей. Ці вимоги розглядаються в курсах архітектурного проектування різних видів будівель.

Вимоги доцільності технічних рішень виражаються у доборі будівельних систем згідно з архітектурним задумом, дотриманням правил раціонального використання будівельних матеріалів і виробів будівельної індустрії району будівництва, необхідністю прийняття технічно обґрунтованих рішень, що забезпечують надійність експлуатації будівлі.

Санітарно-гігієнічні вимоги – це гарні фізичні властивості середовища перебування людини, підтримання потрібної температури і вологості повітря приміщень, їх чистоти, забезпечення звукового і зорового комфорту, а також інсоляції, природного освітлення приміщення. Усі наведені вимоги безпосередньо залежать від природно-кліматичних факторів і можуть встановлюватися лише згідно з ними. Методи встановлення такого узгодження розглядаються у процесі вивчення дисципліни «Будівельна фізика».

Вимоги надійності полягають у здатності будівель і споруд безвідмовно виконувати задані функції протягом усього періоду експлуатації.

Довговічність будівель залежить від довговічності конструкція, які забезпечується застосуванням матеріалів з потрібною стійкістю (морозо-, волого- і біостійкість, стійкість проти корозії, високої температури, циклічних температурних коливань та інших руйнівних факторів навколишнього середовища, а також спеціальними конструктивними рішеннями).

Довговічність конструкцій визначається терміном їх служби без втрати потрібних експлуатаційних якостей.

Будівельними нормами встановлено три ступеня довговічності відгороджувальних конструкцій: I - з терміном служби не менше 100 років; II - не менше 50 років; III - не менш 20 років.

Надійність будівель і довговічність конструкцій найтісніше пов'язані ще з однією вимогою до будівель; їх вогнестійкістю. Згідно із СНіП 2.01.02-85 "Протипожежні норми" встановлено п'ять основних ступенів вогнестійкості будівель. Кожний з них взаємозв'язаний з конструктивними характеристиками будівель, кількістю їх поверхів і встановлюється згідно а технологічними нормативними документами.

Ступінь вогнестійкості будівель залежить від ступеня запалюваності основних будівель і їх межі вогнестійкості.

Мінімальна межа вогнестійкості конструкцій - це час у годинах, протягом якого дана конструкція чинить опір дії вогню або високої температури до появи однієї з таких ознак: утворення наскрізних тріщин або отворів, втрата конструкцією несучих здатностей (обвал).

Максимальна межа поширення вогню встановлює припустимий розмір пошкодження конструкції внаслідок її горіння за межами зони дії вогню.

Межі вогнестійкості будівельних конструкцій зазначаються у спеціальних інструктивних матеріалах.

Вимоги до вогнестійкості будівель і довговічності їх конструкцій можуть бути різними залежно від призначення будівель, місця і терміну зведення, а також від ряду інших факторів. Для того щоб проектувальник правильно розбирався в питаннях виявлення вимог, що висуваються до конкретної будівлі, встановлено важливе поняття - клас будівлі за капітальністю. Капітальність, з одного боку, - це сукупність властивостей, притаманних будівлі в цілому, її народногосподарське і містобудівельне значення, з іншого - це комплекс найважливіших вимог до будівлі та її елементів. Клас будівлі є рівнем цих вимог. Розрізняють чотири класи будівель за капітальністю:

I - великі громадські будівлі (музеї, театри); урядові заклади, жилі

будівлі висотою не мене як 9 поверхів, великі електростанції та ін.;

II - громадські будівлі масового будівництва в містах - школи, лікарні, дитячі заклади, адміністративні будівлі, підприємства торгівлі і харчування, жилі будівлі висотою 6-9 поверхів;

III - жилі будівлі висотою не більш як 5 поверхів, громадські будівлі невеликої місткості в сільських населених пунктах;

IV - малоповерхові жиді будівлі, тимчасові громадські, виробничі, розраховані на можливість їх експлуатації протягом короткого часу.

Клас будівлі за капітальністю має забезпечуватися застосуванням будівель і конструкцій відповідних ступенів вогнестійкості й довговічності. Наприклад, жилі будівлі I класу проектують не нижчими за I ступінь вогнестійкості з конструкціями, не нижчими за I ступінь довговічності; будівлі II - не нижчими за II ступінь; III - не нижчими за III ступінь вогнестійкості і II - за довговічністю; у будівлях IV класу ступінь вогнестійкості на нормується, а довговічність має бути не нижчим за III ступінь.

До вимог, що висуваються до будівель та їх елементів, належать також вимоги водозабезпечення їх протипожежної безпеки. Так, будівлі великої протяжності, зведені з матеріалів, що згоряють або важко згоряють, необхідно поділити на відсіки протипожежними перепонами - протипожежними стінами (брандмауери), зонами, перегородками, тамбурами-шлюзами. За типами протипожежні перепони, їх мінімальні межі вогнестійкості (0,75...2,5м), відстані між ними тощо застосовують залежно від призначення і кількості поверхів будівель, ступеня їх вогнестійкості.

До вимог щодо проектування протипожежних перепон належить також ряд обов'язкових умов. Наприклад, протипожежні стіни, як правило, повинні виступати за межі контуру поперечного перерізу будівлі на 0.3...0,6 м, протипожежні зони виконують у вигляді вставки, що відокремлює будівлю за контуром.



## **Типізація, стандартизація і модульна система в будівництві**

Виконати програму сучасного масового будівництва можна тільки на основі індустріальних методів виконання робіт.

Індустріалізацією називають таку організацію будівельного виробництва, яка перетворює його на механізований і автоматизований поточний процес зведення і монтажу будівель з великорозмірних конструкцій, в тому числі укрупнених елементів з високою заводською готовністю.

Курс на стандартизацію будівництва пов'язаних з матеріальним застосуванням збірних виробів заводської готовності.

Типізацією називають технічний напрямок проектування у будівництві, згідно з яким можна багаторазово зводити як окремі конструкції, так і цілі будівлі на основі добору таких проектних рішень, які при експериментальному застосуванні виявилися найкращими з технічного і економічного боку. Проекти таких конструкцій є типовими.

Впровадження типових проектів будівель у масову забудову, розпочате в 50-ті роки, триває і досі. Але визнаний перспективним інший напрямок, згідно з яким будівля комплектується з типових збірних конструкцій і деталей для того, щоб масова забудова була максимально ідеалізованою. Розроблено велику кількість збірних виробів (колони, ригелі, каркаси, плити перекриття, сходові марні та ін.). Вони об'єднані в каталоги, їх застосування обов'язкове в межах регіону.

Єдиний каталог може існувати тоді, коли промисловість регіону випускає вироби, що забезпечують їх взаємозаміну і універсальність.

Під взаємозаміною розуміють можливість заміни одних і тих самих виробів або деталей для будівель різних видів і призначення.

Щоб виконувати роботи з типізації і стандартизації деталей конструкцій, потрібно попередньо уніфікувати їх параметри.

Уніфікацією називають встановлення доцільності однотипності об'ємно-планувальних і конструктивних вирішень будівель і споруд, конструкцій,

деталей, устаткування з метою зменшення кількості типів розмірів і забезпечення взаємозаміни й універсальності виробів.

Основою для уніфікації та стандартизації геометричних параметрів є модульна координація розмірів у будівництві (МКРБ).

Основні положення МКРБ (згідно із СТ СЄВ 1001-78) - це правила координації розмірів об'ємно-планувальних і конструктивних елементів будівель і споруд, їх елементів, будівельних конструкцій і елементів устаткування на базі модуля з вихідним розміром 100 мм, який позначають буквою "М".

Крім основного вводять також виробничі модулі укрупнені й дробові. Укрупнені модулі - 60 М (6000 мм); 30 М; 12 М; 6 М (600 мм), 3 М - передбачені для зменшення кількості об'ємно-планувальних параметрів будівель (кроків, прольотів і висот поверхів) і відповідно кількості типорозмірів уніфікованих конструкцій. Дробові модулі 1/2М/50мм/; 1/5М/20мм/; 1/10М/10мм/; 1/20М/5мм; 1/50М/2мм/; 1/100М/1мм/ використовують для призначення розмірів стосовно невеликих перерізів конструкційних елементів, торцями плитових і листових матеріалів.

Насамперед МКРБ застосовують при встановленні розмірів між координатними осями будівель. Так називають осьові лінії, уздовж яких розміщуються основні несучі конструкції (стіни, колони). Відстань у плані між координатними осями будівлі в напрямі, що відповідає розташуванню основної несучої конструкції перекритті або покриття, називають прольотом (рис. 1.3). Відстань у плані між координатними осями в іншому напрямі є кроком.

Крок і проліт - елементи модульної просторової системи - координатного простору - системи модульних або координатних площин, що поділяють будівлю на об'єднано-просторові елементи (рис. 1.1).

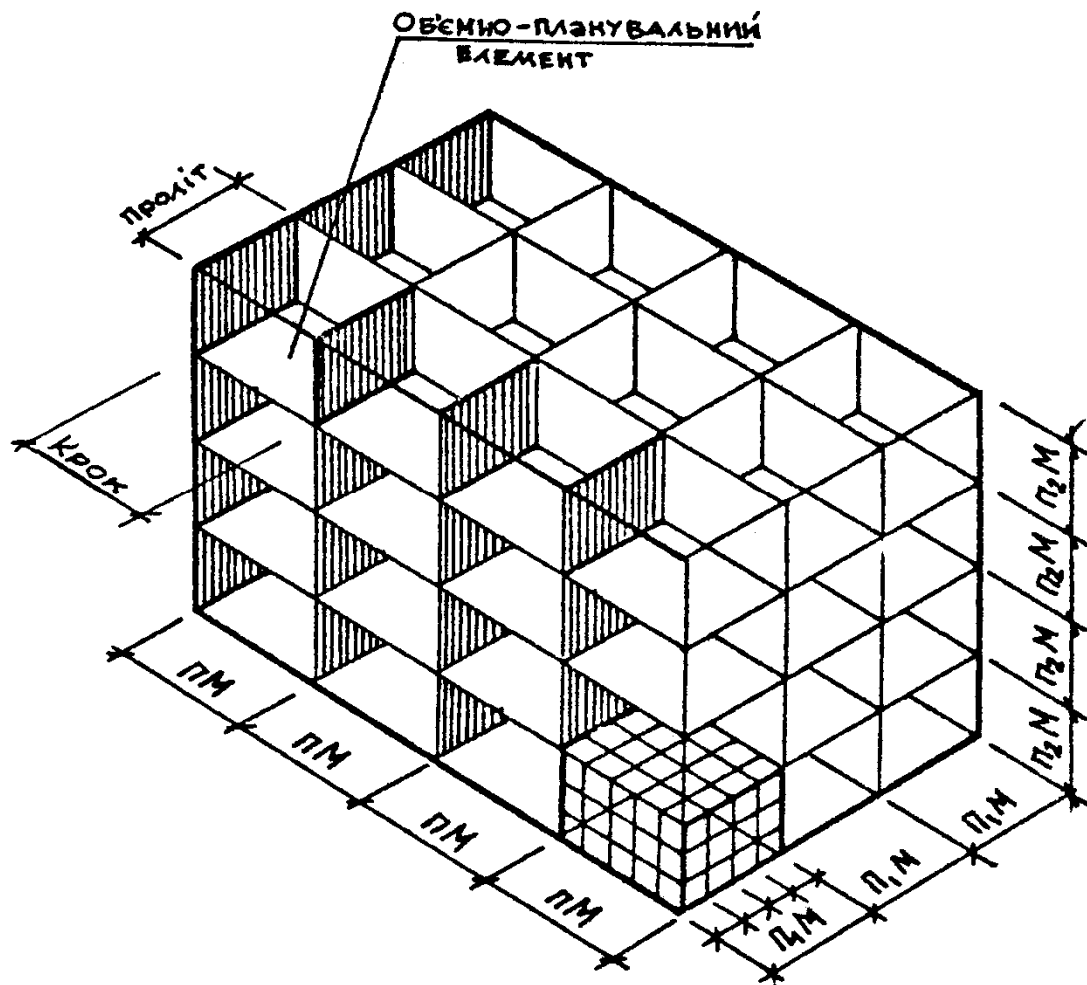


Рис. 1.1 - Схема просторової системи модульних координатних площин

Висотою поверху вважають відстань по вертикалі від рівня підлоги даного поверху до рівня підлоги поверху, що лежить вище. В одноповерхових виробничих будівлях висота поверху - це відстань від рівня підлоги до нижньої грані несучої конструкції покриття (рис. 1.2).

Координатні осі (осі, що збігаються з лініями модульної сітки, яка ґрунтується на укрупненому модулі) фіксують розташування несучих і загороджувальних конструкцій.

Прив'язка координатною віссю визначається доброною відстанню від координатної осі до координатної площини елемента або геометричної осі його перерізу. Відстань між модульними розбивочними осями називають номінальним модульним розміром. Цей термін використовують для позначення умовного розміру конструктивного елемента, що включає частини

швів і зазорів між елементами. Конструктивний розмір менший за номінальний на розмір нормованого зазору. Натурний розмір є фактичним розміром виробу й відрізняється від конструктивного на величину, яка залежить від допуску - максимально припустимого відхилення фактичного розміру виробу від конструктивного. Розміри допусків визначають за встановленим класом точності формування виробів, який, у свою чергу, пов'язаний із добраним класом точності виготовлення формувального устаткування. Натурний розмір виробу має різнитися від конструктивного не більше як на прийнятий для його виготовлення допуск.

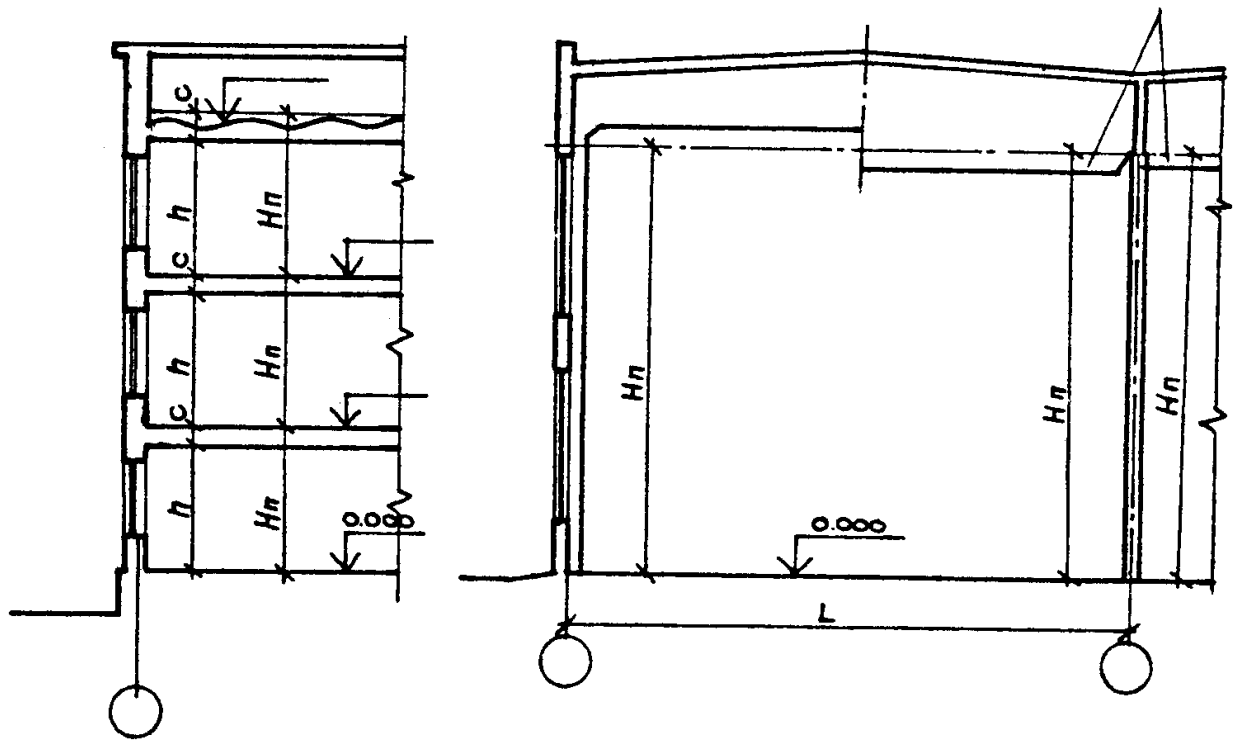


Рис.1.2 - Висота поверхів за МКРБ у будівлі:

а - багатопверховій; б - однопверховій; 1 – навісна стеля

У будівлях різних будівельних систем для зменшення кількості типів збірних виробів приймають різні правила прив'язки.

У великопанельних будівлях роздільні осі внутрішніх несучих стін збігаються з їх геометричною віссю, осі зовнішніх стін із бетонних одно- і двошарових панелей розташовують на відстані 80 мм, тришарових - 110, а з

панелей, виготовлених з небетонних матеріалів, - 50 мм від внутрішньої грані стіни.

У будівлях із стінами з цегли і дрібних блоків прив'язка внутрішньої площини зовнішніх стін до модульних осей становить 100 мм, а до площини внутрішніх стін - 120 мм.

У будівлях з об'ємних блоків передбачають симетричне розташування блоків між модульними розбивочними осями неперервної модульної сітки. При цьому сумарна товщина двох стінок суміжних блоків разом з товщиною зазору між ними має бути кратною  $M$  або  $2M$  (рис. 1.3).

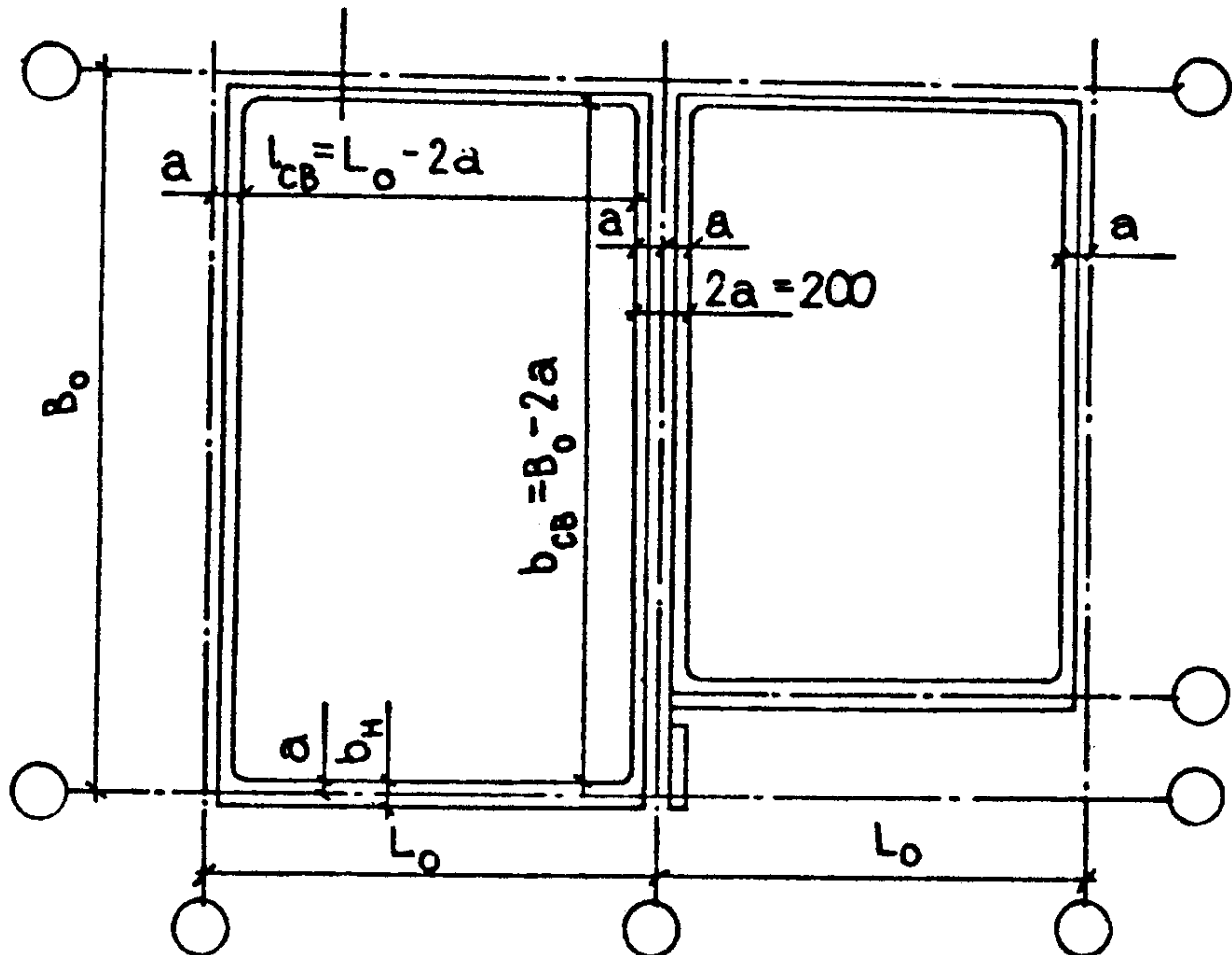


Рис. 1.3. - Прив'язка розбивочних осей у будівлях з об'ємних блоків

У каркасних будівлях роздільні осі внутрішніх колон розташовують по їх геометричні осі (рис 1.4, а). Прив'язку крайніх ряді колон для максимальної

уніфікації крайніх елементів з рядовим добирають згідно і особливостями конструкційної системи будівлі одним з таких способів (рис. 1.4, б, в):

- внутрішня грань колони зміщується від модульної осі всередину будівлі на половину ширини перерізу внутрішньої колони; якщо збігаються перерізи зовнішніх і внутрішніх колон, то суміщують геометричну і модульну роздільну осі крайніх колон;
- зовнішні грані колон суміщують з модульними роздільними осями.

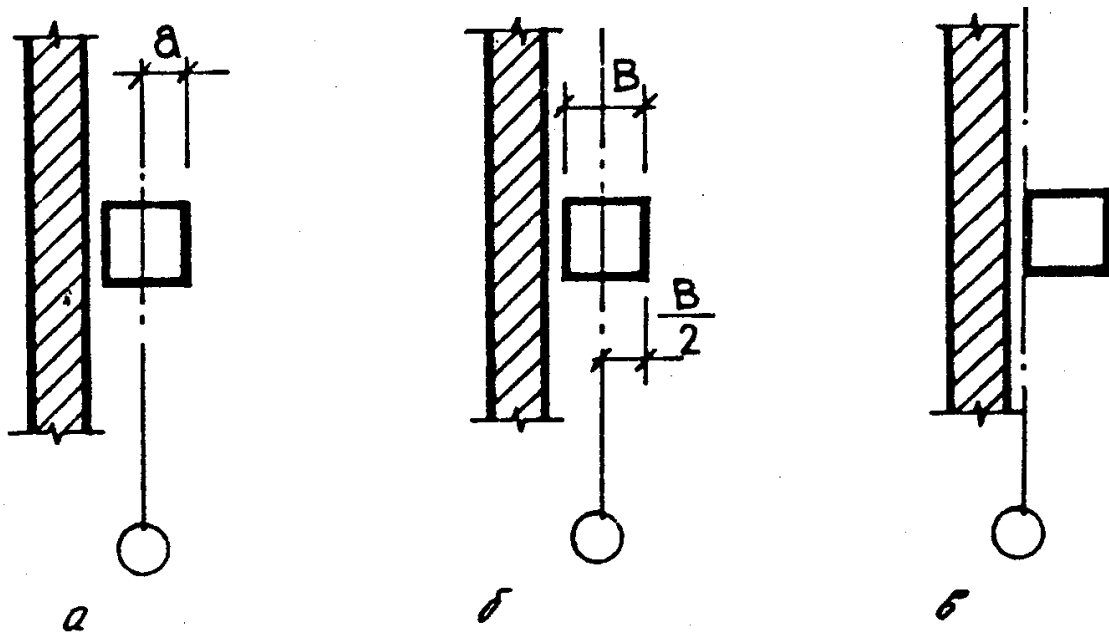


Рис. 1.4. - Прив'язка розбивочних осей у каркасних будівлях

### **ТЕМА 3. СТРУКТУРНІ ЧАСТИНИ БУДІВЕЛЬ. НЕСУЧІ, ОГОРОДЖУВАЛЬНІ КОНСТРУКЦІЇ СУМІЩЕННЯ І РОЗПОДІЛ ЇХ ФУНКЦІЙ. ПОНЯТТЯ ПРО КІСТЯК**

Будівлі - це наземні споруди, що мають внутрішній простір і призначаються для проживання, праці, задоволення тих чи інших потреб людини і суспільства. Будівлі технічного призначення, такі як мости, греблі, заводські труби, газопроводи, високовольтні щогли та інші, належать до споруд.

Внутрішній простір будівель найчастіше поділяється на окремі приміщення - частини їх внутрішнього об'єму, огорожі з усіх боків. Сукупність приміщень, підлога яких розміщується на одному рівні, утворює поверх будівлі. Окремі поверхи мають певні назви (рис. 1.5):

- підвал - це поверх, що повністю чи більшою частиною заглиблений у землю (його називають також підвальним поверхом);
- напівпідвальний, або цокольний поверх - це поверх, рівень підлоги якого заглиблено від рівня тротуару або відмощення не більш як на половину висоти приміщення;
- надземний поверх - це поверх (перший, другий, третій та ін.), розміщений вище рівня землі;
- горищний, або горище, - це поверх, розміщений між покрівлею і перекриттям над останнім поверхом будівлі;
- мансардний, або мансарда, - це поверх, відокремлений усередині горищного простору, утвореного пологою покрівлею, і призначений для розміщення жилих приміщень, що опалюються.

Усі наведені та інші приміщення є елементами об'ємно-планувальної структури будівлі. Матеріальну оболонку будівлі складають взаємозв'язані конструктивні елементи (рис. 1.6).

Фундаменти - підземні конструктивні елементи будівель, які сприймають усі навантаження від розміщених вище вертикальних елементів несучого кістяка і передають ці навантаження на підвалини.

Стіни відокремлюють приміщення від зовнішнього простору (зовнішні стіни) або від інших приміщень (внутрішні стіни). Стіни можуть бути несучими, коли вони крім своєї маси сприймають навантаження від інших частин будівлі (перекрить і даху), самонесучими, якщо вони несуть навантаження лише від маси стін усіх поверхів будівлі, і несучими, коли вони сприймають свою масу лише в межах одного поверху і передають її поповерхово на інші елементи будівлі.

До окремих опор будівлі належать також стовпи або колони, які

сприймають навантаження від перекрить і покрівлі. Під стовпи і колони, як правило, влаштовують окремі фундаменти.

Перекриттям називають горизонтальні конструкції, що поділяють внутрішній простір будівлі на поверхи. Вони призначені для сприймання крім своєї маси корисного (тимчасового) навантаження, тобто маси людей, предметів, обстановки і обладнання приміщення, і передачі її на отіни чи окремі опори. Залежно від їх місцезнаходження в будівлі перекриття поділяють на міжповерхові, що розташовані між двома суміжними поверхами, горищні - між верхнім поверхом і горищем, надпідвальні - між першим поверхом і підвалом й нижні - між першим поверхом і підвалом.

Дах завершує будівлю і захищає її від атмосферних опадів. Верхню водонепроникну оболонку даху називають покрівлею. Якщо будівлю зводять без горища, то її дах одночасно виконує функції даху і горищного перекриття; у цьому разі його називають покрівлею.

Перегородки є вертикальною огорожею конструкції, що відокремлює одне приміщення від іншого. Вони спираються на міжповерхові перекриття або на підлогу перших поверхів.

Сходи - похилі сходові конструкційні елементи, призначені для вертикальних комунікацій у будинках і спорудах. Сходи в більшості випадків з протипожежних міркувань розміщують в окремих приміщеннях, які називають сходовими клітками. Об'ємно-планувальний елемент будівлі, який складається зі сходової клітки і прибудованої до неї шахти ліфтів та майданчика для їх обслуговування, називають сходово-ліфтовим вузлом.

Вікна призначені для освітлювання приміщень природним світлом і провітрювання. Великі за площею прорізи в стінах, заповнені відгороджувальною світлопрозорою конструкцією, називають вітражами. Усі відгороджувальні світлопрозорі поверхні називають світлопрозорими огорожами.

Двері призначені для сполучення суміжних приміщень або приміщень із зовнішнім простором.



Основні конструктивні елементи будівлі - горизонтальні (перекриття, покриття), вертикальні (стіни, фелони) і фундаменти -- разом складають єдину просторову систему - несучий кістяк будівлі; вони забезпечують сприймання і передавання на основи всіх видів навантажень і механічних дій, що виникають у процесі експлуатації будівлі.

Розрізняють також відгороджувальні конструкції будівлі, які відокремлюють приміщення від зовнішнього середовища або одні приміщення від інших. До відгороджувальних конструкцій належать зовнішні й внутрішні стіни, перекидання і підлога, перегородки, покриття і дах, вікна і двері.

Деякі частини будівель виконують одночасно несучі й огорожувальні функції (наприклад, стіни, перекидання і покриття).

### **Поняття про кістяк будівлі**

Найважливіше призначення несучого кістяка конструктивної основи будівлі полягає у сприйманні навантаження, що діє на будівлю, роботі на зусилля від цих навантажень із забезпеченням конструкціям необхідних експлуатаційних якостей протягом усього терміну їх служби.

Несучий кістяк будівлі складається з вертикальних несучих елементів (стіни, стовпи, стояки, колони) і горизонтальних або похилих елементів, що спираються на них (перекидання, прогони, ригелі, балки). Усі навантаження, які сприймають несучі конструкції, та їх власну масу фундаменти передають на основу.

Вертикальні опори є визначальною ознакою для класифікації несучих кістяків за типами. Розрізняють два типи вертикальних опор: стержньові - колони або стояки каркаса; площини - стіни. Згідно з таким визначенням розрізняють два типи несучого кістяка будівлі: каркасний і стіновий. Третій тип - комбінований - складається з різних поєднань стержньових і площинних вертикальних елементів. Існують також такі несучі кістяки, в яких вертикальні опори взагалі відсутні, а похила конструкція покриття спирається

безпосередньо на фундамент (арки, трикутові рами та ін.). Споруди, які застосовують при зведенні складів, ангарів тощо, називають шатровими.

Залежно від конструктивного виконання елементів і частин несучого кістяка визначається конструктивна система будівель (просторова структура несучого кістяка, що складається з горизонтальних і вертикальних елементів, забезпечує його статичну роботу і стійкість).

Основні конструктивні системи громадських будівель поділяються на безкаркасні, каркасні, об'ємно-блочні й комбіновані.

Безкаркасну систему утворюють вертикальні площинні опори і перекриття, що складають жорсткі просторові об'єми будівель. В основу даної системи покладено типові конструктивні рішення цегляних, великоблочних і великопанельних громадських будівель.

У процесі проектування будівель безкаркасної системи використовують шість конструктивних схем (рис 1.7):

- I - перехресно-стінову з малим кроком стін;
- II - поперечно-стінову з мішаним кроком стін;
- III - поперечно-стінову з великим кроком стін;
- IV - поздовжньо-стінову (тристінка);
- V - поздовжньо-стінову (двостінка);
- VI - поперечно-стінову зі збільшеним кроком стін.

Для каркасної системи визначальною ознакою є розташування ригелів каркаса. Ригелем називають стержньовий горизонтальний елемент несучого кістяка, що передає навантаження від перекриттів безпосередньо на стояки каркаса. Розрізняють чотири типи конструктивних систем: із поперечним розташуванням ригелів (рис.1.8, б); поздовжнім (рис.1.8, а), перехресним (рис.1.8. в), безригельним каркасом (рис. 1.8, г), при якому ригелі відсутні, а рівні або кесоновані плити перекриттів спираються або на капітелі колон, або безпосередньо на колони.

Згідно з об'ємно-блочною конструктивною системою можна зводити будівлі з великих об'ємно-просторових залізобетонних елементів масою до

25т, що містять живу кімнату або інший фрагмент будівлі. Конструктивні схеми будівель залежать від розстановки блоків.

Комбіновані системи поєднують елементи і з'єднання різних конструктивних напрямків: каркас і площинні елементи: об'ємні блоки і каркас або площинні елементи; каркас і монолітне ядро жорсткості. Конструктивні схеми таких будівель часто нечітко виражені і є мішаними або частинними поєднаннями тих чи інших рішень.

Добір конструктивних систем - одне з основних завдань, які розв'язують у процесі проектування будівель. Для орієнтації наводять загальні відомості з подібних сфер застосування несучих кістяків і конструктивних систем.

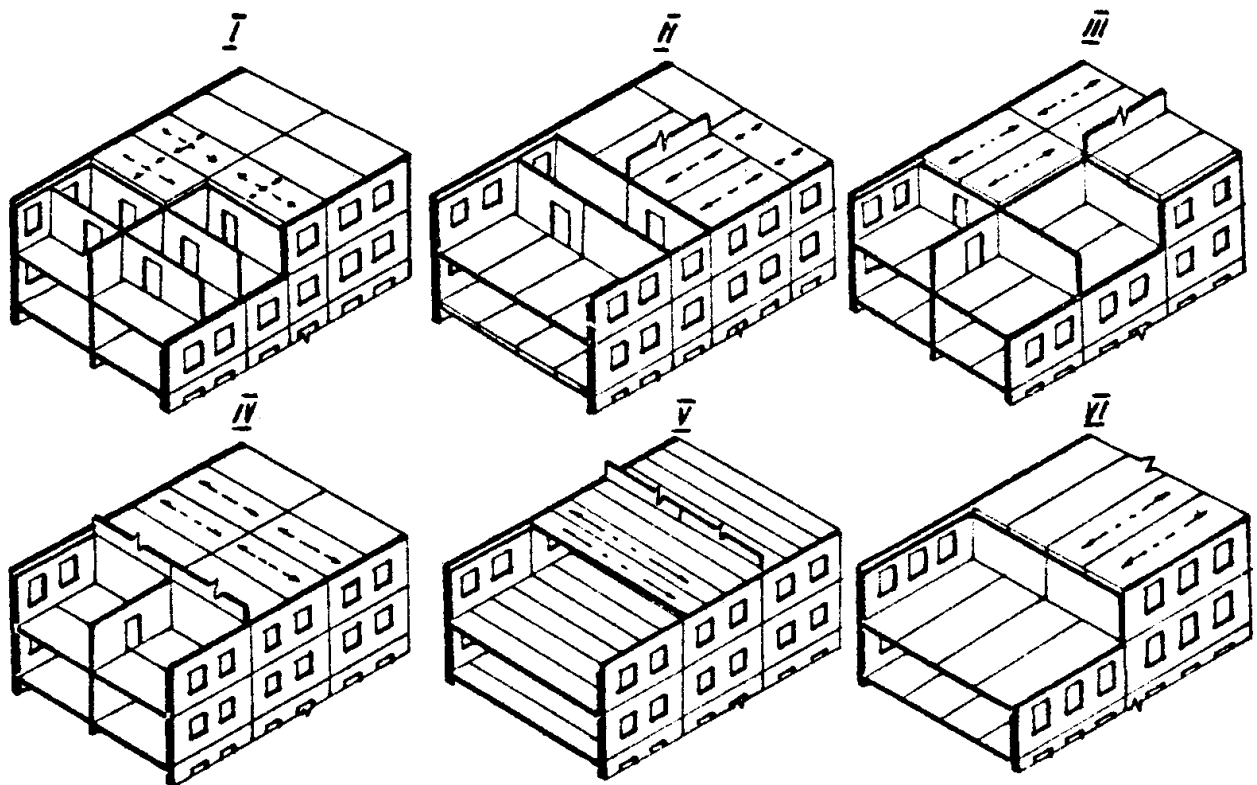


Рис. 1.7. - Типи конструктивних систем каркасних будівель

Безкаркасна система є найпоширенішою в житловому будівництві. Розміри жилих відсіків, необхідність відокремлення стінами та перегородками із забезпеченням звукоізоляції квартир та інші особливості зумовлюють

технічну доцільність і економічну виправданість застосування безкаркасних будівель при будівництві житла, а також тих громадських будівель, в яких переважає багатовідсікова планувальна структура (готелі, санаторії, лікарні та ін.).

Каркасні системи застосовують для зведення будівель з приміщеннями великих розмірів, не відокремленими перегородками. Каркасний кістяк є основним для виробничих будівель незалежно від їх поверхні й для багатьох типів цивільних будівель і споруд. У житловому будівництві каркасний кістяк застосовують обмежено.

Комбінований несучий кістяк найчастіше застосовують при зведенні цивільних багатоповерхових будівель (наприклад, систем, в яких перші два поверхи каркасні, а останні - безкаркасні для зведення багатоповерхових жилих будівель на магістральних вулицях, а також готелів, санаторіїв тощо).

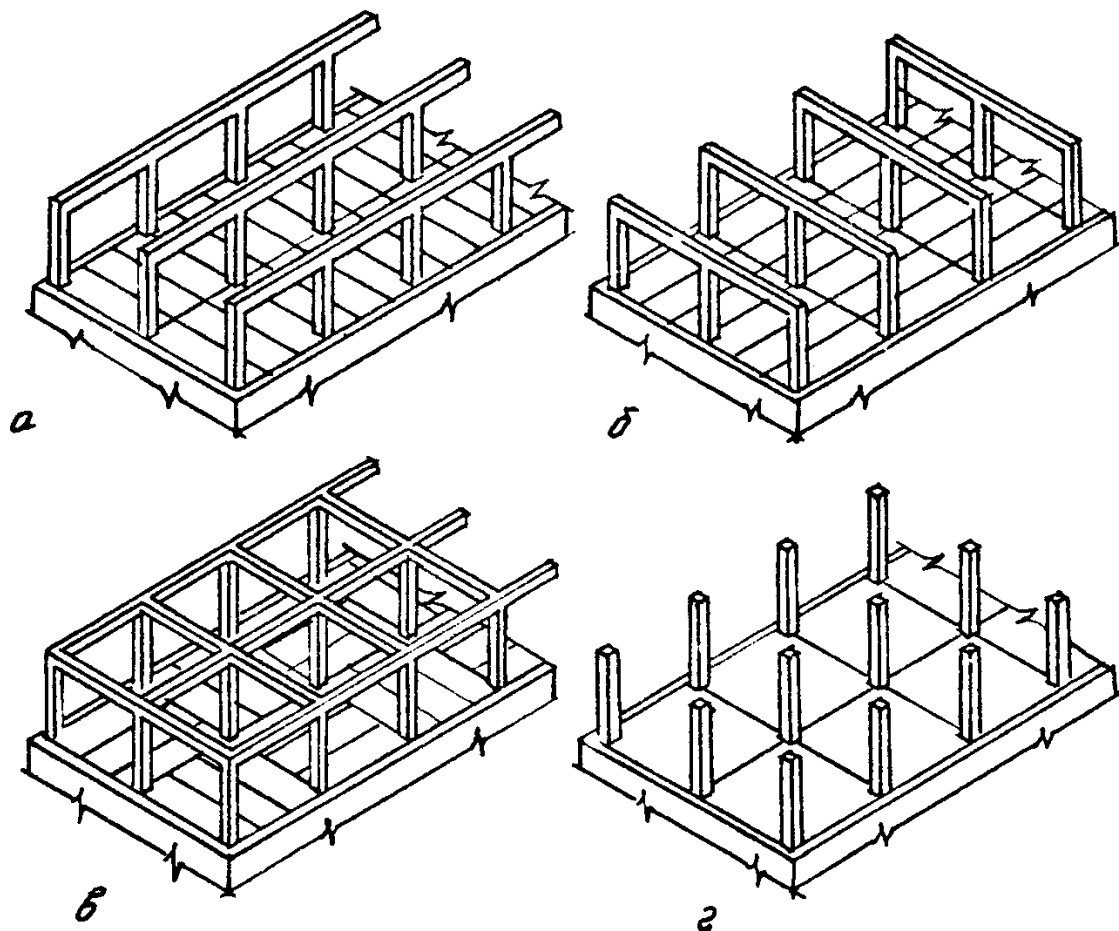


Рис. 1.8 – Схеми без каркасних конструктивних систем

# **БЛОК Б. ЦИВІЛЬНІ БУДІВЛІ, ЇХНІ АРХІТЕКТУРНІ КОНСТРУКЦІЇ**

## **ЛЕКЦІЯ 2**

### **ТЕМА 1. ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ. ПОНЯТТЯ ПРО ОСНОВИ І ВИМОГИ ДО НИХ. ФУНДАМЕНТИ І ЇХ КОНСТРУКТИВНІ ВИРІШЕННЯ. ПРОЕКТУВАННЯ ПІДВАЛІВ І ТЕХНІЧНОГО ПІДПІЛЛЯ**

Будівлі спираються на один з верхніх шарів землі – ґрунт або на скельові породи. Основою називається масив ґрунта, що розташований під фундаментом і сприймає навантаження від будівлі. Основи діляться на два види:

- природні – ґрунт під фундаментом, який має у природному стані необхідну несучу здатність для забезпечення стійкості будівлі;
- штучні – ґрунт, який не має у природному стані необхідної несучої здатності.

Штучні основи влаштовують шляхом цементизації, сімікатизації, бітумізації та ущільнення ґрунту.

#### **Фундаменти**

Фундамент передає зусилля від ваги конструкцій, що лежать вище навантажень, які вони сприймають на основі.

Міцність конструкцій надземної частини будівель забезпечується міцністю і довговічністю фундаменту, його стійкістю, наявністю конструктивних заходів, що обмежують осідання основи в межах, допустимих

економічною і доцільною формою, а також конструкцією фундаментів.

За способом виготовлення фундаменти можуть бути монолітними і збірними. Монолітні фундаменти виконують бутовими, бутобетонними, бетонними. Вибір типу фундаменту визначається особливостями його роботи і техніко-економічним обґрунтуванням.

За конструкцією фундаменти можуть бути стрічковими, стовповими, суцільними й пальовими.

Стрічкові фундаменти (рис. 1.9) підводять під стіни будівлі або під ряд окремих опор. У першому випадку фундаменти мають вигляд неперервних підземних стін, у другому - залізобетонних перехресних балок.

Фундаменти з бутового каменю не відповідають вимогам сучасного індустріального будівництва, оскільки застосування бутового каменю ускладнює механізацію робіт і знижує їх темпи. Стрічкові бутобетони і бетонні фундаменти уможливають значно ширше використання механізації робіт при їх зведенні.

Найбільш індустріальними збірними є бетонні й залізобетонні фундаменти з великих фундаментних блоків і з великих панелей (рис.1.9).

Збірний фундамент складається з двох елементів - подушок, виконаних із залізобетонних блоків прямокутної чи трапецеїдної форми, що вкладаються на утрамбовану піщану підготовку товщиною 150 мм, і вертикальних стінок із блоків у вигляді бетонних прямокутних паралелепіпедів. Стандартні фундаментні подушки мають ширину 600...3200 мм, довжину - 1200...4000 мм і товщину - 300 і 500 мм.

Для зменшення витрат бетону і лісу блоки стін підвалу виконують (порожністими) з вузькими наскрізними порожнинами і шириною не більше як 40 мм або з широкими замкненими порожнинами. Проте порожнисті блоки не можна застосовувати в насичених водою ґрунтах, оскільки в порожнинах може збиратися вода, яка при замерзанні може зруйнувати тонкі стіни блоків.

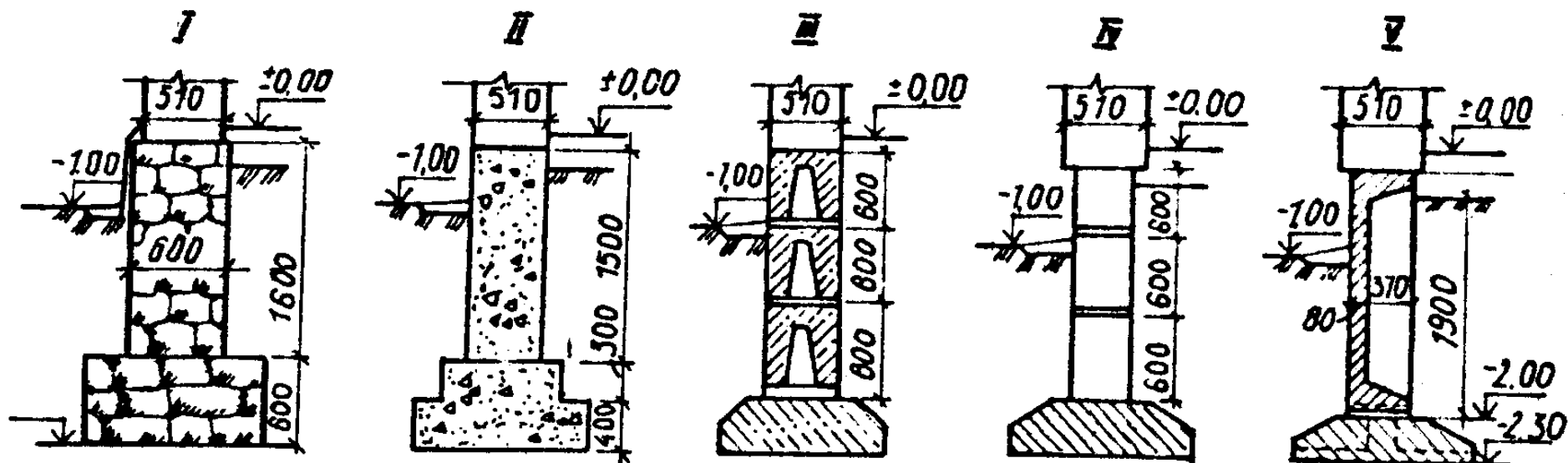


Рис. 1.9 – Схеми стрічкових фундаментів:

I – бутаового; II- бутаобетонного; III – з порожнистих блоків; IV-V – з великих панелей

У великопанельних будівлях окремі блоки фундаментів і стін підвалів доцільно замінити великорозмірними елементами. Наприклад, для будівель із поперечними несучими стінами можна вкладати стрічкові залізобетонні фундаменти у вигляді блоків-подушок товщиною 300 і довжиною 3500 мм. На блоки-подушки встановлюють панелі, якими передбачаються наскрізні залізобетонні рами товщиною 240 мм і висотою, що дорівнює висоті підвального приміщення.

При незначних навантаженнях на фундамент стрічкові фундаменти під стіни малоповерхових будівель доцільно замінювати стовпчастими, конструкцію яких було розглянуто раніше. Найхарактернішою конструкцією стовпчастого фундаменту є фундамент під колону каркасної будівлі стаканного типу. Основний тип стакана є сходовою конструкцією. Колону встановлюють у стакан і обмонолічують.

У каркасних будівлях при самонесучих стінах виникає потреба спирати зовнішні стіни на фундаменти. Для цього використовують фундаментні балки, які спираються на верхню грань окремого фундаментного стакана.

Суцільні (плитові) фундаменти застосовують у таких випадках:

- якщо на майданчику слабкі ґрунти і значні навантаження, які не можуть сприймати одиничні й стрічкові фундаменти для створення допустимого тиску на ґрунті;
- якщо нерівномірне осідання будівлі неприпустиме, а фундаментні плити значно перерозподіляють зусилля на основу і роблять осідання і тиск на неї рівномірними;
- якщо з'являється технічна потреба звести такий фундамент (наприклад, встановлення устаткування), або надійно захистити підвал від проникнення ґрунтових вод.

Суцільні фундаменти споруджують у вигляді залізобетонних монолітних плит, які можуть бути ребристими або безбалочними.



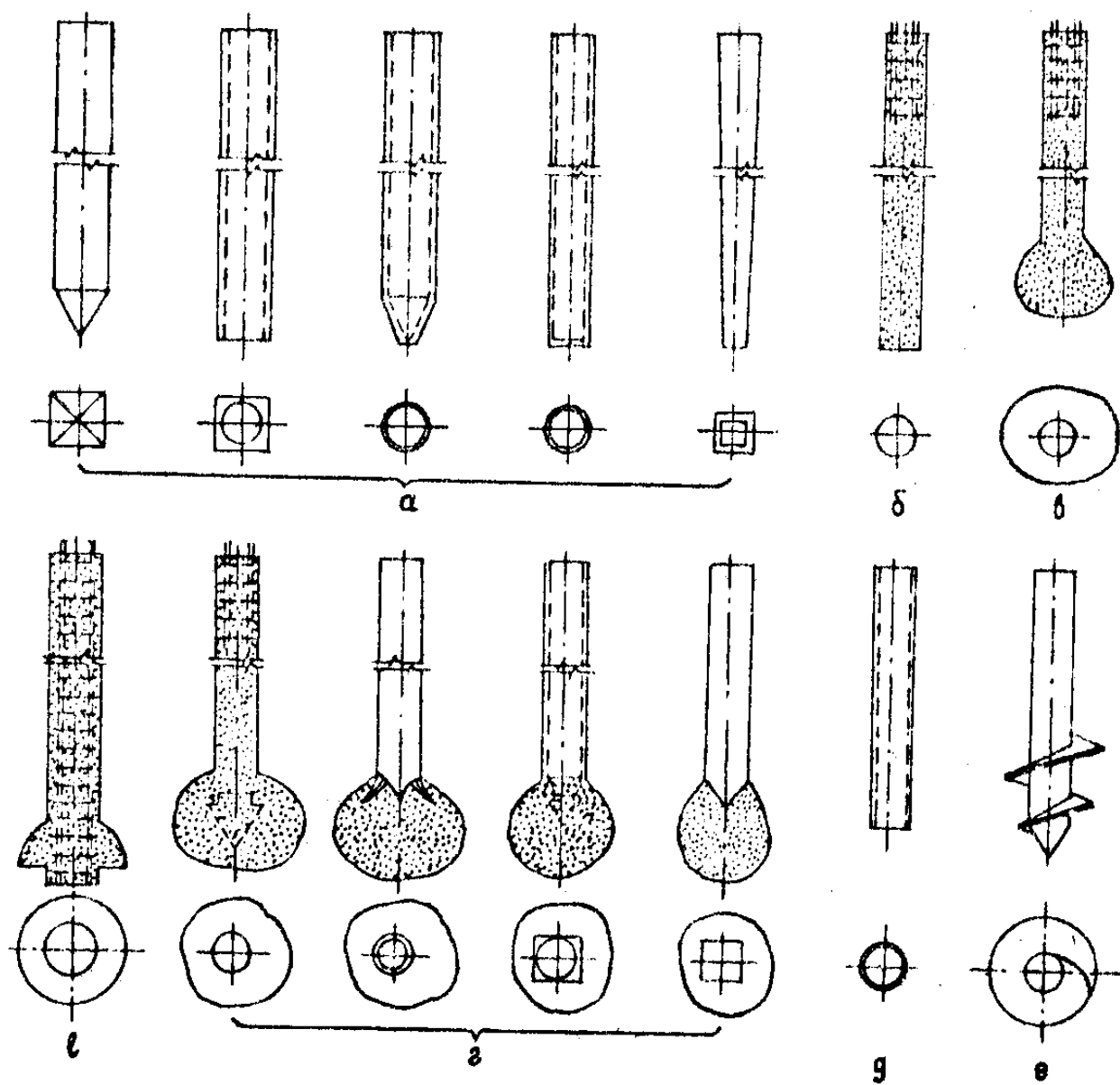


Рис. 1.10 - Типи паль:

а - забивні; б - набивні; в - набивні з розширеною п'ятою;  
 г - камуфлетні; д - трубчасті; е - гвинтові

Крім фундаментних плит у каркасних будівлях з великими навантаженнями і в разі потреби узгодження фундаментів, що стоять окремо, в єдину просторову систему застосовують фундаменти з перехресних залізобетонних стрічок, які перетинаються в місцях встановлення колон. Відсутність плити уможливорює економію бетону і сталі, зменшується також обсяг земельних робіт, але така конструкція має складну конфігурацію.

Пальові фундаменти застосовують при будівництві на слабких і сильностиснених ґрунтах.

Залежно від ґрунтових умов палі розділяють так:

- палі-стояки, які проходять через слабкі вари і спираються на щільний ґрунт, що не піддається стисканню;
- висячі, які занурюють в ґрунти, що стискаються, і передають навантаження на ґрунт бічною поверхнею і нижнім кінцем.

За видами матеріалів палі можуть бути дерев'яними, металевими, бетонними і залізобетонними.

За способом виготовлення палі бувають набивні, забивні, палі-оболонки, гвинтові (рис. 1.10).

Набивні палі утворюються заповненням свердловин у ґрунті бетоном або залізобетоном. Набивні залізобетонні палі поділяють так:

- за формою поперечного перерізу - квадратні, прямокутні, квадратні з круглою площиною і круглі порожнисті діаметром до 800 мм і більше;
- за конструкцією - складені за довжиною і суцільні;
- за конструкцією нижнього кінця - з відкритим, закритим нижнім кінцем і камуфлетною п'ятою.

Набивні палі утворюють заповненням бетоном класу В15 попередньо пробурених або зроблених за допомогою обсадних труб отворів. Довжина таких паль дорівнює 10...12 м, діаметр - 30...40 см.

Верх паль армують каркасом або окремими стержнями. До недоліків набивних паль належать складність контролю, їх якості при виготовленні.

Забивні палі є збірними заводськими виробами, які заглиблюють за

допомогою молотів-віброзабивачів.

Для ґрунтів слабких і середньої щільності доцільно використовувати призматичні забивні палі довжиною 3...15 м і розрізом від 20×200 до 400×400 мм.

Трапецоїдні палі мають суцільний розріз і плоский кінець. Розріз палі в оголовку дорівнює 40×40 см, у носовій частині -20×20 см. Відсутність вістря не утруднює точності заглиблення.

Циліндричні порожнисті палі економічніші порівняно із суцільними; їх виготовляють методом центрифуги.

Палі-оболонки з порожнистим відкритим кінцем - це труби, виготовлені методом вібропресування або за допомогою центрифуги і призначені для заглиблення без вибирання ґрунту.

Під стрічковий фундамент палі встановлюють в один ряд з кроком 3d і 2d у два ряди або в шаховому порядку. Форма розміщення палі залежить від форми фундаменту і буває трикутною, трапецоїдною, прямокутною.

У цивільних будівлях застосовують ростверкові й безростверкові фундаменти. Пальовий ростверковий фундамент - це ряд паль, об'єднаних по верху ростверком. Ростверк може бути збірним або монолітним.

Цокольною частиною будівлі називають частину стіни від фундаментів до позначки перекриття над підвалом або до рівня чистої підлоги першого поверху. Її розмір і форма залежать від конкретної планувальної ситуації, оскільки при прив'язці можливий перепад позначок вирівняного майданчика, у зв'язку з чим розміри цокольної частини будівлі можуть бути різними по кутах будівлі(рис. 1.11, а, б).

Висоту цоколя беруть не меншою за 1900 мм для будівель з технічним підвалом, не менше як 2000 мм - для підвалів; при цьому верхня позначка стіни підвалу має бути не менш ніж на 200 мм вищою від рівня ґрунту.

Ширина цокольної частини будівлі може перевищувати ширину зовнішньої стіни, викладеної з цегли. Горизонтальний стик цоколя і зовнішніх стін має бути захищений від проникнення вологи: в цьому місці слід

влаштувати водовідвід і закласти стик (рис. 1.11, в).

Вузол цокольної частини з нависанням зовнішньої стіни (не менш як 50 мм) уможлиблює розв'язання завдання водоскиду із зовнішніх стін на відмощення без додаткового введення в конструкцію горизонтальних елементів (рис. 1.11, г,в).

Для стін з цегли, дрібних блоків, черепашника, вапняна цокольна частина будівлі може бути зведена за допомогою закладання в стіну вставки, що виступає із стіни і захищає її від вологи (рис. 1.11 ж, з).

Від проникнення вологи безпосередньо через тіло цокольної частини її захищають цокольною стіною із суцільного і міцного матеріалу (залізобетон, декоративні плити з гірських порід та ін.). З'єднувальний шов зовнішньої цокольної стіни оформляють збірним горизонтальним елементом із зливником для відведення дощової води (рис. 1.11, д, є).

Ускладненим є вирішення цоколя при пальовому фундаменті з високим ростверком або при безростверковому з'єднанні, коли оголовок палі піднятий над рівнем підлоги підвалу, У цьому разі перекриття підвалу спирається на оголовок палі. Зовнішню стіну встановлюють на палю або на ростверк по палях. Цокольну стіну, що розміщується перед палею із зовнішнього боку, встановлюють на підготовку. Для відведення вологі по цокольній стіні укладають горизонтальний елемент, який спирається не цокольну стіну; оголовок палі заходить під конструкцію стіни і обладнаний зливником (див. рис. 1.11).

У стовпчастих фундаментах, які є збірними залізобетонними колонами, цокольну частину виконують із збірних цокольних плит, які монтують на виступи в стовпах.

Підвали великопанельних будівель виконують із панельних елементів висотою, що дорівнює висоті підвального поверху. Матеріалом для цих виробів може бути керамзитобетон класу не менше як В 7,5 і силікатобетон. Панелі можуть мати тришарову конструкцію. Зовнішні стіни встановлюють на цокольні панелі, які виготовляють на цементному розчині по підшвах так,

щоб їх стики не збігалися.

Цокольную частину будівлі й стіни підвалу захищають від проникнення і шкідливого впливу води горизонтальною і вертикальною гідроізоляцією.

За відсутності в будівлі підвальної частини шов цокольної і підземної частин заповнюють прокладкою горизонтальної гідроізоляції, яку вкладають по верху цоколя на висоті 15...20 см вище позначки рівня земної поверхні. Якщо горизонтальна гідроізоляція виявляється нижчою за рівень земної поверхні, вертикальну ділянку до рівня землі також ізолюють.

За наявності підвалів горизонтальну ізоляцію укладають у двох рівнях (над цоколем і над підлогою підвалу), а також вкладають вертикальну гідроізоляцію.

Якщо рівень ґрунтових вод високий і існує небезпека затоплення підвальної частини будівлі, виконують водозахисні заходи у вигляді ізоляції стін підвалу із зовнішнього й внутрішнього боків, а також гідроізоляцію підлоги. Зовнішню гідроізоляцію захищають від води вертикальним шаром жирної м'ятої глини товщиною 250 мм і цементною стінкою. Висота гідроізоляції має перевищувати рівень ґрунтових вод.

За способом виконання гідроізоляцію поділяють на фарбувальну і обклеювальну. Фарбувальна гідроізоляція - це водонепроникне покриття бітумних або полімерних матеріалів, яке наносять на поверхню у холодному або гарячому стані.

Для обклеювальної гідроізоляції потрібні :гідро-, метало-, фольгоізол, склобит, асфальтові армовані мати, полімерні плівки. Для наклеювання рулонних матеріалів на конструкцію використовують бітумно-гумові й бітумні мастики.

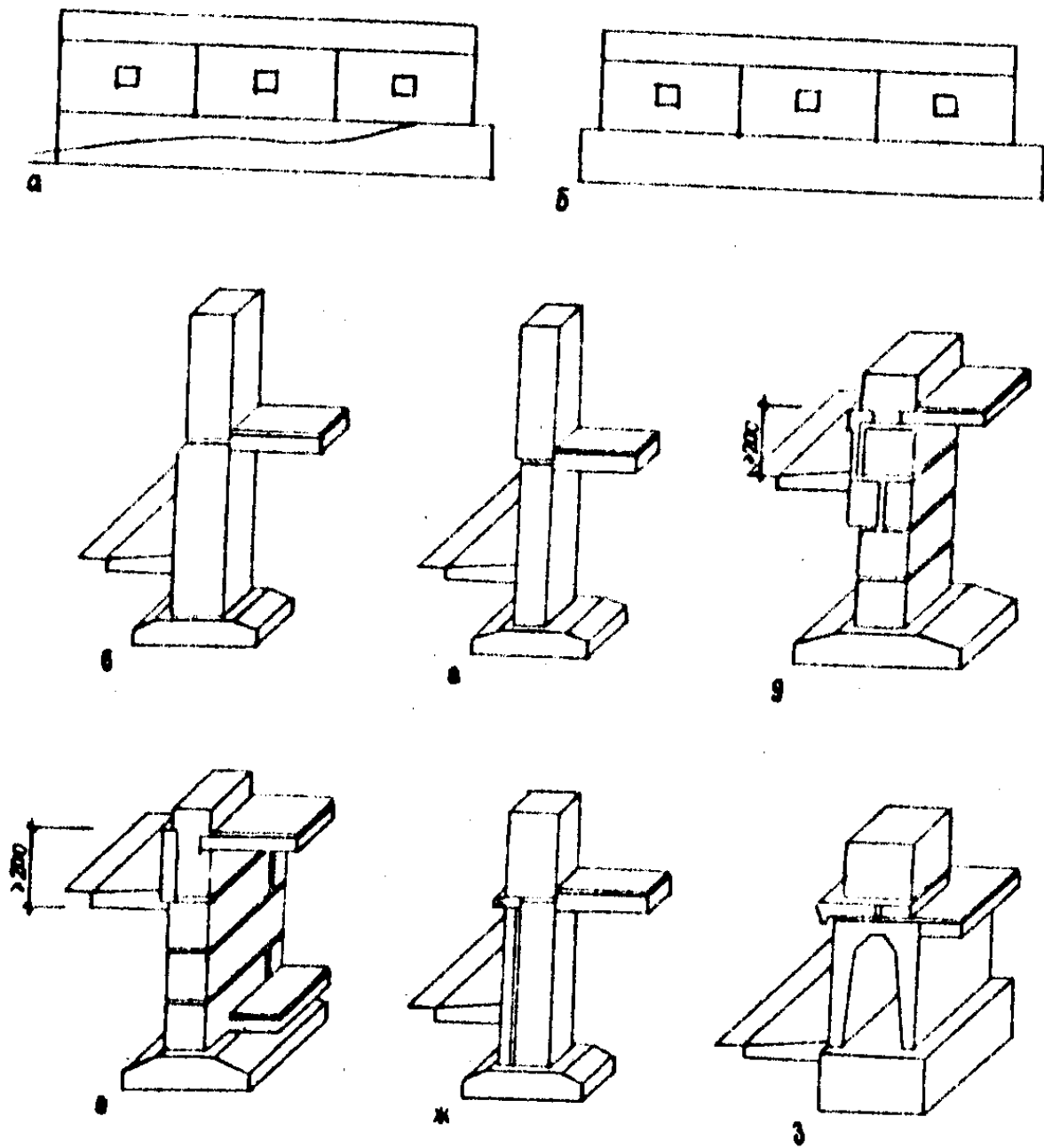


Рис.1.11 - Вирішення цокольної частини будівлі:

а, б - форми прив'язки цоколю на місцевості; в - із дрібноштучних матеріалів;  
 г - у панельному варіанті; д, е - з великих блоків; ж, з - індивідуальні

## ЛЕКЦІЯ 3

### ТЕМА 2. СТІНИ ГРОМАДСЬКИХ БУДІВЕЛЬ. КЛАСИФІКАЦІЯ СТІН І ВИМОГИ ДО НИХ. АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНІ ЕЛЕМЕНТИ СТІН. КОНСТРУКЦІЇ ЦЕГЛЯНИХ СТІН І СТІН З МАЛИХ БЛОКІВ

Стіни є головною структурною частиною будівлі. Питома вартість несучих зовнішніх і внутрішніх стін досягає 30% загальної вартості будівлі.

Стіни поділяють за такими основними ознаками; призначенням огорожі; типом і розміром стінових виробів; матеріалом виробів; конструктивними ознаками.

Залежно від обраної конструктивної системи та схеми будівлі зовнішні й внутрішні стіни та їх елементи можуть бути несучими, самонесучими, навісними. Несучі стіни сприймають навантаження від власної ваги, вітру, перекриттів і покриттів, самонесучі - від власної ваги стін усіх поверхів будівлі. Навісні (ненесучі) стіни навантажені лише власною вагою і вітровим навантаженням у межах поверху не більш як 6 м.

Залежно від типу й розміру застосовуваних виробів стіни бувають кам'яними при кладці з дрібнорозмірних стінових виробів - цегли та стінових каменів; великоелементними при стінових елементах висотою від 1/4 повної висоти поверху і більше.

Архітектурно-конструктивні елементи цегляних стін:

Цоколь – нижня частина стіни, розміщена над фундаментом.

Карниз – горизонтальний виступ стіни від її площини.

Парапет – висока стінка, яка огорожує дах.

Перемички – конструкції, які перекривають проріз у стінах зверху.

Ниша – заглиблення у стіні.

Пілястри – вертикальні вузькі виступи стін.

Контрофорси – вертикальні виступи стін з похилою площиною.

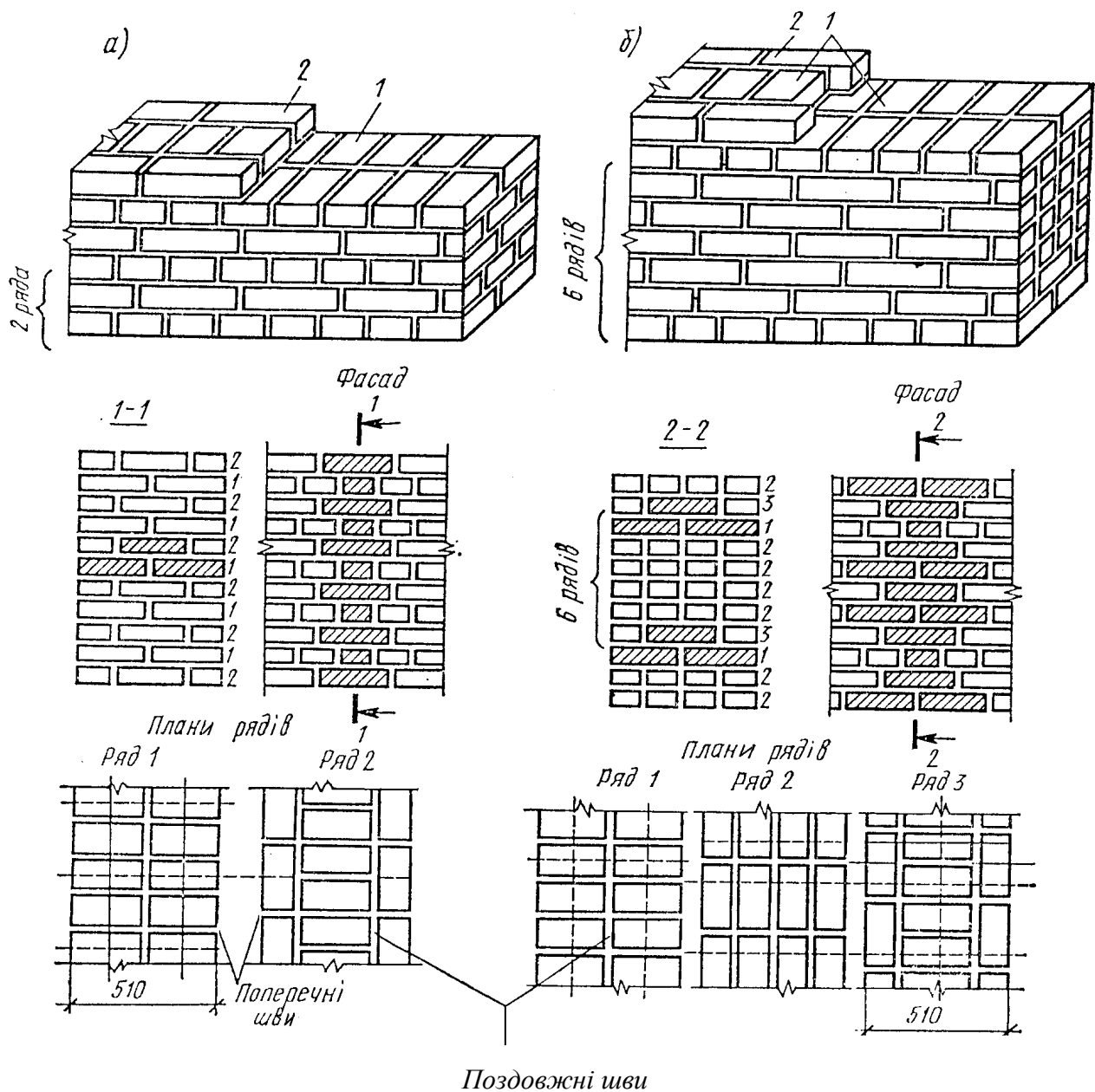


Рис. 1.12 - Системи перевязки:

а – дворядна; б — багаторядна; 1 - тичковий ряд; 2 — ложковий ряд

У конструкціях цегляних стін застосовують багаторядну (ложкову) або дворядну систему перев'язки вертикальних швів (рис. 1.12). При проектуванні стін з цегли використовують дві схеми конструктивного вирішення зовнішніх стін – суцільні з однорідного матеріалу і полегшені багат шарові з матеріалів різної щільності.



а) Розріз Лінія перев'язки швів по фасаду

б) 1 3 120 380...560 510...680 380...420

в) 1 1-1 2-2 510...580 380

г) I ряд II ряд

д) 5 7 6 7

33

Конструкції полегшених цегляних стін виконують за двома варіантами:

- перший варіант виготовляють у вигляді колодязної кладки, яка складається з двох паралельних стінок товщиною  $\frac{1}{2}$  цегли, між якими розташовують поперечні стіни у  $\frac{1}{2}$  цегли (діафрагми) (рис. 1.13). Колодязі заповнюють легким бетоном або легкобетонними вкладишами;
- другим варіантом полегшених цегляних стін є стіни з несучої кладки товщиною у цеглу, яка має внутрішню теплоізоляцію з плит або панелей (гіпсових, пінобетонних), влаштованих на відносі від стіни з повітряним прошарком товщиною 20-40 мм (рис. 1.13).

Великоблочні стіни виготовляють з легких бетонів. Основною конструкційною схемою будівель з блоків є схема із зовнішніми й внутрішніми поздовжніми несучими стінами. На рис. 1.14 показані основні види великих бетонних блоків житлових будівель.

У великоблочних будівлях застосовують три види розрізки стін: дворядна, трирядна, чотирирядна.

Дворядна розрізка стін - коли на висоту одного поверху застосовують два блоки (перемичечний і простінковий). Чотирихрядна розрізка стін відрізняється від дворядної тим, що в неї простінковий блок розподілений за висотою на три блоки.

Цегляні блоки виготовляють на будівельних майданчиках або на заводах з цегли. Основною флрмою великого цегляного блоку є паралелепіпед з четвертями (рис. 1.15).

Основною системою розрізки зовнішніх стін прийнять трехрядну (рис. 1.16), в якій головними блоками є простінковий, перемичний, підвіконний.

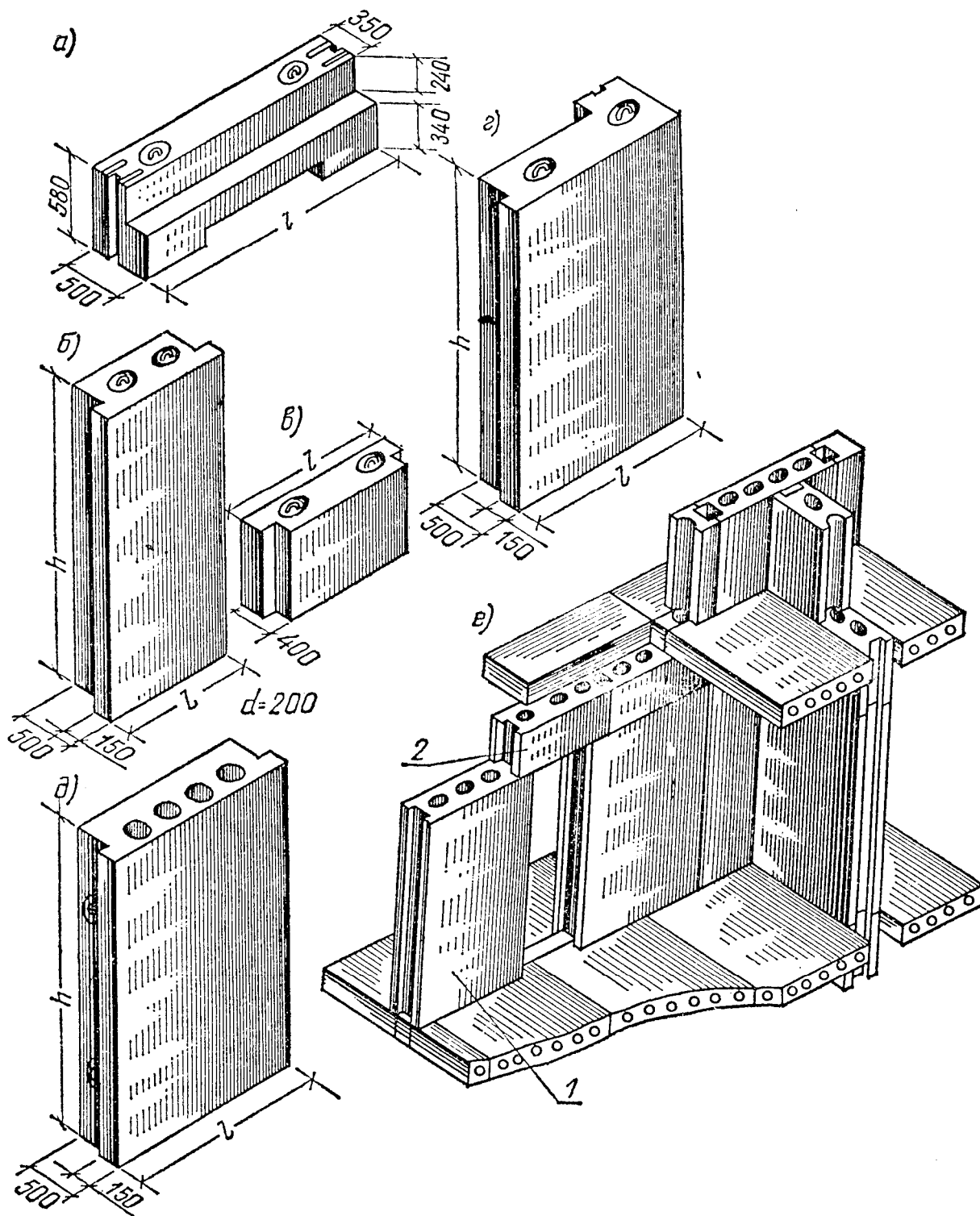


Рис. 1.14 - Основні типи великих блоків житлових будівель

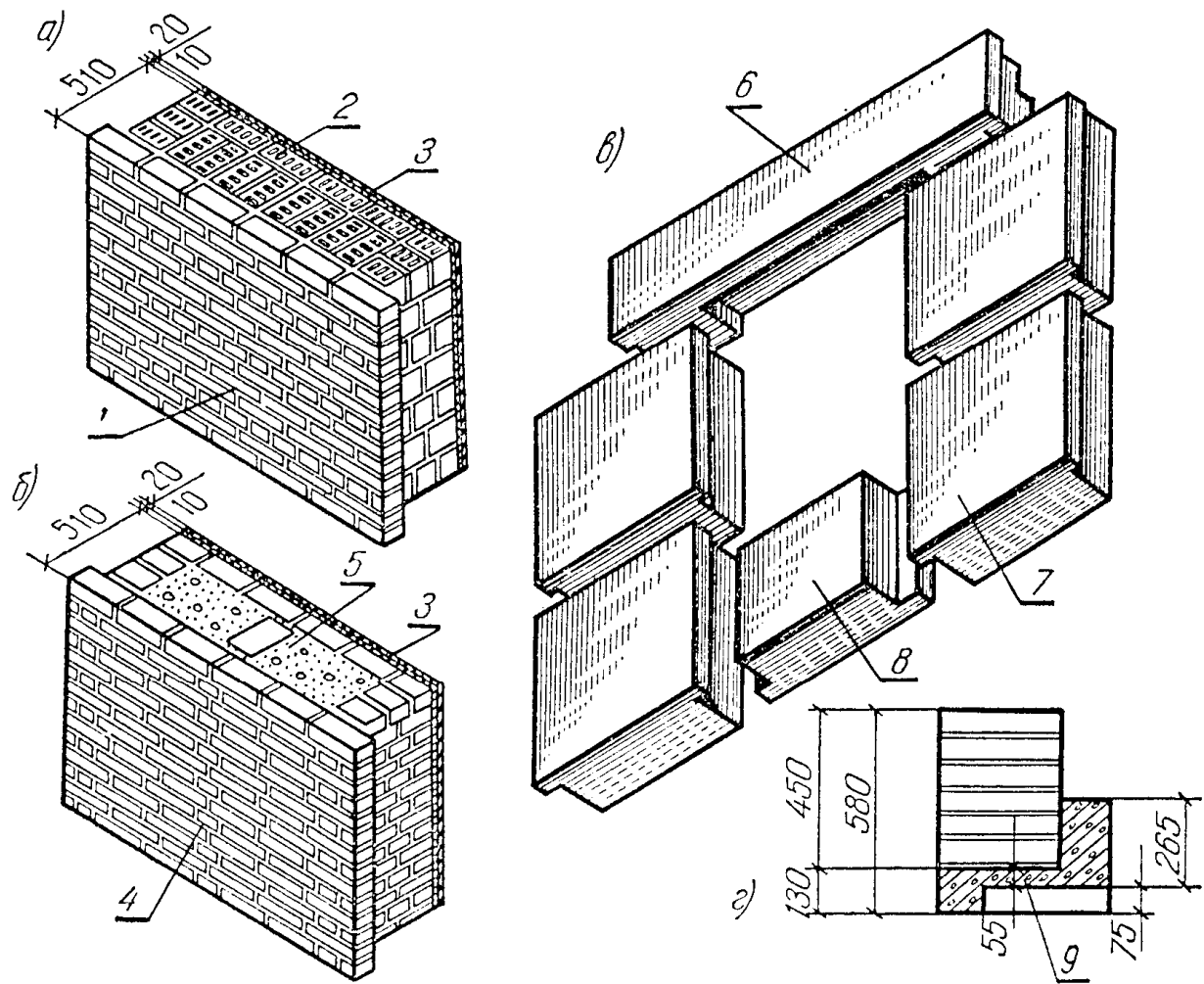


Рис. 1.15 - Цегляні блоки

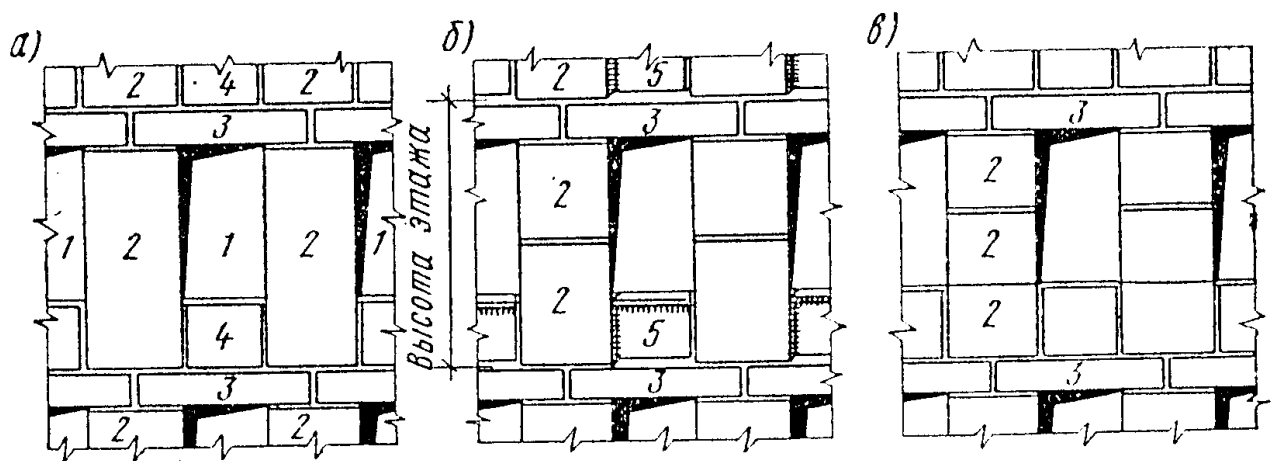


Рис. 1.16 - Розрізка стін крупноблочної будівлі

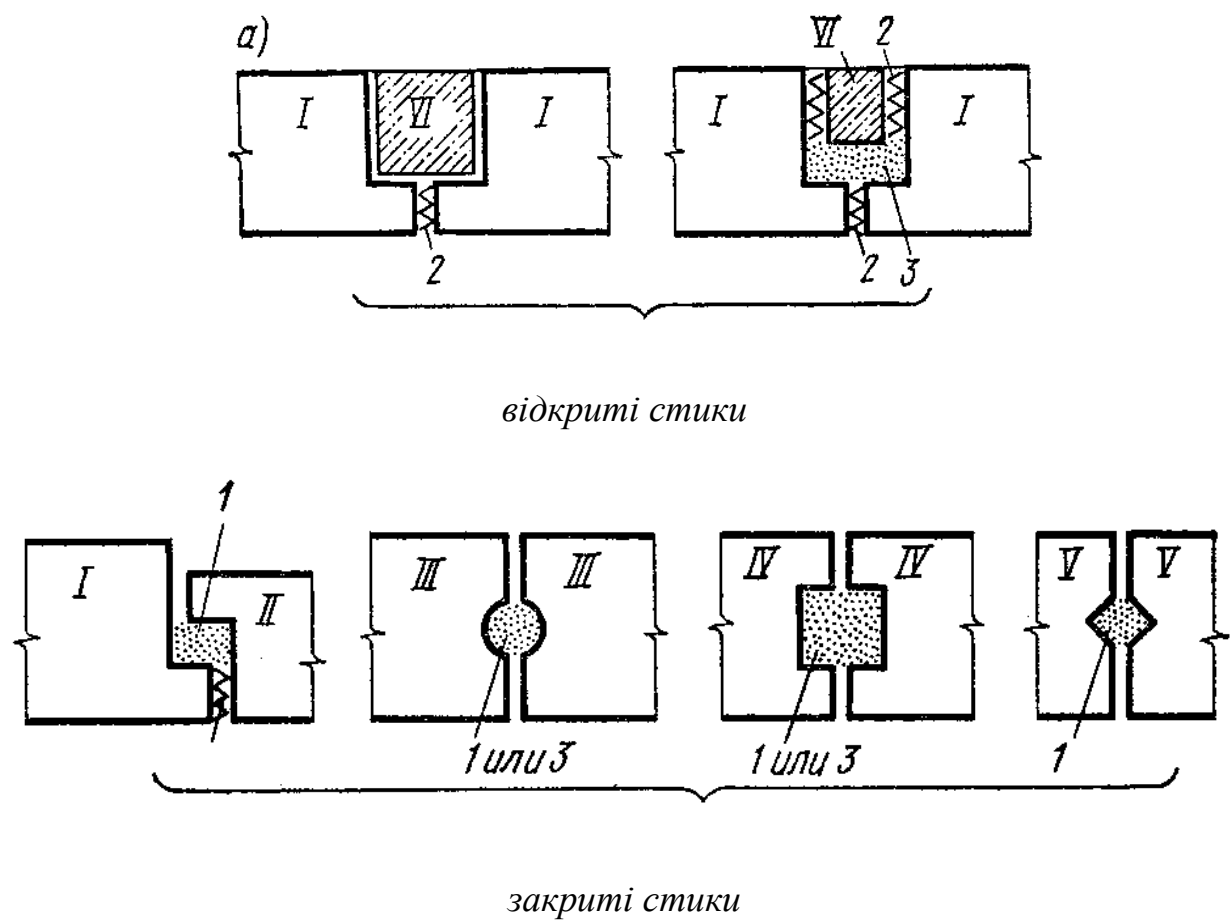


Рис. 1.17 - Деталі великоблочних стін

У блокових стінах відповідальними місцями є стінки між блоками (рис. 1.17). Вертикальні стики великих блоків влаштовують закриті й відкриті з внутрішньої сторони.

## ЛЕКЦІЯ 4

### ТЕМА 3. ПЕРЕКРИТТЯ І ПІДЛОГИ. КЛАСИФІКАЦІЯ І ВИМОГИ ДО НИХ. КОНСТРУКТИВНІ ВИРІШЕННЯ ПЕРЕКРИТТЯ

Перекриття цивільних будівель поділяють за такими ознаками: функціональним призначенням; конструктивною ознакою; типом і розміром виробів; матеріалом виробів; теплотехнічними й звукоізоляційними характеристиками; ступенями збірності й заводської готовності.

За функціональним призначенням розрізняють перекриття горищні, міжповерхові, над підвалами та проїздами.

За конструктивними ознаками перекриття поділяють на суцільні й роздільні; вони можуть бути із суцільною) або порожнистою несучою частиною, виконаною із збірних панелей, балок або в монолітних конструкціях.

Перекриття з дрібнорозмірних елементів, які застосовують у малоповерхових жилих і громадських спорудах, розрізняють за конструктивними ознаками - балочні й плитні; за матеріалами - дерев'яні, залізобетонні, залізобетонні з керамічними вкладами, по сталевих балках; за способом виконання - збірні, збірно-монолітні й монолітні. Перекриття бувають також з гладенькою стелею і ребристі.

Перекриття типу дерев'яних балок звичайно складаються з балок, які є несучою частиною конструкції підлоги, міжбалкового заповнення, призначеного для звуко- або теплоізоляції, і обробливого шару стелі. Верхнім шаром міжбалкового об'єму звичайно є звуко- або теплоізоляційні заповнювачі, нижнім - настил, який підтримує ізоляцію (його називають накатом).

Як балки найчастіше застосовують дерев'яні бруси прямокутного перерізу. Уздовж їх бічних граней прибивають так звані черепні бруски для опори накату. Такі бруски розміром 40×50 мм мають бути антисептованими і

прибитими до брусів цвяхами через кожні 300 мм. Розміри перерізу балок залежать від величини навантаження і прольоту; визначають їх статичним розрахунком.

Торці балок скошують для збільшення поверхні випаровування вологи з балок і забезпечення повітряного прошарку між торцями балки і кладкою. Відстань між осями балок з брусків, як правило, становить 600...1100 мм. Як накат, на який укладають теплоізоляцію, рекомендується застосовувати дерев'яні щити. Розрізняють два види щитів для накату:

- ЩС - із суцільним спиранням щита на прямі бруски;
- ЩП - щит спирається на балки за допомогою поперечних планок.

Для економії деревини дощаті накати можна замінити накатами з ребристих або порожнистих гіпсових або легкобетонних блоків.

Усі інші конструктивні вирішення перекрить є різновидом основної схеми. Так, у разі заміни дерев'яних балок залізобетонними принципова схема не змінюється; балки мають тавровий переріз, тобто переріз, що відповідає перерізу дерев'яної балки з кріпильними брусками.

На залізобетонні балки кладуть гіпсові або легкобетонні накати з плит (рис 1.18).

Різновидами накатів по залізобетонних балках є легко- або гіпсобетонні порожнисті вкладиші заввишки з балку (рис. 1.18). Застосування до них вкладишів у конструкції перекриття дає змогу розміщувати безпосередньо на них підлогу з рулонних матеріалів.

Перекриття по сталевих балках застосовують при ремонті й реконструкції існуючих споруд. Вони можуть мати горючі (дерев'яні) або негорючі міжбалочні заповнення. У перекриттях з горючим між-балочним заповненням на нижні полиці сталевих балок укладають накат із дощок, а по ньому виконують мащення і засипання. По верхніх полицях балок укладають лаги, на яких настиляють підлогу. Нижню поверхню накату оштукатурюють до дранки.

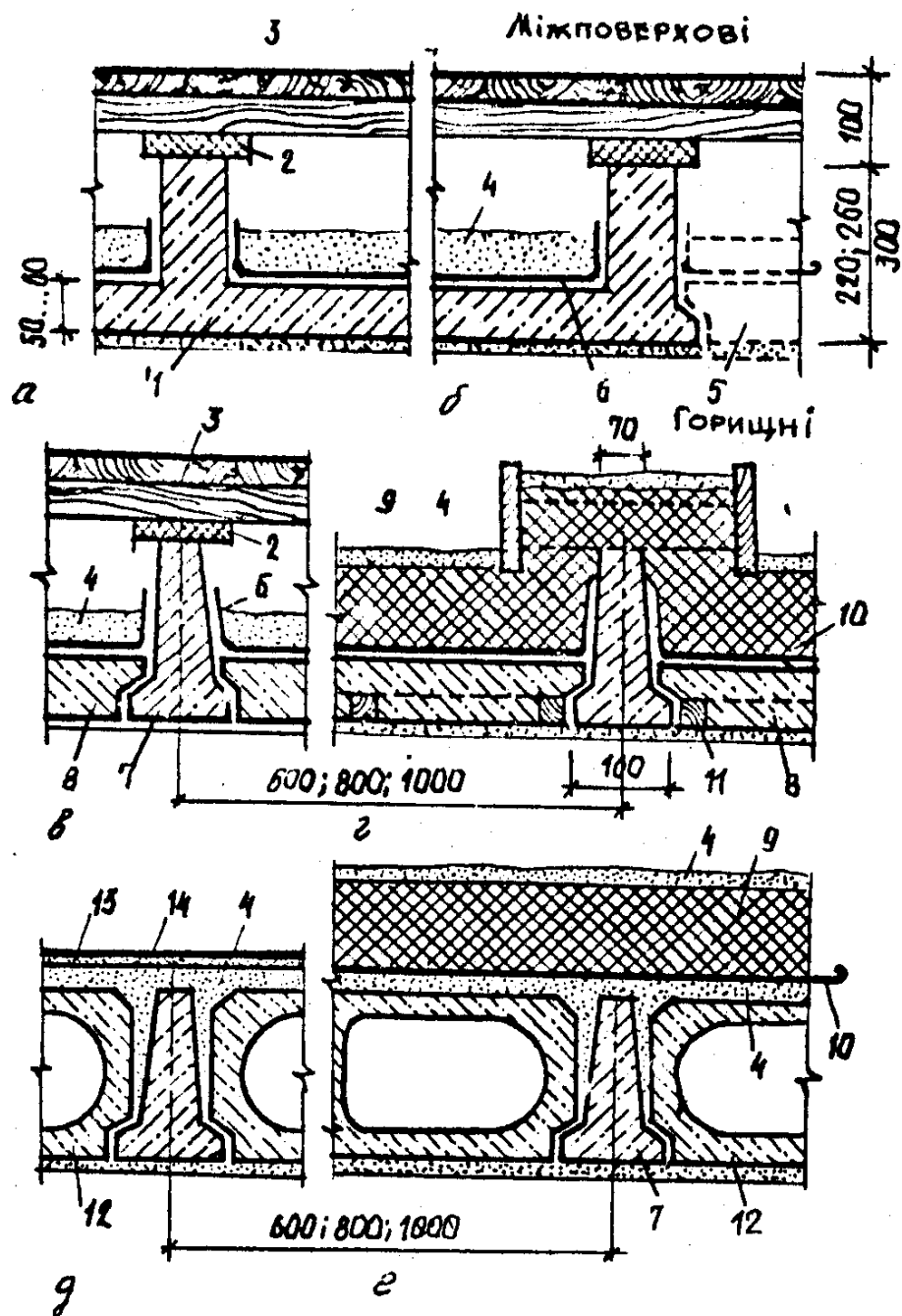


Рис. 1. 18 - Схеми перекритть:

а-г - монолітних і збірних по залізобетонних балках з гіпсовими плитками;

д, е - те саме з легкобетонними вкладишами;

- 1 - монолітний залізобетон; 2 - дпужна прокладка; 3 - підлога з дощок по лагах; 4 - пісок (не менше як 20 мм); 5 - збірне перекриття; 6 - толь;  
7 - залізобетонна таврова балка; 8 - плитка гіпсова або легкобетонна;  
9 - утеплювачі; 10 - пароізоляція; 11 - дерев'яний каркас; 12 - вкладиш;  
13 - лінолеум; 14 - стяжка



При влаштуванні негорючого міжбалочного заповнення по нижніх полицях сталевих балок укладають монолітну залізобетонну плиту або збірні плити. По верхніх полицях балок укладають дерев'яні лаги і дощату підлогу або збірні залізобетонні плити.

Залежно від конструктивних систем і схем цивільних будівель добирають конструкції перекрить і призначають типи й розміри виробів для них. Наприклад, для безкаркасної системи при конструктивній схемі а поздовжніми несучими стінами застосовують тип несучих виробів для перекрить - настили із багатопорожнистих панелей; з поперечними стінами з вузьким кроком - суцільні панелі розміром а кімнату; а поперечними з широким кроком - суцільні панелі; настили з багатопорожнистих панелей.

Для каркасної системи при конструктивній схемі з повним каркасом використовують настили й багатопорожністі панелі, які вкладають на ригелі; такий самий тип перекрить використовують при конструктивній схемі з неповним каркасом.

Зі збільшенням вантажопідйомності кранів продовжували укрупнення елементів перекрить і почали виготовляти переважно перекриття з панелей (рис. 1.19).

Спочатку виготовляли ребристі панелі з балками-ребрами, розміщеними зверху або внизу панелі. У цьому вирішенні ребра виконували функцію балок, а панелі - функцію) накату.

При розміщенні ребер знизу панелі перекриття є ефективнішими з точки зору несучої здатності, але при такому вирішенні доводиться влаштовувати підвісну стелю.

Якщо ребра розміщувати зверху панелі, відпадає потреба у підвісній стелі і вся конструкція перекриття є простішою. Рациональнішими типами перекриття виявились порожністі панелі. Спочатку застосовували різної форми порожнини - овальні й круглі; тепер випускають панелі з круглими порожнинами.

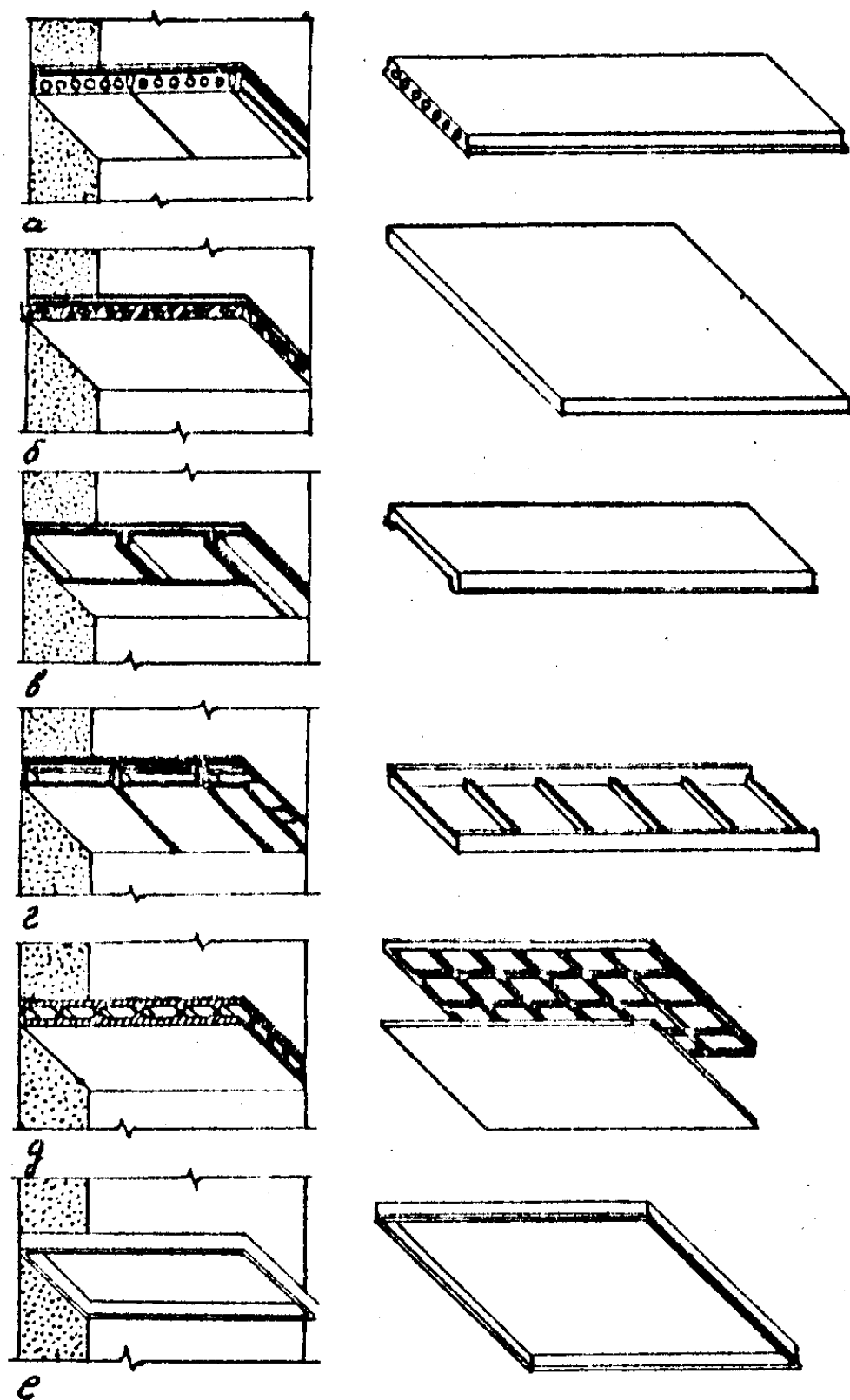


Рис.1.19 - Схемы панельных перекрытий

Багатопорожністі панелі виготовляють товщиною 22...30 см, довжиною 2,4...12 м і шириною 1,2...3,6 м. Такі панелі перекриття спираються на несучі стіни по обидва боки, якщо стіни цегляні, а на блочні - якщо глибина спирання не менша за 90 мм.

Перекриття слід з'єднувати з кам'яними стінами сталевими анкерами площею перерізу не менш 0,5 см, відстань між ними не повинна перевищувати 6м.

При спиранні панелей по контуру застосовують панелі суцільні товщиною 10..16 см й шатрові. Суцільна панель - це залізобетонна плита сталого перерізу з нижньою поверхнею, готовою для вербування, і верхньою, підготовленою для влаштування підлоги. Шатрова панель має вигляд плити, обрамленої по контуру ребрами, зверненими вниз у вигляді карнизу. Застосування панелей розміром з кімнату уможливорює вилучення з конструктивної схеми будівлі ригелів та інших балочних елементів, а завдяки малій товщині зменшення висоти поверху без зменшення висоти приміщення.

Конструкції перекрить каркасних будівель виконують із збірних залізобетонних панелей і ригелів перекрить. Панелі перекрить спираються на полиці ригелів, а ригелі - на приховані залізобетонні консолі колон каркаса. Перекриття каркасних будівель мають забезпечувати жорсткість і стійкість у горизонтальній площині, а також передавати зусилля від горизонтальних навантажень на стінки - діафрагм жорсткості.

Залізобетонні панелі перекрить для каркасних будівель випускають чотирьох типів (рис.1.20):

- рядові багатопорожністі;
- пристінні багатопорожністі, які прилягають до зовнішніх стін каркасних будівель;
- зв'язкові багатопорожністі;
- зв'язкові ребристі, у плиті яких можуть передбачатися отвори для пропускання вертикальних комунікацій.

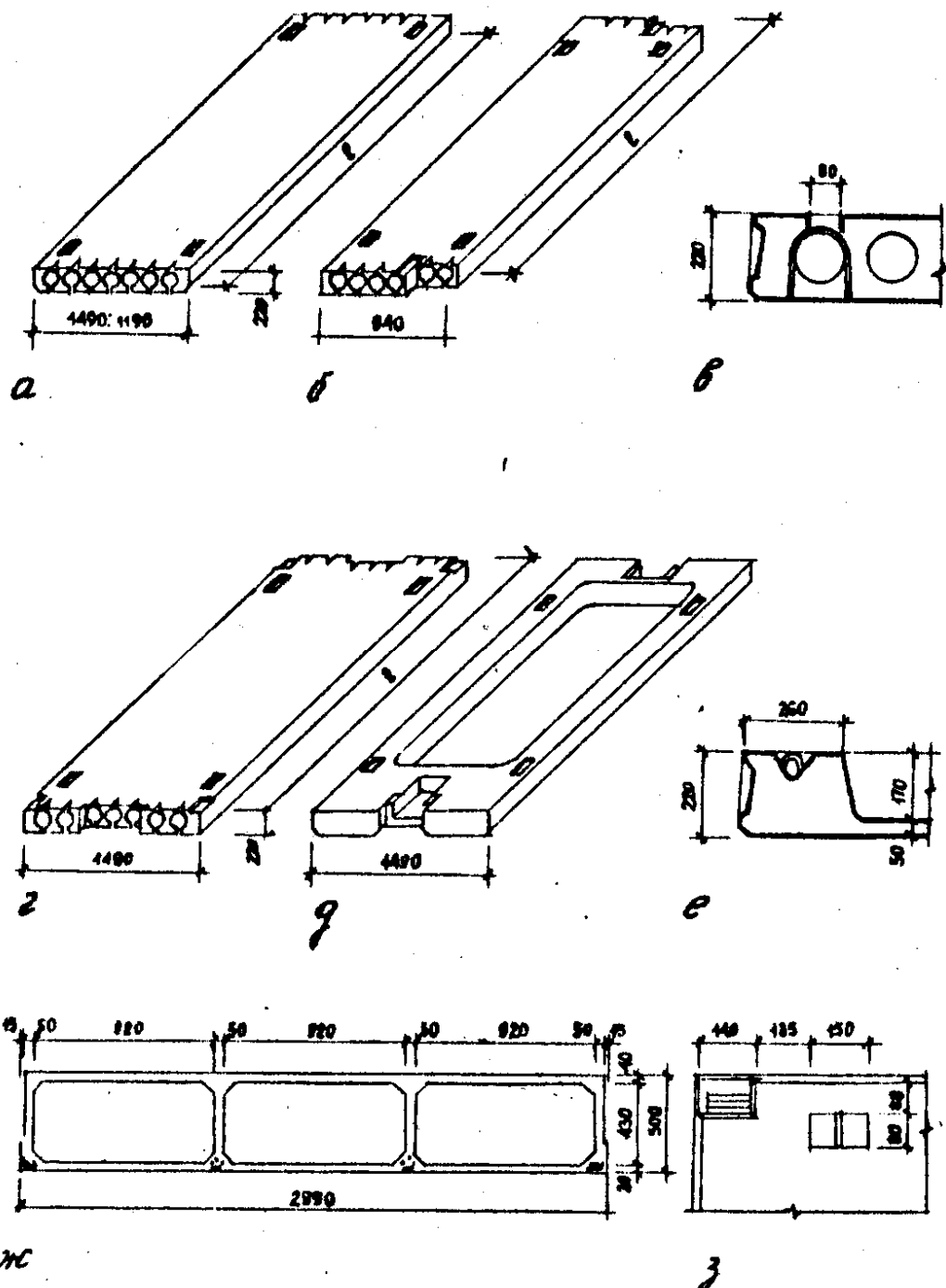


Рис.1.20 - Схеми залізобетонних панелей перекриття каркасних будівель:  
а-в - рядової і пристінної багатопорожнистої; г-д – зв'язуючої багатопорожнистої і ребристої; е - поздовжнє ребро зв'язуючої панелі;  
ж - коробчастий настил; з - кут зв'язуючої панелі

У зв'язкових і пристінних панелях запроектовані випуски арматури опорного плоского каркаса. Вони призначені для утворення жорсткого диску перекриття і сприйняття зусилля розтягання. На поздовжніх гранях усіх панелей є заглиблення для утворення шпонкового стику.

Багатопорожнисті панелі каркасних будівель вирішені аналогічно багатопорожнистим панелям, призначеним для безкаркасних будівель із вирізненням підйомних петель, передбаченими заглибленими і в обхід порожнини панелі. Специфічною для перекриття каркасних будівель є зв'язкова ребриста панель, її габаритні розміри збігаються з габаритними розмірами багатопорожнистої зв'язкової панелі. Ребра панелі розміщені по її контуру; дно панелі товщиною 50 мм може мати необхідні отвори для санітарно-технічних і електротехнічних проводок, для діафрагм жорсткості.

Підлоги цивільних багатоповерхових будівель мають задовольняти вимоги міцності, опору спрацюванню, архітектурно-декоративним, достатньої еластичності й безшумності, гігієнічним та економічним зручностям і зручності для прибирання. У жилих приміщеннях застосовують підлогу з матеріалів, що забезпечують оптимальні показники теплотривкості поверхні - так звану теплу підлогу з дошок, паркету чи лінолеуму та інших матеріалів. У санітарних вузлах, душових, кухнях підлога має бути водонепроникною, наприклад з керамічних плиток. Вибір типу підлоги в цивільних будівлях завжди є складним процесом, що потребує від архітектора високих професійних знань і досвіду. Так, у гуртожитках, готелях, кабінетах лікарів, дитячих приміщеннях, адміністративних приміщеннях, театрах настиляють підлогу з матеріалів, що мають малий коефіцієнт теплотривкості, наприклад із дошок, паркету, лінолеуму та ін. При виборі підлоги для торговельних залів, магазинів, підприємств громадського харчування та інших, віддалених від зовнішніх входних дверей більш як на 20 м, а також розташованих на другому і наступних поверхах будівлі, теплотехнічні особливості матеріалів не мають головного значення; тут головна особливість підлоги - здатність до стирання. У цих приміщеннях крім теплої застосовують також холодну підлогу, таку як бетонна, мозаїчна, керамічна й підлога з шлакоситалу.

Підлога складається з ряду шарів, закладених послідовно. Підлогу зі штучних матеріалів (дошок, паркету) розглянуто раніше в конструкціях малоповерхових будівель.

Підлога з лінолеуму, реліну, полівінілхлоридних плиток характеризується великим опором до стирання, великою пружністю і низьким водопоглинанням. Укладають лінолеум, релін, полівінілхлоридні плитки на мастиці на цементно-піщану стяжку або на стяжку з легкого бетону товщиною 200 мм на деревоволокнисту плиту товщиною 4...5 мм, покладеною на тепло- або звукоізоляційний шар.

Підлога з керамічних і шлакоситалових плит має значну стійкість і високу міцність до стирання. До недоліків цієї підлоги належать жорсткість і велика теплотривкість, а також істотна трудомісткість при опорядкуванні. Керамічні й шлакоситалові плити в сухих приміщеннях (вестибюлі, сходові клітки та ін.) опорядковують на прошарок з цементно-піщаного розчину на бетонний підстильний вар або плиту перекриття. Для захисту перекриття від вологи під прошарок з цементно-піщаного розчину кладуть гідроізоляційний шар. Для захисту перекриття від кислот та їх розчинів плитки на гідроізоляційний шар укладають на прошарок з кислототривкого розчину на рідкому склі.

Дощані підлоги за конструкцією поділяються на одно- й двошарові. Одношарові настиляють із струганих шпунтованих дошок товщиною 20мм, які прибивають до лаг; двошарові складаються з чорної підлоги у вигляді діагонального наструганого настилу з дошок товщиною 25 мм і чистої підлоги із струганих дошок товщиною 20 мм.

Паркетні підлоги (паркет) улаштовують із невеликих прямокутних дощечок (клепок), які виготовляють на заводах. Паркети настиляють по дощаній підлозі. Щоб під час ходьби паркет не скрипів, між ним і дерев'яною основою прокладають тонкий картон. Для підлоги, яку настиляють по дерев'яній основі, застосовують клепку з пазом і гребенем - шпунтовану або клепку, яка мав на всіх чотирьох гранях пази, в які вставляють тонкі рейки для з'єднання клепок між собою. Клепки прибивають до дерев'яної основи цвяхами з нахилом до країв клепок.

## ЛЕКЦІЯ 5

### ТЕМА 4. КОНСТРУКТИВНІ СХЕМИ СТІНОВИХ ПАНЕЛЕЙ

Великоелементні стіни поділяють на великоблочні й великопанельні. Великоблочні стіни можуть мати розрізку від двох до чотирьох рядів за висотою поверху.

Стіни з цегли, стінових каменів і блоків розглянуто раніше. Великопанельні будівлі відрізняються від кам'яних різноманітністю конструктивних схем. Вибір типу панелей зовнішніх стін залежить від наявності легких матеріалів. За конструктивними властивостями панелі поділяють на одношарові й парові. Для одношарових стінових панелей використовують легкі матеріали. У шарових панелях несучі шари виготовляють з важких матеріалів, а утеплюючі - з легких теплоізоляційних матеріалів.

Зовнішні стіни великопанельних будівель повинні мати розрізку залежно від конструктивної схеми будівлі, матеріалу стін, архітектурного вирішення фасадів будівлі, технології виготовлення та умов транспортування і монтажу панелей.

У практиці масового будівництва великопанельних будівель застосовують різні варіанти розрізки зовнішніх стін, основними з яких є одно- та дворядна. Для розрізок необхідні панелі, що мають по фасаду форму прямокутника, Т-подібні, хрестові, Ш-подібні та ін. (рис. 1.21).

Однорядну двоповерхову розрізку з панелями на дві кімнати за висотою застосовують для несучих стін з навісними панелями з легких матеріалів.

Дворядна розрізка стін іноді диктується архітектурними рішеннями: наприклад, простінки й смугові панелі офактурюють різним кольором або фактурою оздоблення, що сприяє деякій різноманітності фасадів будівель.

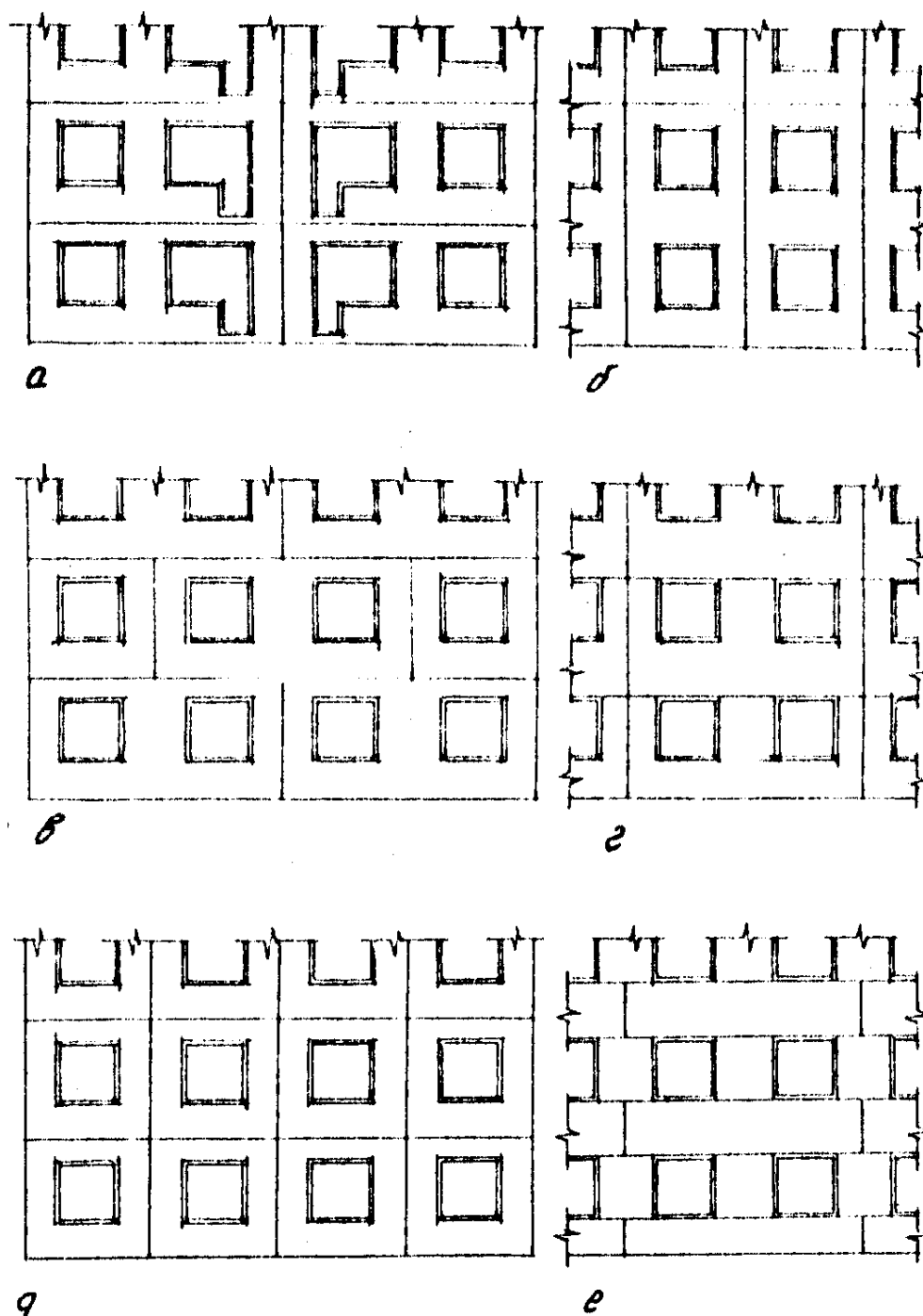


Рис.1.21 - Схеми розрізування зовнішніх стін на великі панелі:

а-в - однорядне на дві кімнати за довжиною, за висотою, з перев'язуванням вертикальних швів; г - однорядне з Ш-подібними панелями (стрічкове); д - однорядна на кімнату; е - однорядна стрічкова



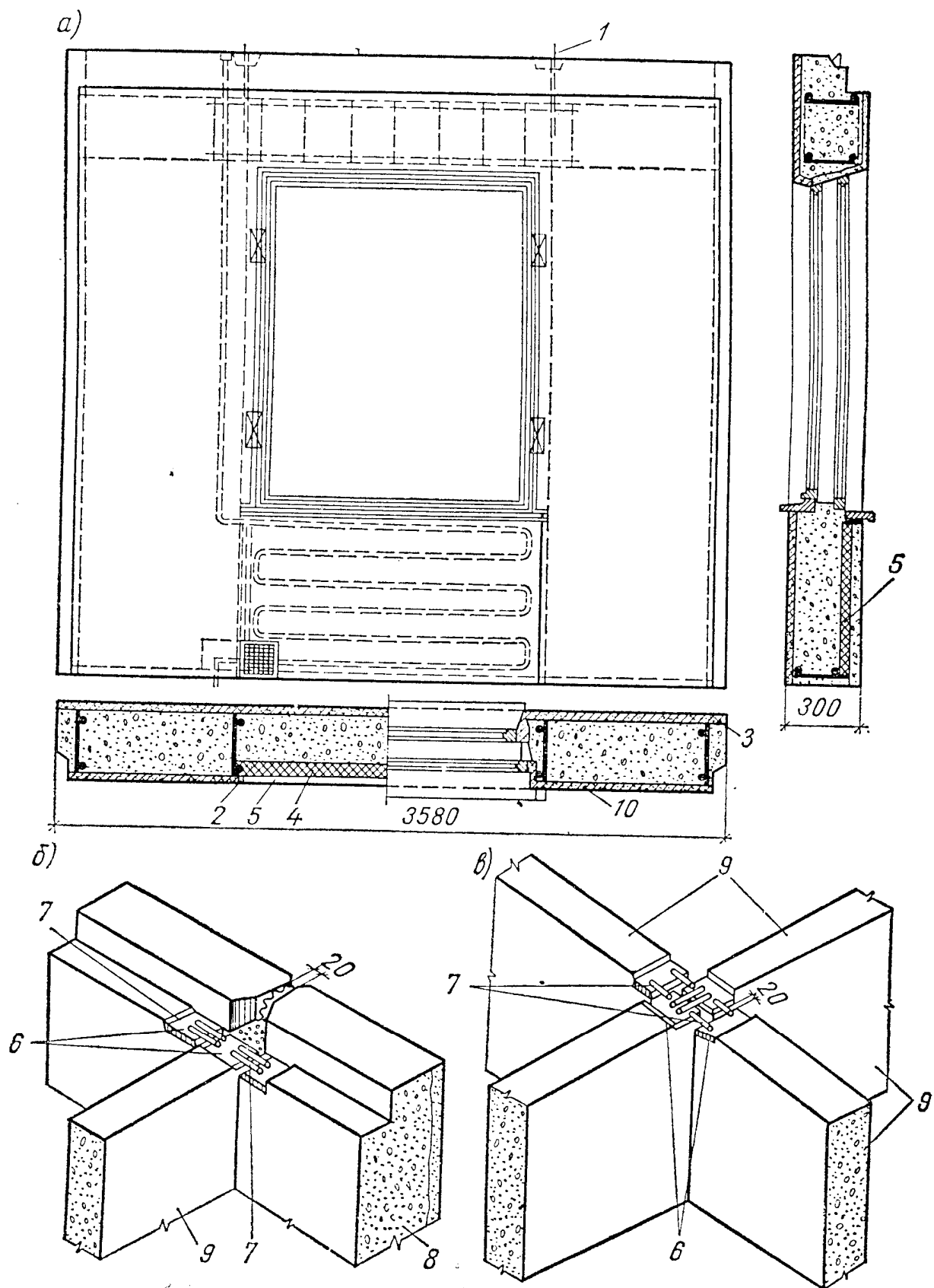


Рис. 1.22 - Стіни з одношарових керамзитобетонних панелей

Одношарові панелі виготовляють з легкого бетону: керамзитобетону, перлітобетону або шлакобетону; гніздових бетонів - пінобетону або газобетону. Одношарові стіни з легких бетонів виробляють із захисно-оздоблювальним зовнішнім шаром товщиною кожний не менше як 2 см. Товщина зовнішніх панелей з керамзитобетону дорівнює 300...350 мм залежно від кліматичних умов. (рис. 1.22).

Двошарові панелі мають несучий і утеплюючий шари: несучий шар - з важкого конструктивного бетону, утеплюючий - із конструктивно теплоізоляційного легкого бетону. Несучий, щільніший шар розміщується з внутрішнього боку. У теплотехнічному відношенні двошарові панелі мають деякі переваги порівняно з одношаровими.

У тришаровій панелі несучий елемент складається з двох шарів, зв'язаних між собою арматурою. Утеплюючий шар складається з легкого або гніздового бетону; ефективнішими є утеплювачі а мінераловатних, скловолокнистих плит. Товщину утеплюючого шару призначають згідно з теплотехнічним розрахунком. Зовнішні захисно-оздоблювальні шари виконують товщиною 5...7 см, з оздобленням кольоровим цементом, керамічною глазурованою килимною плиткою та ін. (рис. 1.23).

Номенклатура типових тришарових залізобетонних панелей зовнішніх стін за типорозмірами взаємозамінна з такою самою номенклатурою легкобетонних панелей, їх випускають одно- і двокроковими для будівель з кроком поперечних несучих стін 1,4...6,6 м. Такі панелі призначені для будівель висотою 5 і 9 поверхів.

Стики і зв'язки між панелями є найвідповідальнішими елементами конструкції, що визначають експлуатаційні якості будівлі. При цьому важливо забезпечити ізоляцію стиків від протікання під час дощів і вітру. Для попередження цього в усіх горизонтальних швах необхідно влаштувати гребені й шари ізоляції. Залежно від методів водозахисту існують три типи стиків: закриті, дренажні й відкриті. Перші два близькі між собою: їх зовнішнє очко закрито шнуровими прокладками і мастикою; у дренажному стику

передбачена також порожнина для стікання води, що просочилася.

Одним з найпоширеніших рішень є конструкція так званого відкритого вертикального стику. Для захисту стику від проникнення води в перший паз вводится неопренова стрічка, яку можна замінювати в процесі експлуатації будівель. Вода, що проникає на стрічку під час косої дощу, стікає по стрічці і відводиться поповерхово на поверхню стіни. Із внутрішнього боку панелі в порожнинах, в яку вставляють утеплюючий пакет і замоноличують стик бетоном.

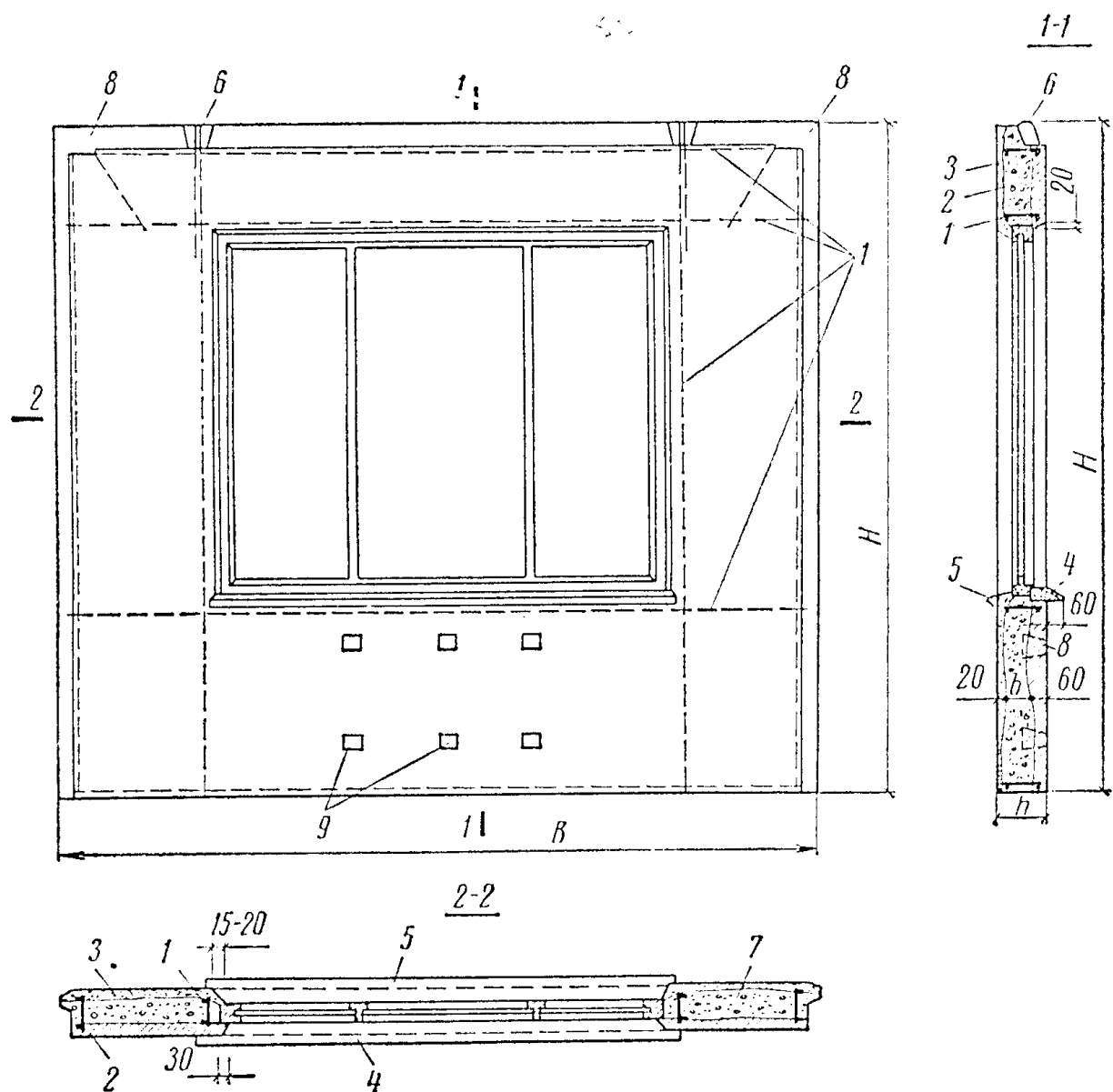


Рис. 1.23 – Двошарова панель з легкого бетону

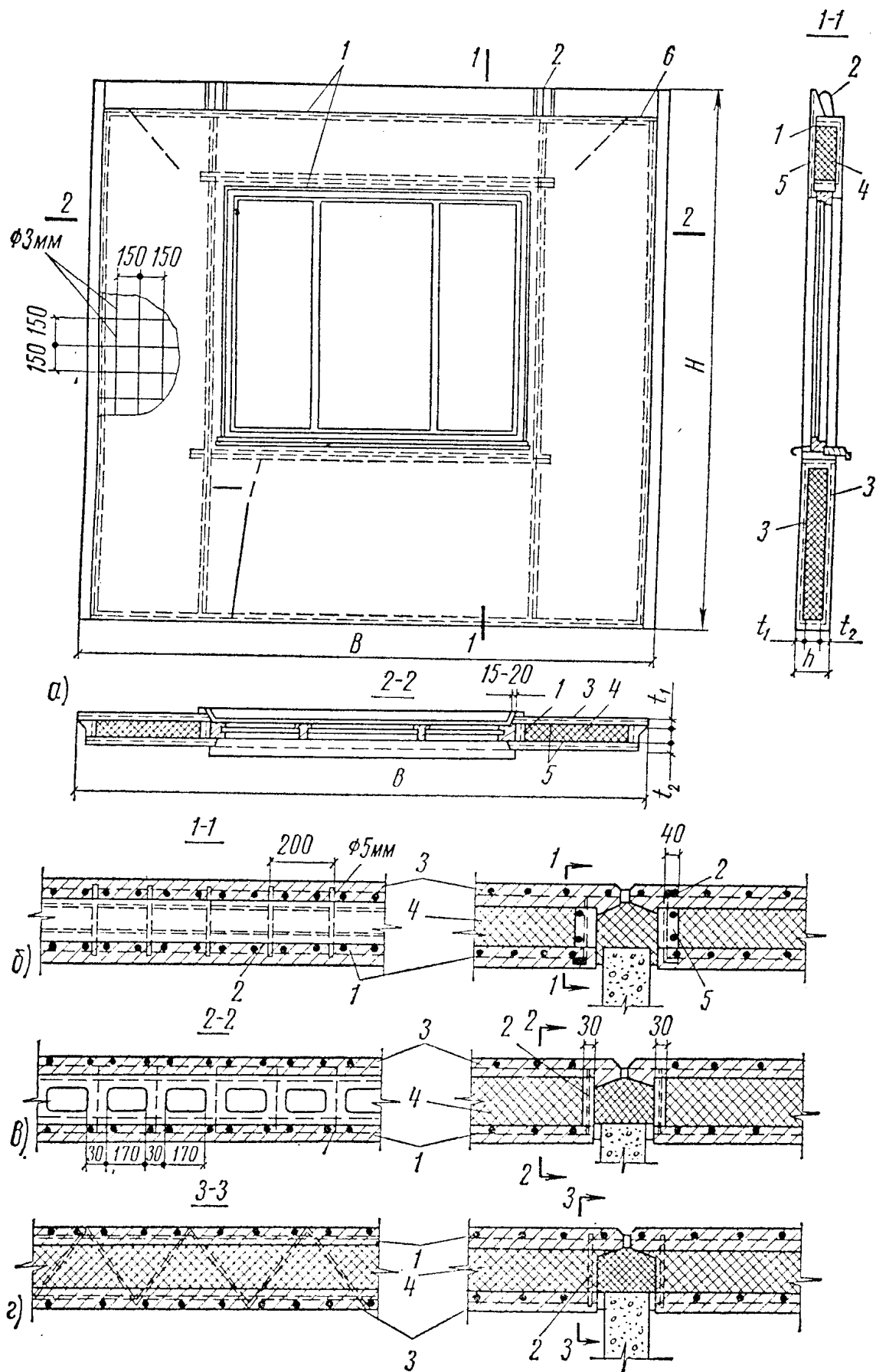


Рис. 1.24 – Тришарова стінова панель

## ЛЕКЦІЯ 6

### ТЕМА 5. ПОКРИТТЯ І ПОКРІВЛІ. ВИДИ ПОКРИТТІВ І ВИМОГИ ДО НИХ. ПОХИЛІ ДАХИ ТА ЇХ КОНСТРУКЦІЇ. СУМІШНІ ПОКРИТТЯ. ВИДИ І КОНСТРУКЦІЇ ПОКРІВЕЛЬ

Дахи сучасних цивільних будівель класифікують за такими ознаками; призначенням; експлуатаційними умовами: конструктивними ознаками, матеріалом даху і несучої частини; технологічними характеристиками; ступенями збірності й заводської готовності.

За призначенням дахи виконують функції несучих і огорожувальних конструкцій, їх поділяють на дві групи; безгорищні поєднані (традиційно їх називають покриттями) і горищні роздільні. Безгорищні дахи поділяють на ті, що експлуатуються, і ті, що не експлуатуються.

За експлуатаційними умовами дахи влаштовують із зовнішнім і внутрішнім водостоком.

Згідно з конструктивними ознаками дахи виготовляють із збірних залізобетонних панелей і дерев'яних виробів. Для покриття як несучої частини використовують панелі горищного перекриття. Поєднані утеплені дахи повинні відповідати теплотехнічним вимогам. Як правило, панелі даху перекривають половину ширини будівлі.

Роздільні дахи бувають холодними і утепленими.

Для покрівлі сучасних цивільних будівель застосовують рулонні, безрулонні й азбестоцементні матеріали.

За ступенем збірності дахи бувають підвищеної (покрівлю і шари утеплення наносять на підприємстві) і зниженої (шари даху вкладають на будівлі) заводської готовності.

Для даху застосовують такі залізобетонні вироби; несучі панелі покриття, плити парапетів і карнизів. Для роздільних дахів необхідні спеціальні ребристі чи плоскі панелі, а для поєднаних, як правило, використовують несучі панелі горищних перекриттів (круглопорожністі або суцільні). В окремих випадках

для з'єднання дахів виготовляють комплексні утеплені великі панелі. Вирішення комплексних панелей не відповідає сучасним технологічним вимогам, току їх застосування обмежене.

Для роздільних дахів призначені ребристі й залізобетонні панелі, попередньо напружені арматурою, що належить до типових серій виробів і мають такі розміри; ширину 1490 і 1190 мм, довжину - 4780...6560 мм.

Із застосуванням безвентиляційних поєднаних дахів, що складаються з великих панелей горищного перекриття, насипного утеплювача і покрівлі, були виявлені такі їх недоліки: низькі технічні й експлуатаційні властивості. Це спричинило перехід до з'єднаних покриттів з більш індустріальних комплексних легкобетонних панелей, що не вентилюються або вентилюються. Одночасно було впроваджено поєднані дахи, що вентилюються, із залізобетонних панелей - ребристої панелі даху й панелі горищного перекриття з утеплювачем. Проріз між цими панелями забезпечував вентиляцію і просушування утеплювача.

Досвід застосування і експлуатації численних різновидів з'єднаних дахів великопанельних будівель показав, що через низьку довговічність покрівлі всі ці дахи протікають. У зв'язку з цим для великопанельних будівель застосовують окремі горищні дахи, що вентилюються.

Дахи великопанельних будівель виконують згідно з типовими проектами з використанням виробів ДБК. На рис.1.25 показано схему даху, виготовленого з ребристих панелей із поперечними опорними елементами, де передбачено внутрішній водостік; похил рулонної покрівлі, вкладки по ребристих залізобетонних панелях, становить 3%. Основні типорозміри панелей - 6180×3580×6180×2980 мм. Панелі спираються на поперечні гратчасті елементи-рами, розташовані з кроком панелей внутрішніх стін (рис.1.25). У ребристих панелей, що спираються на парапетні панелі (рис.1.25, б) й поздовжні опорні елементи (рис.1.25, в) висота ребер дорівнює 300 мм. Основні розміри - 5680×2980 і 5080×2960 мм. На опорному елементі зверху передбачено четвертину, при спиранні на яку ребристі панелі даху, які стикаються, взаємо суміщені по вертикалі на 80 мм, що полегшує встановлення водостічної лійки (рис. 1.25).

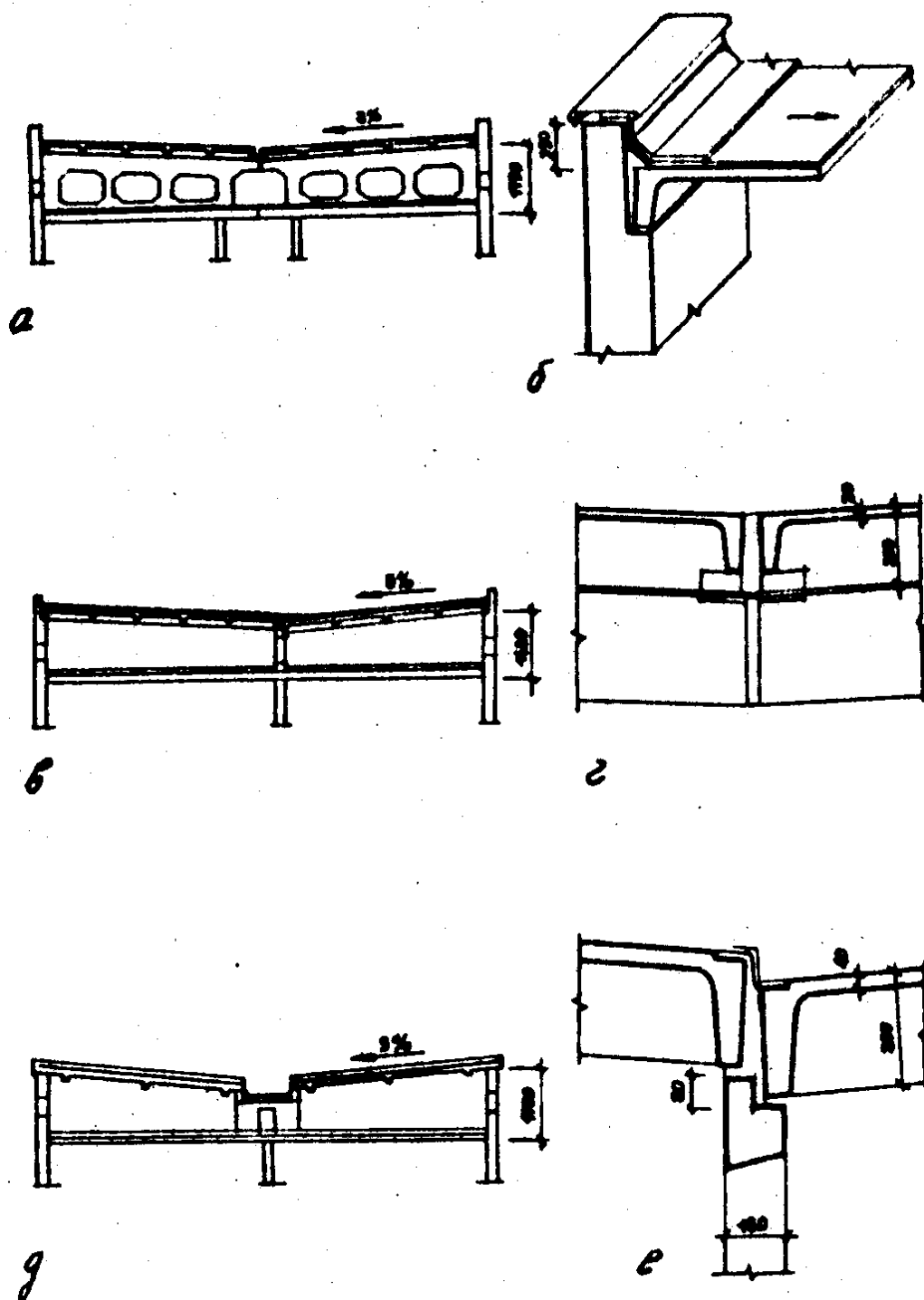


Рис. 1.25 – Вентильовальні горищні дахи великопанельних жилих будівель:  
 а - із ребристих панелей з поперечними опорними елементами; б - прилягання даху з ребристих панелей до парапету; в - із ребристих панелей з поздовжніми опорними елементами; г, е - варіанти спирання ребристих панелей даху на поперечні елементи; д - безрулонний з лоткових панелей

Розглянуті види дахів з ребристих панелей із рубероїдною покрівлею можуть також мати мастичну покрівлю. Для подовження терміну служби покрівлі застосовують безрулонні дахи, в яких верхня панель передбачена лотковою - її поздовжні ребра розміщуються зверху. Панелі даху спираються на зовнішні стіни будівлі і на ребро водостічного лотка (рис. 1.25 д).

Для жилих і громадських будівель із стінами з місцевих матеріалів найбільшого поширення набули дві конструктивні схеми: з трьома і чотирма поздовжніми несучими стінами. Для обгороджування цих дахів застосовують два варіанти влаштування парапету; низький з парапетною плиткою і додатковою металевою огорожею даху при спільній висоті парапету і обгороджування 600 мм: високий (висота 600 мм). Ребристі панелі даху спираються на поздовжні зовнішні стіни й цегляні стовпчики, які викладають по внутрішніх поздовжніх стінах. Якщо згідно з місцевими умовами потрібно влаштовувати зовнішній водостік, карниз упорядковують у двох варіантах: із залізобетонною карнизною плиткою або у вигляді напуску з армованої цегляної кладки.

В окремих районах згідно з чинними правилами щодо економічного витрачання будівельних матеріалів припускається застосування лісоматеріалів можуть бути використані варіанти горищних дахів із кроквами, латами із брусків та покрівлею з азбестоцементних хвилястих листків або черепиці. Мінімальні нахили дахів добирають залежно від матеріалу покрівлі, для хвилястих азбестоцементних листів звичайного профілю - 1:3; підсиленого - 1:4; для черепиці - 1:2.

В окремих випадках згідно з архітектурними і місцевими виробничими вимогами можна застосовувати для дахів пазову або стрічкову черепицю.

Іноді залежно від експлуатаційних вимог покрівлі виконують плоскими. Основні типи покрівель: рубероїдна або інша рулонна; мастична; безрулонна.

Для покрівлі використовують рулонні матеріали й різні мастики, наприклад, рубероїд - даховий картон, просочений м'якими рубероїдними бітумами і покритий з обох боків тугоплавкими бітумами. Крім рубероїду з



картону промисловістю випускаються склорубероїд, пергамін і гідроізол. Пергамін, як і підкладочний рубероїд, використовують для нижніх шарів рулонної покрівлі. Гідроізол виготовляють з азбестового паперу на бітумі й застосовують для плоских покрівель.

Для мастичних покрівель армовані прокладки використовують із склополотна, виготовленого з скла у вигляді сітки.

На неармовані рулонні й мастичні покрівлі накатують захисний шар. Для покрівель, що не експлуатуються, таким шаром є крупнозернистий пісок або дрібний гравій, просочений антисептованою мастикою, яку наносять на рулонні матеріали. Захисником рулонної покрівлі в покриттях, що експлуатуються, є бетонні плити та інші матеріали.

Основою під даховий килим є залізобетонні панелі даху, або стяжки, вкладені по жорсткому утеплювачу. До укладки покрівлі замурують цементним розчином шви між усіма збірними виробами даху, готують вертикальні й похилі проникні поверхні, до яких приклеюють відгини покрівлі, а також прикріплюють рейки, костилі та інші деталі, необхідні для скріплення покрівлі. На рис.1.26, а показано чотиришарову рубероїдну покрівлю, в якій кожний шар зсунутий відносно шару, що лежить нижче, на 250 мм. Покрівлю вкладають на мастиці, починаючи з карнизу. При зведенні найбільш значущих об'єктів застосовують мастичні покрівлі (рис.1.26, б). Мастичну покрівлю виготовляють так: по ґрунтовці вистилають рулони склополотна паралельно карнизу, на них наносять мастику, яка просочує склополотно і приклеює його до основи покрівлі. Так само вкладають ще два шари склополотна і мастики у взаємно перпендикулярних напрямках.

У прикладах, показаних на рис.1.26, є деталі прилягання покрівлі до парапету та стін. Так, покрівля з рубероїду доходить до вертикальної площини і закінчується на бортику з нахилом 45°. Такий бортик виготовляють із цементного розчину або асфальтного бетону.

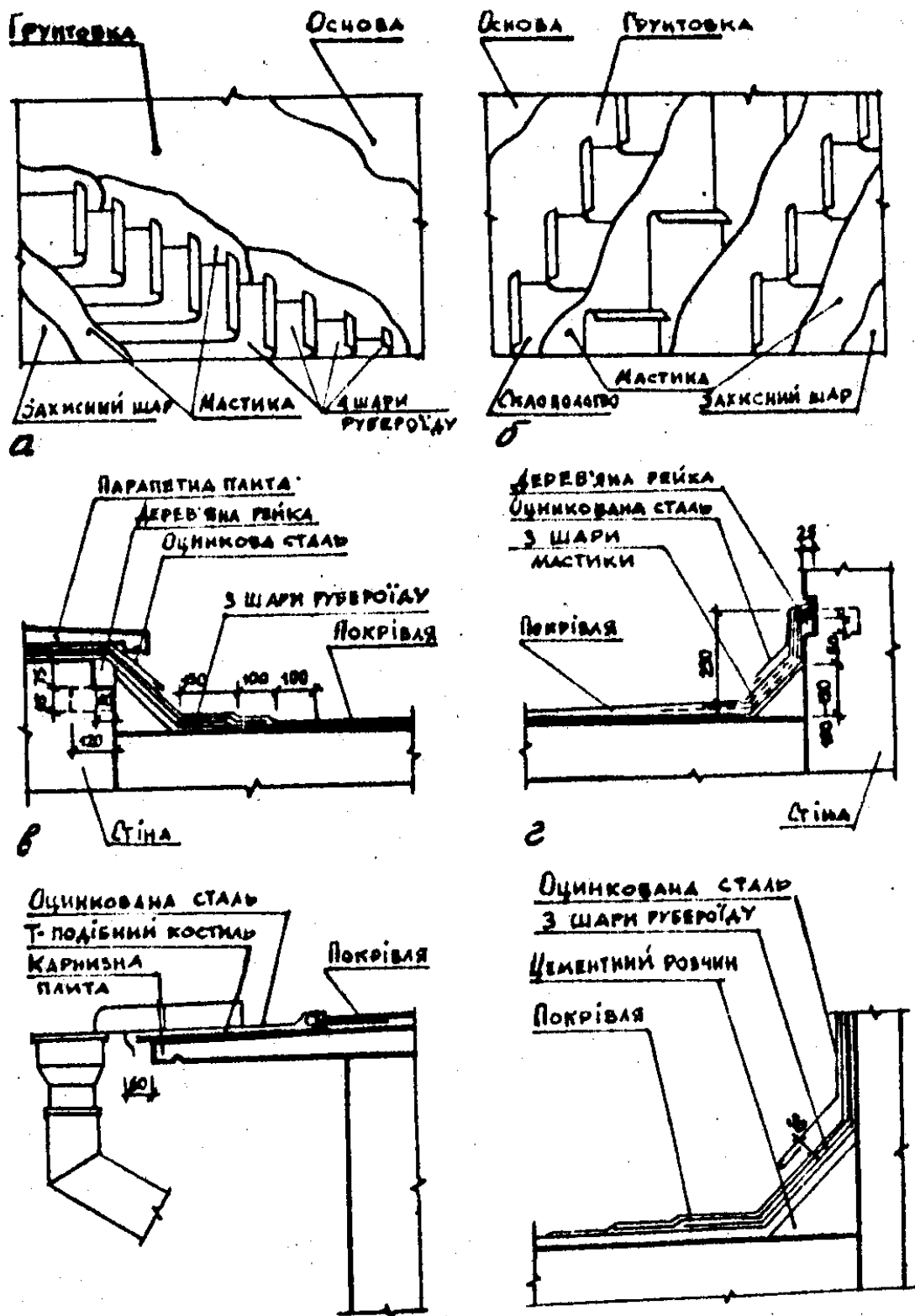


Рис.1.26 - Схеми рубероїдної і мастичної покрівель:

а - рубероїдної; б - мастичної; в - деталь прилягання рубероїдної покрівлі до стіни; д - деталь зовнішнього організованого водостоку при рубероїдній покрівлі; е - вузол прилягання покрівлі до вертикальної огорожі

У місці прилягання покрівлі до парапету під парапетну плиту (або ковпак з дахової сталі) заводять три додаткових шари руберойду, які вгорі разом з фартуком прибивають цвяхами до дерев'яної рейки. Унизу ці три шари перекривають один одного на 100...150 мм.

У разі зовнішньому водостоку особливу увагу слід приділяти з'єднанню дахового килиму з деталями звису й водовідводу, що виконують з дахової сталі (див. рис. 1.26). Штабу оцинкованої дахової сталі, що утворює звис, прикріплюють за допомогою Т-подібних костилів до карнизної плити. На цьому місці виготовляють високий фальц, який після вкладання рулонної (або мастикової) покрівлі загинають і затикають край дахового килиму.

Скатні дахи є одним з різновидів покрить будівель, які захищають їх зверху від атмосферних впливів. Скатними дахи називають тому, що вони їх геометрично виконують у вигляді однієї або кількох похилих площин-скатів, які сприяють швидкому стіканню дощових і талих вод. За кількістю скатів горищні дахи бувають одио-, дво-, чотири- і багатоскатними. Архітектуру даху формують також такі елементи, як напіввальми, слухові вікна, мансарди.

Ребро двогранного кута, який утворюють при вершині даху два скати, називають коньком.

Трикутний скат даху, що розміщується на торці витягнутої в плані будівлі, називають вальмою, неповний торцевий скат - напіввальмою.

Виступ даху перед фасадом, який закінчується крапельником, що захищає від води поверхню стін - це ринва.

У місцях перетину сусідніх скатів утворюється двогранний ріг, який може бути виступним і западним. Лінію перетину виступного рога називають наскісним ребром, западного - єндовою.

Горищні скатні дахи, як правило, не утеплюють. Теплозахисні функції має тільки горищне перекриття. Винятком є ділянки дахів, дерев'яні антисептові прокладки шириною 100...150 мм, довжиною 200...250 мм і товщиною не менше 25 мм. На стовпчики для ізоляції лаг від капілярної вологи під дерев'яні прокладки укладають два шари руберойду.

Неутеплене горище треба обов'язково провітрювати. Природна вентиляція захищає його влітку від перегрівання, взимку - від утворення інею і конденсату з перезволоженого повітря горища. Для провітрювання застосовують слухові вікна, які рівномірно розміщують уздовж будівлі так, щоб забезпечити суцільне провітрювання.

Горища проектують так, щоб було забезпечено вільний прохід висотою не менше 1,6 м і шириною не менше 1,2 м уздовж горища; у найнижчих місцях зовнішніх стік висота має бути не менше за 0,4 м для забезпечення огляду і ремонту конструкції.

Несучий каркас скатних дахів складають кроквяні конструкції разом з латами. Конструкції крокв поділяють на дві групи: похилі й висячі.

Похилі крокви застосовують тоді, коли в будівлі є два або кілька рядів вертикальних опор (стіл або стовпів), відстань між якими не перевищує 5...8 м. Головним елементом похилих крокв є нахилені одно-, дво- і багатоповерхові балки, які розміщують уздовж скатів (вони працюють на згин) на відстані 0,8...1,2 м одна від одної.

Внутрішні стіни і стовпи доводять звичайно тільки до рівня, який перевищує верх горищного перекриття на 16...20 см, щоб не захаращувати конструкціями простір горища, їх замінює система стояків (крок 4...6 м) які встановлюють на лежнях і підтримують верхній поздовжній брус - прогін. Кроквяні ноги вкладають на прогони, а нижні кінці цих ніг - на підкроквяні бруси - мауерлаги. Для жорсткості й стійкості крокв між стояками і прогонами вводять підкоси; кут між підкосом і стояком не повинен перевищувати 40...45°. Біля зовнішніх стін для запобігання зриванню покрівлі вітром кроквяні ноги через одну скріплюють дротяною скруткою (4...6 м) до костиля, який вроблено в стіну. Для влаштування лат на карнизних звисах застосовують дошки шириною 25...40 мм, прибиті цвяхами збоку від кроквяних ніг. Такі дошки називають кобилками. На діагональних кроквах ці кобилки прибивають з двох боків; уздовж двох скатів.

Усі розміри кроквяних ніг, лат та ін. визначають розрахунком. Ширина

дощок, потрібних для крокв, звичайно дорівнює 40...50 мм, брусів - 60...140 мм. Мауерлаги виконують з брусів розміром 140×160 або 160×180 мм або з колод розміром 180...200 мм. Мауерлаги й лежні антисептують і вкладають на кам'яні стіни за підкладкою а толю. Зв'язку кроквяних елементів між собою виконують для елементів з брусів і колод - на врубках, шипах, склепіннях, для елементів з дощок - на цвяхах.

У масовому будівництві найчастіше застосовують дерев'яні крокви з дощок, виготовлених в основному із збірних укрупнених елементів заводським методом (у вигляді готових для монтажу щитів). Кроквяний щит складається з кроквяних ніг, лат з брусків і діагональних розкосів, які надають щитам жорсткості.

Не набули широкого використання збірні похилі залізобетонні крокви, незважаючи на те, що вони довговічні, економічні, негорючі. Кроквяні ноги цих крокв виконують у вигляді залізобетонних балок прямокутного або шоврового перерізу. По кроквяних ногах можна застосувати лати з дерева, металу, залізобетонних брусків. При використанні збірних залізобетонних плит ребра відіграють роль кроквяних ніг, а тонкостінні плити є елементами покрівлі.

Висячі крокви використовують тоді, коли в будівлі внутрішні опори стіни або стовпи відсутні і внаслідок значної відстані між зовнішніми стінами влаштувати приставні крокви з утворенням скатів неможливо. У цих випадках проліт між зовнішніми стінами перекривають кроквяними фермами.

Кроквяною фермою називають несучу конструкцію, що складається із системи стержнів, шарнірно з'єднаних своїми кінцями. Стержні зовнішнього контуру утворюють верхні й нижні пояси ферм. Розміщені всередині контуру вертикальні стержні називають стояками (або підвісками), похилі - підкосами (або розкосами). Усі стержні разом утворюють ґратку, тому ферми мають вигляд ґратчастих конструкцій.

Матеріалом для висячих крокв є в основному дерево у вигляді дощок, брусів, колод. Розтягнуті елементи іноді виконують із сталевих стержнів (ферми називають металеві-дерев'яними). Іноді застосовують також металеві ферми.

Основне призначення покрівлі - ізоляція горища від атмосферних опадів та вітру. Для влаштування покрівлі застосовують різні матеріали, при виборі яких ураховують допустимий нахил покрівлі, а також будівельні й економічні

характеристики.

У масовому житловому будівництві найбільшого поширення набули покрівлі з азбоцементних хвилястих листів довжиною 1200, шириною 676 і товщиною 5,5 мм. Листи укладають на лати а брусків перерізом 50×50 мм, розміщених на відстані 370 мм один від одного. Укладання листів починають до гребня з напуском 100 мм у напрямі скату і поперечним нашаруванням сусідніх листів на півхвилі. До лат листи прикріплюють оцинкованими цвяхами, які забивають у гребні хвиль. Під шляпку цвяха підкладають шайби з оцинкованої сталі й рубероїду. Гребінь перекривають спеціальним гребнем-шаблоном.

Покрівлі з азбоцементних плиток мають такі переваги: малу масу; довговічність; вогнестійкість. Проте порівняно з покрівлями а азбоцементних листів вони мають більше швів, а також більш крихкі, ніж хвилясті листи. Застосовують три типи плоских плиток: рядові, фризіві й крайові розміром 400×400 і 400×200 мм. Гребінь і ребра перекривають гребневими плитками. Плитки укладають на суцільний настил з дошок товщиною 25 мм і шириною до 120 мм. Укладають плитки в настил починаючи з нижнього краю даху. Кожну плитку прибивають до настилу двома оцинкованими цвяхами.

Покрівлі з глиняної черепиці довговічні, вогнестійкі, мають красивий зовнішній вигляд. До недоліків цих покрівель належать велика власна маса і потреба влаштування крутого нахилу. Застосовують черепицю штамповану і стрічкову.

Наявність пазів і гребенів у черепиці уможливорює одержання щільного з'єднання при мінімальному напуску однієї черепиці на іншу. Черепицю укладають по латах і дерев'яних брусах перерізом 50×50 мм з проміжком між ними, який відповідає розмірам черепиці. З нижнього боку пазова черепиця має шини, якими її закріплюють за бруски хат. Гребінь і ребра покривають спеціальною жолобчастою черепицею.

Покрівлі з листової сталі мають невелику власну масу і порівняно малий нахил.

Металеві покрівлі виготовляють з оцинкованих або чорних листів шириною 510...710, довжиною 710...3000, товщиною 0,25...2 мм.

Листи з'єднують між собою за допомогою фальців, які бувають двох типів - стоячі й лежачі. Стоячі розміщують уздовж скатів даху, лежачі - поперек і в яндових. Листи дахової сталі із заздалегідь вигнутими краями

(картини) укладають на лати даху в такий спосіб. На відстані, що дорівнює довжині картини, укладають дошки розміром 50×200 мм, на яких картини скріплюють за допомогою лежачого фальця. В яндових і біля карнизного звису на всій його довжині лати виконують з дощок без зазорів. Покрівлю кріплять до лат клямерами. Клямер - це вузька смужка дахової сталі, один кінець якої прибивають під покрівлю до лат, інший запускають у стоячий фалець. Недоліки: велика витрата металу; необхідність періодичного фарбування.

Покрівлі з рулонних матеріалів у скатних дахах застосовують в основному для господарських будівель, їх виконують з толю, рубероїду.

Толеві й рубероїдні покрівлі можна виконувати в один і два вари. При нахилі понад 15° - у два шари, при меншому нахилі - у три. Лати мають вигляд подвійного настилу з дощок. Нижні шари рулонних матеріалів прикріплюють до настилу спеціальними широкошляпковими цвяхами, верхні вари наклеюють на мастики. При цьому шви перекривають на 60 мм.

У районах, багатих на ліс, застосовують дерев'яні покрівлі - тесові й гонтові. Нахил таких покрівель - не менше як 50°. Тесові покрівлі виготовляють з дощок товщиною 19...25 мм, які укладають в настил паралельно гребеню і прибивають до крокв. Досконалішу тесову покрівлю виконують у два вари з дощок завтовшки 19...25 мм по датах з брусків розміром 50×50 мм, укладених на відстані приблизно 60 см один від одного. Дощки вкладають впритул або врозбіг з перекриттям швів. Дощки до вкладання обстругують з верхнього боку і роблять у них поздовжні жолобки для стікання води.

Дранкову покрівлю складають із соснових або ялинових дощечок довжиною 1 м, виринов 90...150 мм і товщиною 4...5 мм. Дранку вкладають у кілька шарів по латах на один кант жердин і прибивають цвяхами.

Дахова щепи має довжину 36...55, ширину 7...15 і товщину 3...5 см. Покрівлі з щепи влаштовують аналогічно дранковим.

## ЛЕКЦІЯ 7

### ТЕМА 6. СХОДИ, ЇХ ВИДИ ТА ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО НИХ. КОНСТРУКЦІЇ СХОДІВ І ВЕЛИКОРОЗМІРНИХ ЕЛЕМЕНТІВ Й ЗБІРНИХ МАЛОРОЗМІРНИХ ЕЛЕМЕНТІВ

Сходи є не тільки засобом з'єднання поверхів, а й основним засобом евакуації людей у разі пожежі або в іншому аварійному випадку. Сходи мають бути зручними і безпечними при ходьбі, міцними, задовольняти санітарно-гігієнічні й протипожежні вимоги.

За призначенням сходи поділяють на основні, або головні - загального користування; й допоміжні - горищні, підвальні, запасні службові, пожежні, аварійні, вхідні.

За розташуванням у будівлі розрізняють сходи:

- внутрішні закриті - у сходових клітках;
- внутрішні відкриті - в парадних вестибюлях, холах, а також деякі види допоміжних;
- внутрішньоквартирні, призначені для з'єднання житлових приміщень у межах однієї квартири при розташуванні її в двох-трьох рівнях; зовнішні.

Сходи складаються з похилих маршів і горизонтальних сходових, поверхових та проміжних майданчиків (рис. 1.27). Сходові марші - це ряд східців (приступок), що спираються на ряд похилих плит або ребер; відповідно конструкцію маршів називають плитною або ребристою. Ребра - похилі балки - можуть розташовуватися під східцями або облямовувати їх. У першому випадку балки називають косоурами, у другому при врізуванні східців у бічні поверхні балок - тятивами.

За матеріалом сходи поділяють на дерев'яні, бетонні, залізобетонні з природних каменів, метелеві. З дерева виготовляють сходи внутрішньоквартирні, малоповерхового житлового будівництва; з металу - аварійні, технологічні, пожежні; з бетонних матеріалів - усі основні сходи цивільних і виробничих будівель.



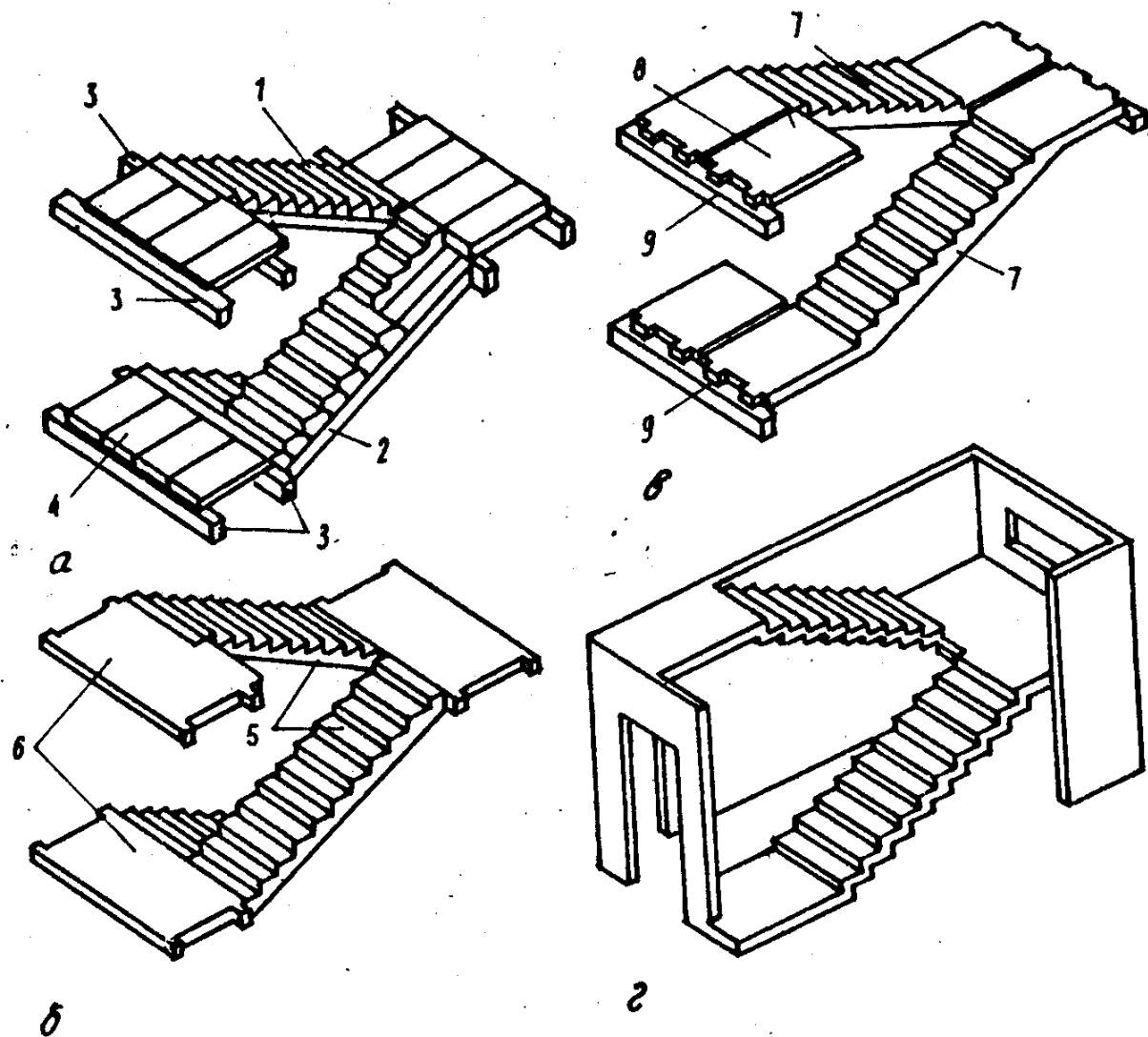


Рис. 1.27 - Схеми збірних залізобетонних сходів:

а – дрібноелементних залізобетонних на косоурах; б - великоелементних з окремих майданчиків і маршів; в - те саме з маршами, суміщеними з напівмайданчиками; г- те саме з маршами в об'ємному блоці сходової клітки; 1 - сходи; 2 - косоури; 3 - балки; 4 - плити; 5 - марші; 6 - майданчики; 7 - марш із напівмайданчиками; 8 - додаткова плитка напівмайданчика

За способами виготовлення сходи бувають збірними і монолітними. У східців вертикальну грань називають присхідцем, а горизонтальну - проступом. Усі сходи сходового маршу повинні мати однакову форму; крім верхнього й нижнього, які називаються фризовими і призначаються для переходу конструкції до сходового майданчика.

За кількістю маршів у межах одного поверху сходи поділяють на одно-, дво-, три-, чотиримаршові, із забіжними східцями, гвинтові, комбіновані.

У сучасних будівлях сходи монтують переважно із збірного залізобетону у вигляді великоелементних суцільних сходових маршів і майданчиків (рис. 1.28). Розрізняють два види конструктивного вирішення великоелементних сходів. За першим - для опоряджування двомаршевих сходів - потрібні чотири типи збірних елементів; два марші й два сходових майданчики (поверховий і проміжний). Сходові марші бувають плитної або ребристої конструкції, плитні - з фризовими східцями і без них; ребристі - із східцями у вигляді складок. Сходові майданчики виконують у вигляді великорозмірних ребристих плит трьох видів: із ребрами, розташованими з двох боків паралельно східцям маршів і з одним ребром з боку маршів. В усіх конструкціях майданчиків найнавантаженишим є переднє ребро, на яке крім плити спираються марші, через що воно має велику висоту. Несучі ребра сходових майданчиків можуть спиратися на поздовжні стіни сходових кліток.

За другим вирішенням сходові марші, суміщені з напівмайданчиками, монтують з одноплитних укрупнених елементів, що спираються на поперечні стіни сходової клітки або на стіни жорсткості й ригелі каркаса. Кожний елемент складається з одного сходового марша і двох однакових майданчиків - верхнього і нижнього.

Малоеlementні сходи складаються з окремих відносно малих елементів – костурів, підкосоурних майданчикових балок, східців і плоских плит для майданчиків (рис. 1.29). Несучі елементи таких сходів: підкосоурні балки, заділані в стіни; косоури, що спираються на підкосоурні балки; окремі сходи, що вкладаються на косоури або врізаються в тятиви (рис. 1.30).

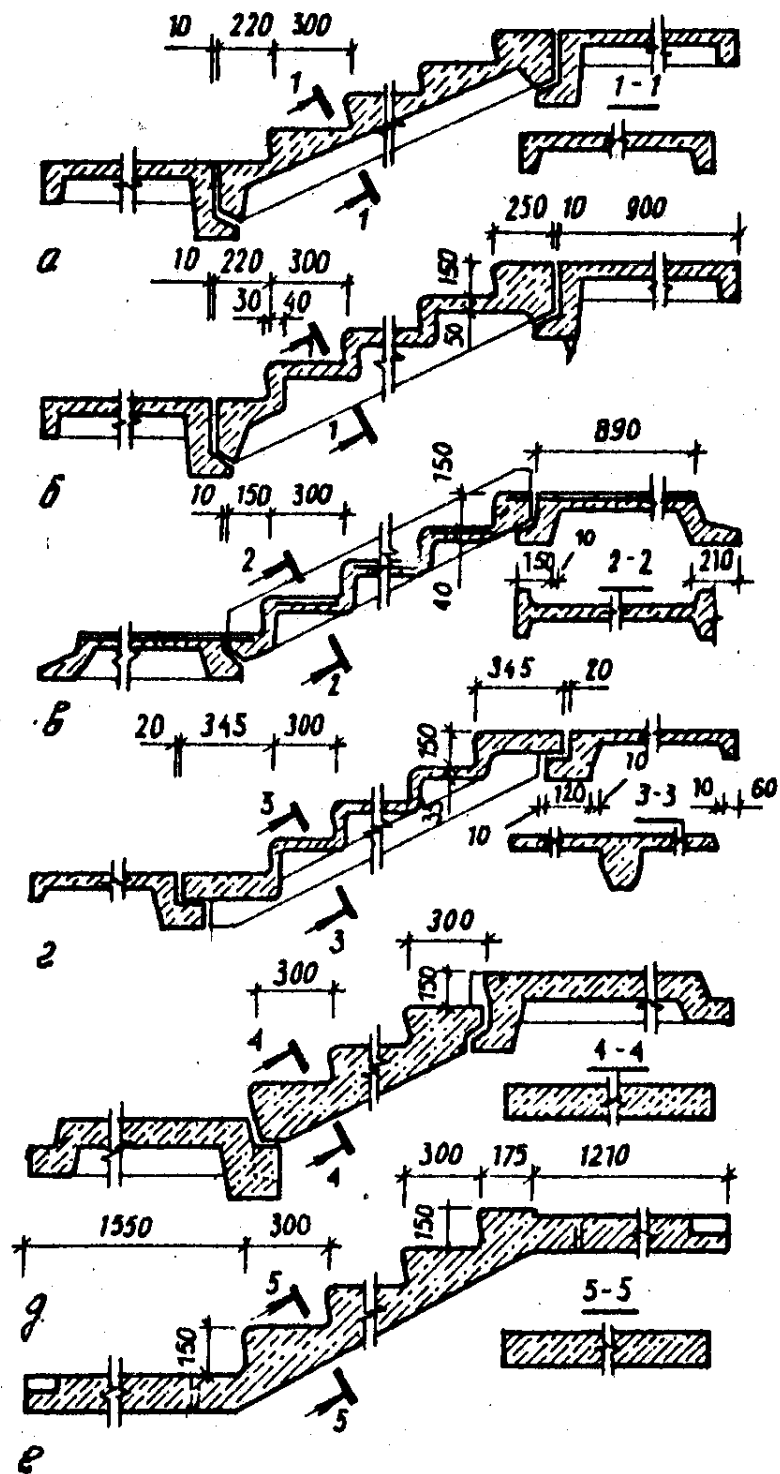


Рис.1.28 - Конструктивне вирішення залізобетонних повнозбірних сходів:  
а - із П-подібними ребристими маршами; б - із П-подібними складчастими маршами; в - із Н-подібними складчастими маршами; г - із Т-подібними складчастими маршами; д - марші плитної конструкції; е - марші плитної конструкції, суміщені з напівмайданчиками

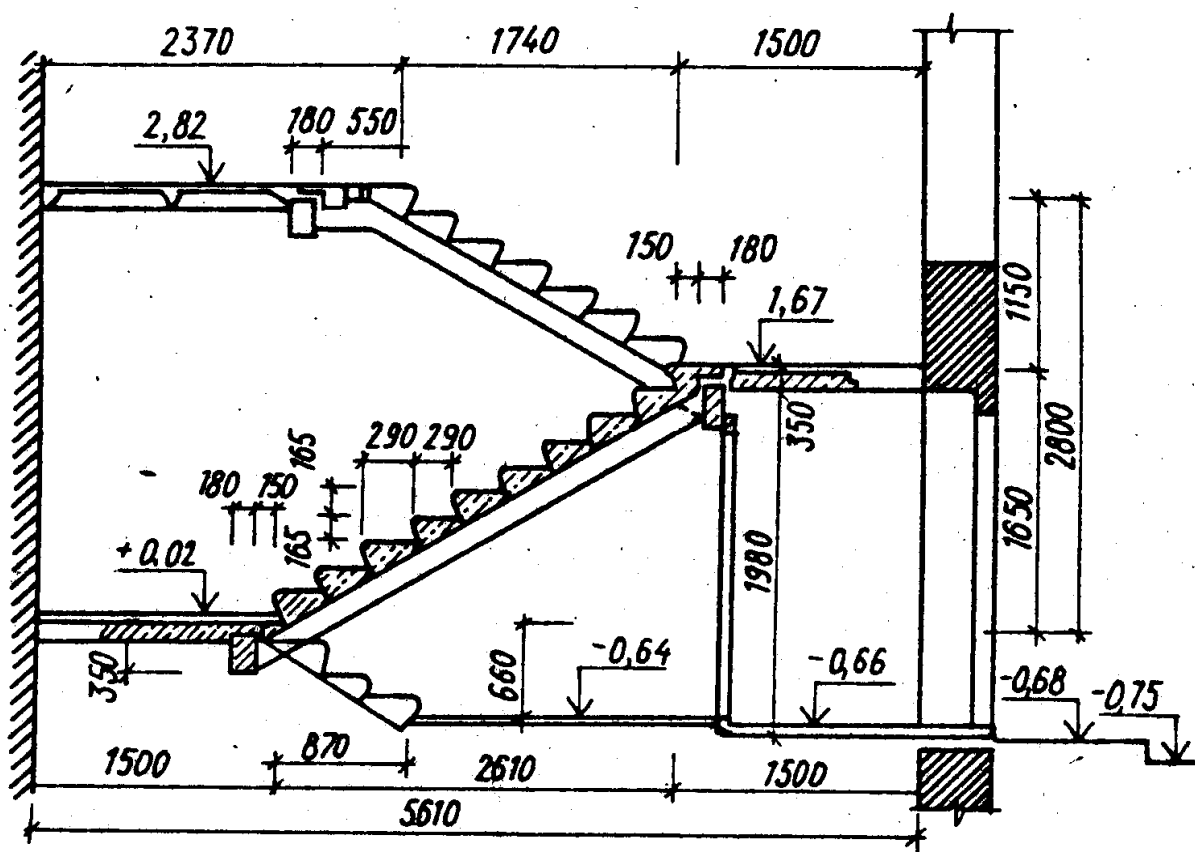


Рис.1.29 - Схема сходів із збірних залізобетонних елементів

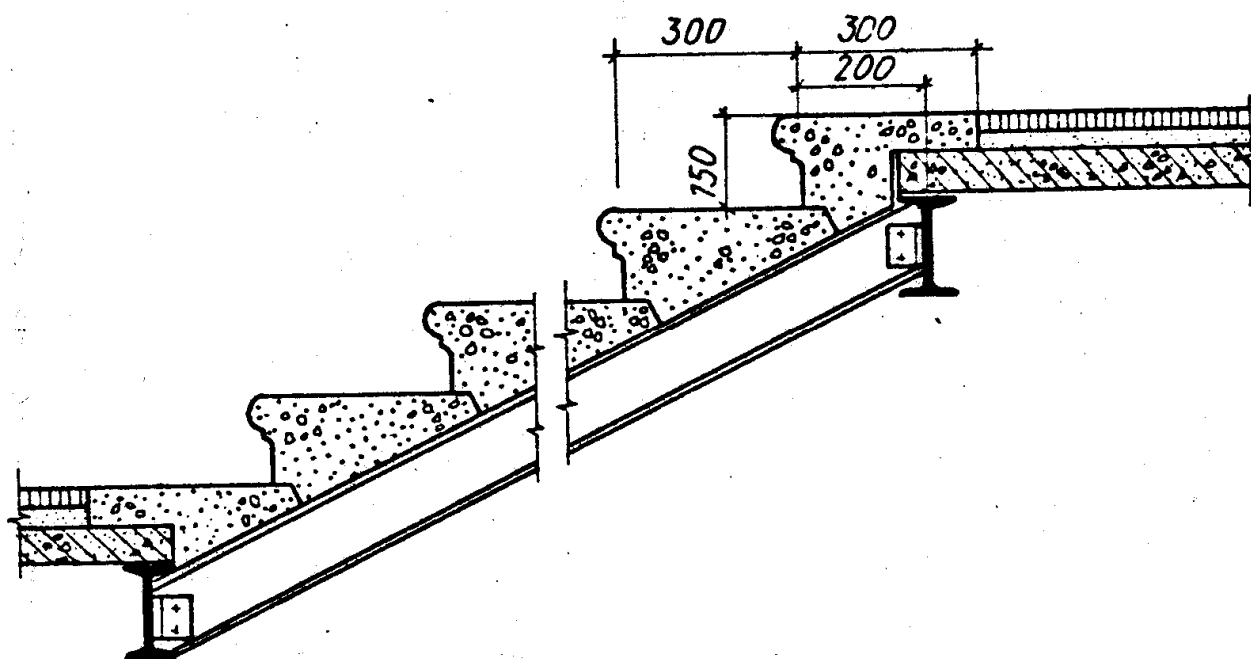


Рис. 1.30 -. Схема сходів із збірних елементів по сталевих костурах

Дерев'яні внутрішньоквартирні сходи, які мають максимально припустимий нахил 1:1,28 і ширину не менше як 0,9 м, опоряються на тятивах і косоурах (рис. 1.31). Тятиви бувають врізними/ /проступи і присхідці вставляють у прорізи глибиною 15...25 мм/ і з прибивними рейками товщиною 25 мм, на які спирають і прибивають проступи й присхідці.

Огорожу сходів виготовляють із дерева і прикріплюють до тятиви. Тятиви й майданчикові балки виготовляють із брусків товщиною 60...80 мм, сходові майданчики дерев'яних сходів - з дошок у шпунт або чверть. Знизу марші й майданчики можуть мати підшивку з дошок, яку іноді штукатурять.

Пожежні й аварійні сходи в цивільних і жилих будівлях виносять зовні. Пожежні сходи на дах виконують прямими і не доводять до рівня землі на 2,5 м. Ширину пожежних сходів добирають не меншою за 0,6 м. Тятиви пожежних сходів виготовляють із трикутників, швалерів або штабової сталі, східці - з круглої сталі (16...18 мм з інтервалом 260...300 мм на зварних швах).

Аварійні сходи конструктивно аналогічні пожежним, але до них висувають додаткові вимоги: похил сходів має бути не менше за 45°, ширина аварійних сходів - не менше за 0,7 м. На кожному поверсі передбачають майданчики.

Сходи драбинкою (службові) використовують для того, щоб потрапити з верхнього майданчика сходової клітки на горище або на суміщений дах; виготовляють їх з профільованого металу і стержнів довжиною 16 мм. Сходи драбинкою можуть бути відкидними або стаціонарними. Перина таких сходів дорівнює 0,6 м.

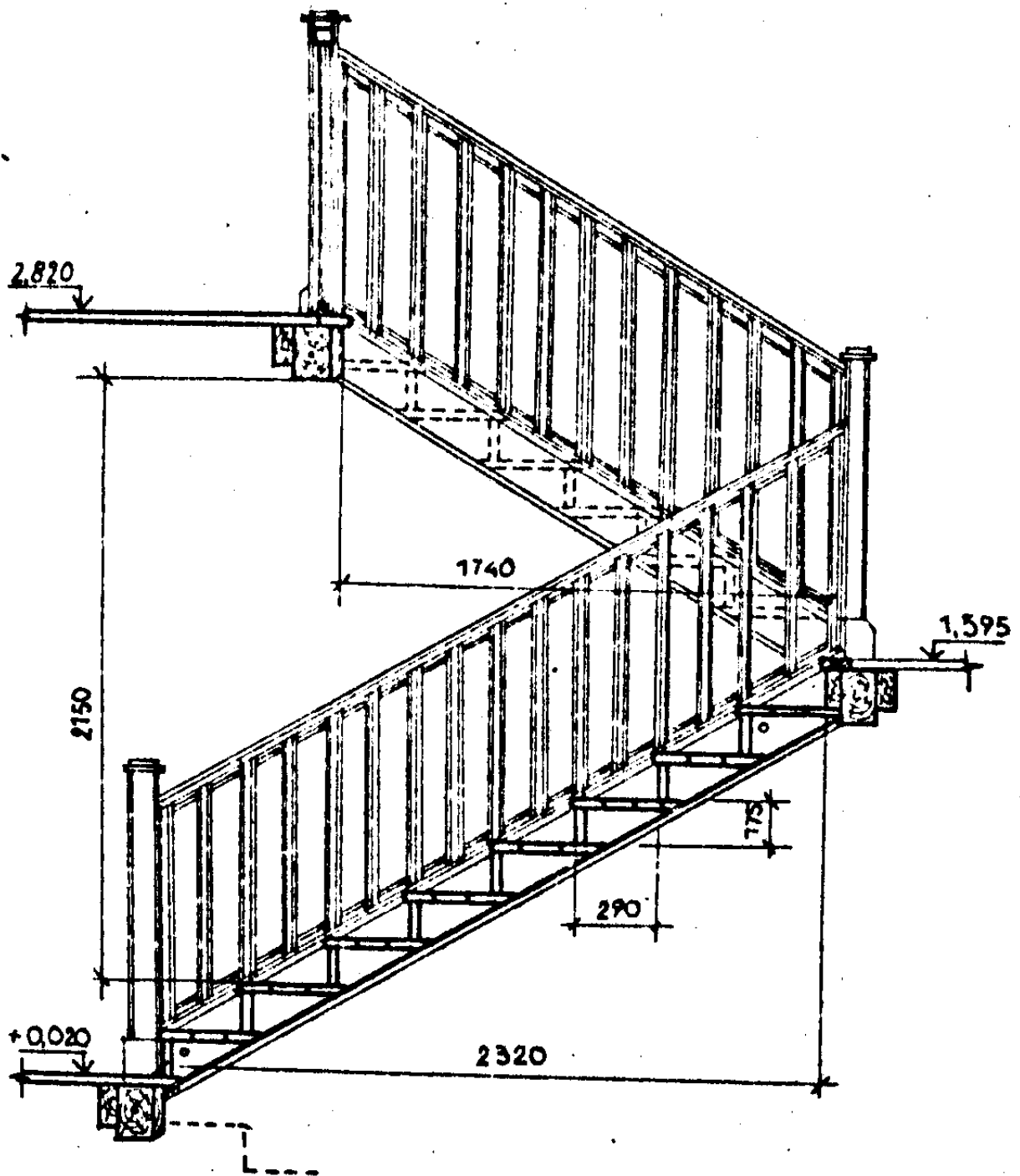


Рис. 1.31 – Схема дерев'яних сходів

## ЛЕКЦІЯ 8

### ТЕМА 6. СХОДИ, ВИДИ ЇХ ТА ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО НИХ. КОНСТРУКЦІЇ СХОДІВ З ВЕЛИКОРОЗМІРНИХ ЕЛЕМЕНТІВ І ЗБІРНИХ МАЛОРОЗМІРНИХ ЕЛЕМЕНТІВ

Перегородки є внутрішніми огорожувальними вертикальними частинами будівлі й призначені для відокремлення приміщень та їх звукоізоляції. Вони повинні мати мінімальну товщину й масу і разом а тим бути міцними, жорсткими і стійкими; зводяться індустріальними методами при низькій вартості. Залежно від умов експлуатації до них висувають вимоги звукоізоляції, провідимості, водостійкості, паро- і газонепроникності. Перегородки поділяють так:

- за функціональним призначенням - стаціонарні й трансформовані, глухі й з прорізами, водостійкі й водонестійкі, непрозорі й світлопрозорі;
- за ступенем збірності - повнозбірні індустріальні панелі. плиткові й дрібноштучні;
- за конструктивним вирішенням - одно- й багат шарові, панельні, каркасні й мішаної конструкції;
- за видом матеріалів - бетонні, гіпсові, шлакобетонні, цегляні, дерев'яні, скляні, гіпсопрокатні, алюмінієві та ін.

Стаціонарні перегородки виконують, як правило, з великих панелей максимальної заводської готовності.

Панельні перегородки для жилих будівель з важкого або легкого бетону товщиною 60...70 мм, гіпсобетону товщиною 80 мм виготовляють розмірами з кімнату з уже вмонтованими дверима або без них. Міжквартирні перегородки з метою підвищення звукоізоляції проектують з двох міжкімнатних з повітряним проміжком між ними товщиною не менше 40 мм.

Гіпсобетонні перегородки виготовляють прокатним способом з гіпсобетону класу В3,5 з армуванням дерев'яним каркасом. По периметру

панелей і контуру дверних прорізів передбачають обв'язку з дерев'яних брусків, з'єднаних з брусами каркасу панелей. Номенклатура гіпсобетонних перегородок залежить від об'ємно-планувальних рішень жилих і громадських будівель: прямокутні глухі; прямокутні з одним або двома дерев'яними створами, консоллю, прорізом для фрамуги. Панелі перегородок встановлюють на розчині на панелі перекриття, а до верхньої панелі перекриття кріплять спеціальними йоршами. Шви по периметру панелі перегородки ретельно зашпаровують. Перегородки кріплять до залізобетонних елементів каркасу за допомогою закладних деталей, прибитих дюбелями до цих елементів; самі перегородки кріплять до закладного виробу цвяхами. Міжквартирні спарені перегородки кріплять знизу до перекриття дерев'яними брусами через кожні 1,5 м. Перегородки, розташовані вздовж прольоту перекриття, кріплять до стін (до вертикальних елементів каркасу) - колонами.

Якщо перегородки встановлюють поперек прольоту перекриття, закладні деталі та анкери кріплять у стиках між плитами перекриття.

Вертикальні стики перегородок заливають пластичним гіпсовим розчином. Горизонтальні стики перегородок з перекриттям проконопачують з утеплювачем панелей або мінеральною ватою і промазують гіпсовим розчином.

Гіпсокартонні перегородки роблять з облицюванням гіпсокартонними, цементно-стружковими листами і сухою гіпсовою штукатуркою підвищеної якості. Ці самонесучі перегородки можна застосовувати для огорожі приміщень з нормальним волого-температурним режимом. Перегородки складають з каркасу дерев'яних брусків або сталевих профільованих смуг, облицьованих гіпсокартонними листами.

Залежно від вимог до звукоізоляції перегородки виконують з повітряним прошарком між облицьовувальними листами або із заповненням напівжорсткими мінерало- або скловатними плитами товщиною до 80 мм. При виконанні перегородок з дерев'яним каркасом стояки з брусків перерізом 60×40 мм з кроком 600 мм кріплять до нижніх і верхніх напрямних брусків.



Так утворюється каркас перегородки, який обшивають листами для облицювання. При виконанні перегородок із сталевим каркасом у вигляді стояків і нижніх та верхніх горизонтальних елементів (гнуті профілі з рулонної тонколистової оцинкованої сталі) елементи каркасу і листове гіпсокартонне облицювання перегородок кріплять один до одного гвинтами. Горизонтальні нижній і верхній елементи каркасу прибивають до панелей перекриття дюбелями. Між конструкцією перегородки і перекриттям укладають прокладку.

Перегородки з дрібноштучних матеріалів виконують з гіпсових плит, глиняної цегли, керамічного порожнистого й шлакоблочного каменю. Найкращими є такі види перегородок:

- із глиняної цегли з штукатуркою з двох боків товщиною 16 см;
- із шлакобетонного каменю товщиною 12 см;
- із гіпсових плит одинарні товщиною 8...10 см, спарені товщиною 17 см, з повітряним проміжком товщиною 26 см;
- із перегородкового бетонного порожнистого каменю розміром 690×90×188 мм.

Дрібноштучні перегородки з каменю різного виду належать до тих, що не згоряють. Такі перегородки кріплять до цегляних і бетонних стін у двох або трьох рівнях за допомогою йоржів, які забивають у дерев'яні пробки, закладені в стіни або шви кладки, або до закладених деталей, прибитих до стіни дюбелями. При одночасній кладці стін і перегородок дрібноштучні перегородки можна кріпити за допомогою арматурних каркасів і стержнів, які закладають у шви кладки стін і перегородок на одному рівні через кілька рядів кладки.

До перекриття, що лежить вище, перегородки кріплять через кожні 1,6 м за допомогою йоржів, забитих у дерев'яні пробки, або закладних деталей, або зашпарованих у шви між панелями.

При влаштуванні плитних перегородок використовують гіпсові плити розміром 900×300 і 600×300 мм, товщиною 80 і 100 мм. Гіпсові плити до стіни

кріплять за допомогою анкерів, а в шов прикріплюваної плити закладають арматуру.

Перегородки з профільного скла - склопрофіліту - застосовують у громадських будівлях. Склопрофіліт випускають прямокутного (коробчастого) і швелерного перерізів. Він має крім світлопрозорості тепло- й звукоізоляційні властивості і може застосовуватись для перегородок, не розрахованих на підвищену вогнестійкість. Доцільно використовувати панелі й екрани із склопрофіліту в металевих обв'язках заводського виробництва. Проте в багатьох випадках склопрофілітні перегородки монтують в умовах будівництва з використанням металевих або дерев'яних обв'язок.

Для ущільнення вертикальних стиків коробчастого склопрофіліту рекомендуються порожнисті ущільнювальні прокладки. Верх і низ склопрофіліту закривають гумовою заглушкою.

Крім стаціонарних перегородок іноді застосовують перегородки-шафи, а також розсувні перегородки. Встановлення останніх дає можливість трансформувати планування. Розсувні перегородки бувають гармончастого або стулькового типу. Гармончасті перегородки є каркасною конструкцією з жорстким або м'яким суцільним оздобленням. Жорсткі перегородки мають каркас із дерев'яних стояків, з'єднаних між собою ланцюгом пантографів. Каркас із двох боків обшитий фанерними листами. Кожні два листи з'єднують по вертикалі смужками тканини або пласмаси і в такий самий спосіб прикріплюють до стояків каркасу. Унизу перегородки зміцнюють спарені ролики, які при складанні перегородки рухаються по заглибленому в підлогу металевому полозку.

У м'яких гармончастих перегородках є металевий каркас, обтягнутий з обох боків пластиком. Верхній ланцюг пантографів обладнаний роликами, які рухаються по напрямній коробчастого перерізу. Нижніх напрямних для м'яких гармончастих перегородок не роблять.

Стулкові розсувні перегородки складаються з окремих стулок, які пересуваються на роликах по верхніх і нижніх напрямних.

## Вікна і двері

Освітлення приміщень в основному залежить від розмірів, форми і розташування вікон у приміщенні. Форма, розміри, пропорції та розміщення вікон на фасаді є важливими елементами, які істотно впливають на архітектурний вигляд будівлі та його загальну архітектурну виразність.

Конструкція вікон має задовольняти теплотехнічним вимогам і забезпечувати звукоізоляцію від зовнішнього шуму. Вікна можуть бути з одинарним, подвійним або потрійним застосуванням. Елементи, які заповнюють залишений у стіні проріз, називають заповненням віконного прорізу (рис. 1.32). Такі заповнення складаються з віконних коробок 1, застосованих віконних парпетів і підвіконних дошок. Віконна коробка - це рама, в яку вставляють віконні рами. Коробки можуть мати додаткові внутрішні бруски - вертикальні і горизонтальні, так звані перемички 4. Вони призначені для навішування рам і забезпечення жорсткості коробок великих розмірів.

Віконні рами поділяють на відкривні (складаються з частин - стулок 9) і глухі (не відкриваються). Верхню частину рами називають фрамугою 11. Рами виготовляють з дерев'яних брусків, сталевих, алюмінієвих або пластмасових профілів. Конструкції з двома рядами застосування роблять в окремих рамах спарених або одинарних, застосованих склопакетом (рис. 1.33). У спарених рамах стулки щільно прилягають одна до одної. На коробку навішують одну внутрішню стулку, зовнішню прикріплюють до внутрішньої за допомогою петель. Обидві стулки стягують гвинтами і роз'єднують лише під час миття скла. Спарені конструкції порівняно з окремими економічніші щодо витрати матеріалів на 20%.

Конструкції віконних блоків з потрійним і четверним застосуванням бувають комбінованого типу (рис. 1.34). Рами із склопакетами завжди розміщують з боку приміщення, конструкції шумозахисних вікон мають потрібне застосування з більш ретельною герметизацією стулок і звукопоглинальні обкладки в просторі між склом по всьому периметру вікна.

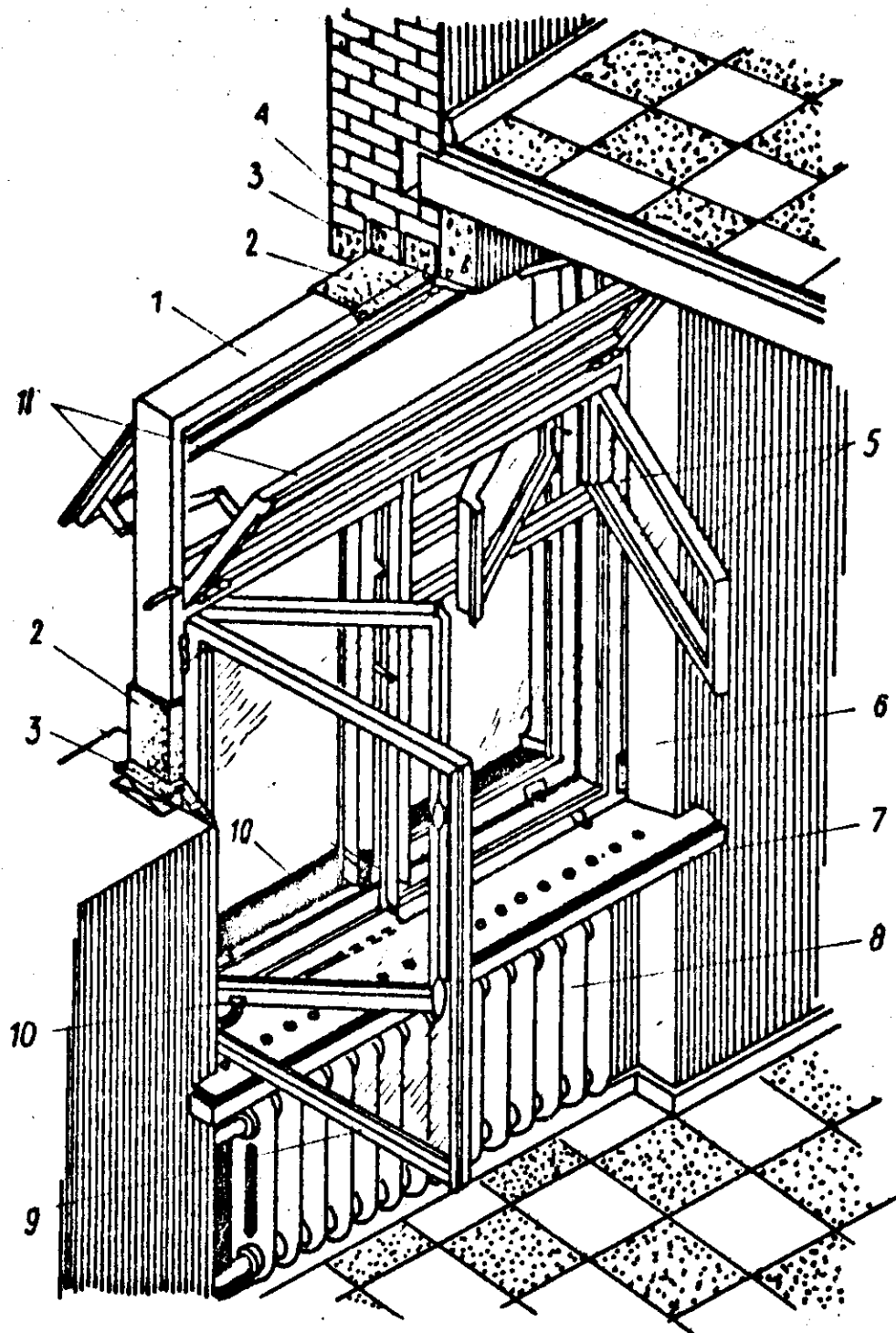


Рис.1.32 - Схема заповнення віконного прорізу:

- 1 - коробка; 2 - гідроізоляція; 3 - конопатка; 4 - залізобетонна перемичка;  
 5 - кватирка; 6 - віконний косяк; 7 - підвіконна дошка; 8 - ніша;  
 9 - стулка віконної оправки; 10 - зовнішній злив; 11 - фрамуга

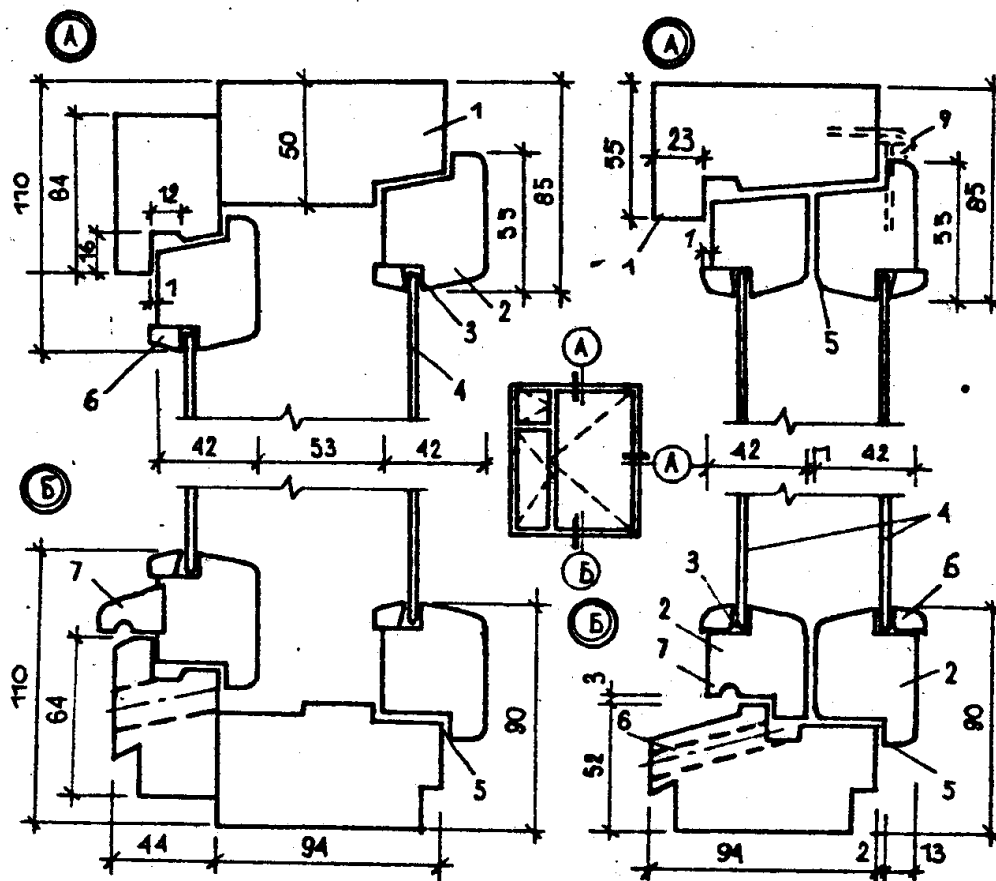


Рис. 1.33 - Схема дерев'яних віконних блоків з подвійним заскленням:  
а - в окремих оправках; б - у спарених оправках; 1 - коробка; 2 - оправка  
студки; 3 - мазка; 4 - скло; 5 - ущільнювальні прокладки; 6 – штапик

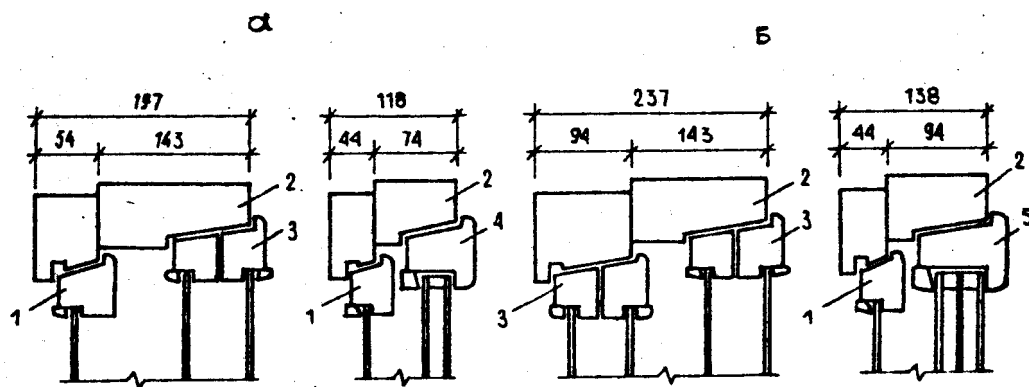


Рис. 1.34 - Схеми віконних блоків комбінованого типу:  
а - із потрійним заскленням; б – із четвертним заскленням; 1 - оправка з одним  
склом; 2 - коробка; 3 - спарені оправки; 4 - оправки з подвійним заскленням;  
5 - оправки з потрійним склопакетом

Новим видом заповнення віконних прорізів є огороження із склопрофіліту і деревоалюмінієвих перерізів, у яких зовнішня частина складок зроблена з алюмінію, а внутрішня несуча - з дерева. Така конструкція сприяє збільшенню її міцності й довговічності, а також поліпшує їх зовнішній вигляд. Віконний отвір може бути заповнений склопрофілітом у вигляді повних відкритих зверху і вертикально поставлених знизу елементів. Елементи склопрофіліту встановлюють у нижню і верхню обв'язки із сталевих ріжків, причому кінці елементів спирають на прокладки з пористої гуми.

Двері складаються з коробки, яка закріплюється у прорізі стіни або перегородки, і стулкової частини - глухого або заклеєного дверного полотна, що навіщується на коробку. За кількістю дверних полотен двері бувають одно-, двопільними й полуторними (з двома полотнами різної ширини). За розташуванням у будівлі двері розрізняють внутрішні, зовнішні (вхідні й балконні) і шафні (для вбудованих шаф). За матеріалам двері бувають дерев'яними, скляними і металевими.

Розміри дверей визначають залежно від призначення будівлі, висоти приміщень, а також з розрахунком пропускної здатності дверей для проходу людей, перенесення меблів чи устаткування. Однопільні двері мають ширину 600, 700, 800, 900, 1100 мм, двопільні - 1200, 1400 і 1800 мм.

Стандартна висота дверей - 2000 і 2300 мм; підвальні й горищні двері можуть мати висоту 1800 мм, шафні - 1200 і 1500 мм.

За напрямом і способом відкривання полотен двері поділяють на двостулкові, що відкриваються поворотом дверного полотна вертикальної осі в один бік; гойдальні, що відкриваються поворотом дверних полотен навколо вертикальної осі в обидва боки; розсувні: складчасті; обертові (турнікети) і двері-завіси (рис. 1.35).

За конструкцією дверного полотна двері поділяють на:

- дерев'яні - щитові, рамкові, фільончасті;
- металеві - рамкові й безкаркасної конструкції;
- скляні - без обв'язки і з обв'язкою з одинарних коробчастих алюмінієвих профілів.

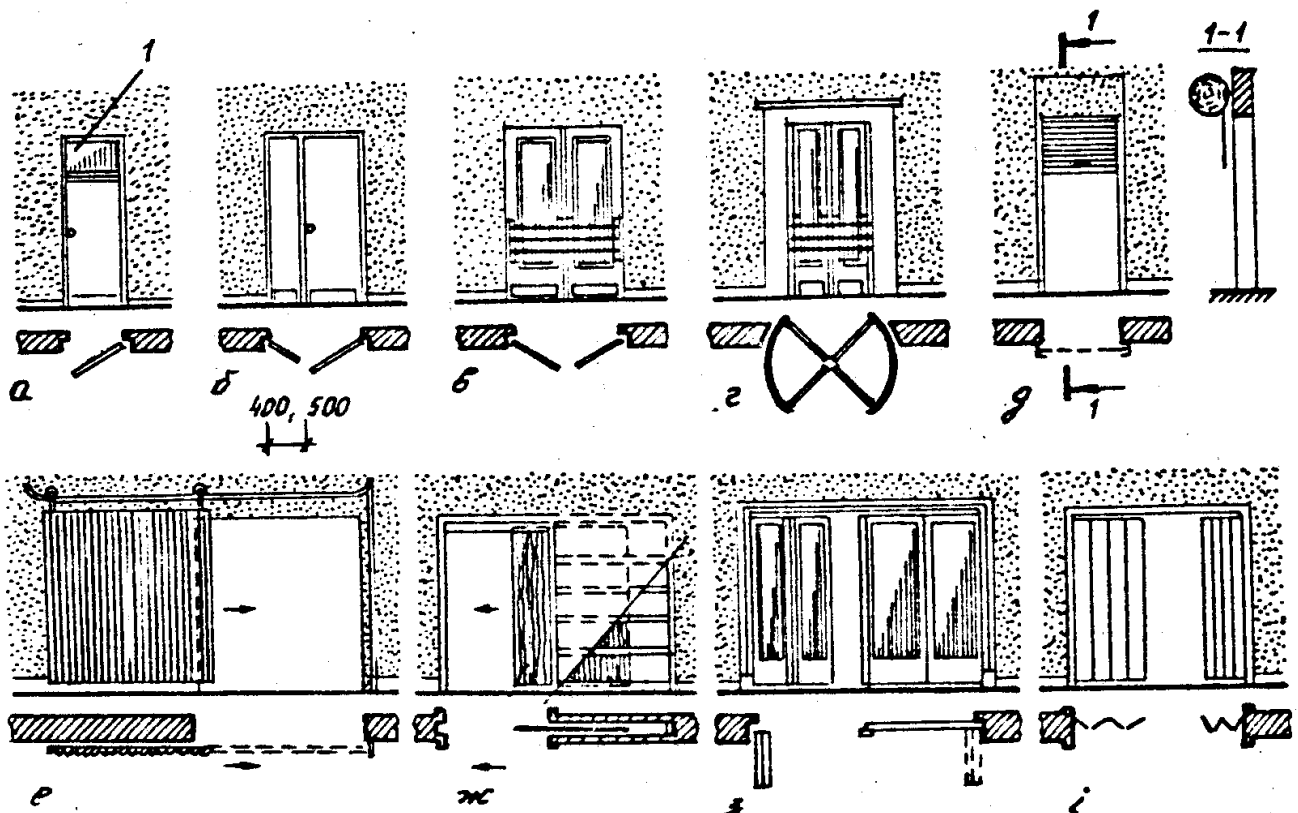


Рис. 1.35 - Типи дверей за способом відкривання:

- а-в - розпашні (а - однопільні; б - полуторні; в – двопільні);  
г - обертові (турнікети); д - підймальні зависні; е - відкотні;  
є – прямо розсувні; ж-і - шарнірно-складені; і – фрамуга

Щитові дверні полотна необхідні як для внутрішніх, так і для зовнішніх дверей. Щитові полотна внутрішніх дверей виготовляють з дрібнопорожнистим і суцільним заповненням щита. Дрібнопорожнисті заповнення виготовляють з дерев'яних рейок шириною 60 мм, смуг фанери, дерев'яно-волокнистих і дерев'яно-стружкових плит. При суцільному заповненні полотен внутрішніх дверей дерев'яно-стружковими плитами їх облицьовують струганим шпоном або іншими матеріалами. Щитові полотна зовнішніх дверей виготовляють із суцільним заповненням щита по дерев'яних рейках.

Двері рамкові є рамою з брусків. Застосовують такі конструкції у застелених дверях.

Фільончасті двері виготовляють для унікальних громадських будівель: театрів, музеїв, палаців культури й спорту, вокзалів. Вони складаються з обв'язки, середників і фільонок, тобто щитів з дерева або фанери, які вставляють у пази обв'язки.

Скляні двері без обв'язок виробляють з азартованого скла товщиною 10...16 мм найчастіше з полотнами, що гойдаються. У склі для кріплення є отвори. Для запобігання руйнуванню скла металевими деталями передбачають гумові прокладки. Скляні двері з обв'язкою з алюмінієвих пофілів застосовують для зовнішніх і внутрішніх стандартних конструкцій у громадських будівлях.

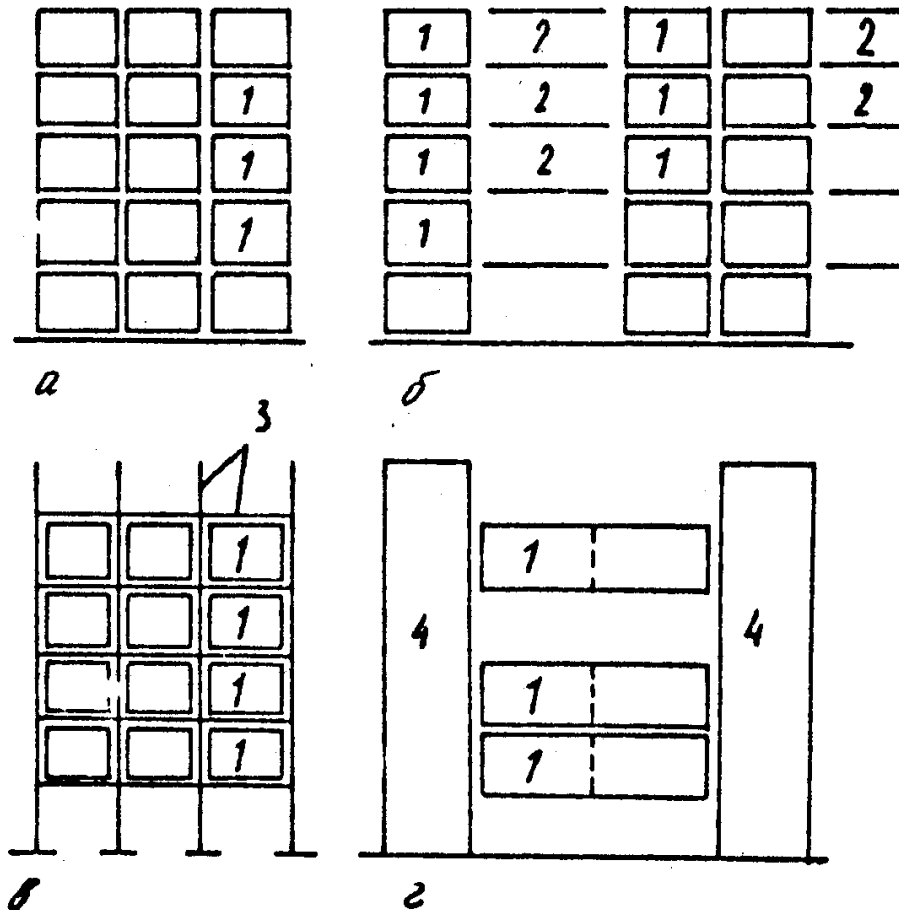


Рис. 1.36 – Конструктивні схеми об'ємно-блочних будівель:

а – «суто» блочна; б - панельно-блочна; в - каркасно-блочна; г - блочно-стовбурна;

1 - об'ємні блоки; 2 - панелі перекриття; 3 - каркас; 4 - ядра (стволи)



Металеві двері рамкової (або фільончастої) конструкції мають заповнення між рамкою у вигляді гладкоплоских або рифлених металевих штаб. Металеві двері безкаркасної конструкції виготовляють з алюмінієвих сплавів або сталевих штаб, штампованих подвійними, порожнистими всередині: порожнини заповнюють мінераловатними плитами. Металеві двері використовують для зовнішніх і внутрішніх конструкцій у приміщеннях з великим потоком людей і частим перенесенням через двері великогабаритних предметів.

Останніми часами набули поширення в багатоповерховому цивільному будівництві системи з об'ємних блоків. Об'ємний блок є просторовою конструкцією, виготовленою в заводських умовах, що має потрібні міцність, жорсткість, стійкість.

Конструктивно схеми будівлі із застосуванням об'ємних блоків поділяють на блочні, панельно-блочні, каркасно-блочні й блочно-ствольні (рис. 1.36). Залежно від розміщення об'ємних блоків у стовпі існують конструктивні системи плоскі та із зсувами. Зсуви блоків можуть бути поздовжніми, горизонтальними з утворенням блоків, що консольне виступають за площину фасаду і западають за нею (рис. 1.37).

Об'ємні блоки в житловому будівництві за типологічними ознаками поділяють на блоки житлових кімнат; санітарно-кухонні; мішані, що являють собою проміжний тип блока (можуть мати кухню або жилу кімнату, санітарний вузол і частину коридора); блок-сходи.

Залежно від форми блоки поділяють на прямокутні, косокутові й криволінійні.

Об'ємно-блочні системи не набули широкого застосування через складність технології виготовлення об'ємних елементів і підвищену витрату сталі й цементу порівняно а великопанельними системами.

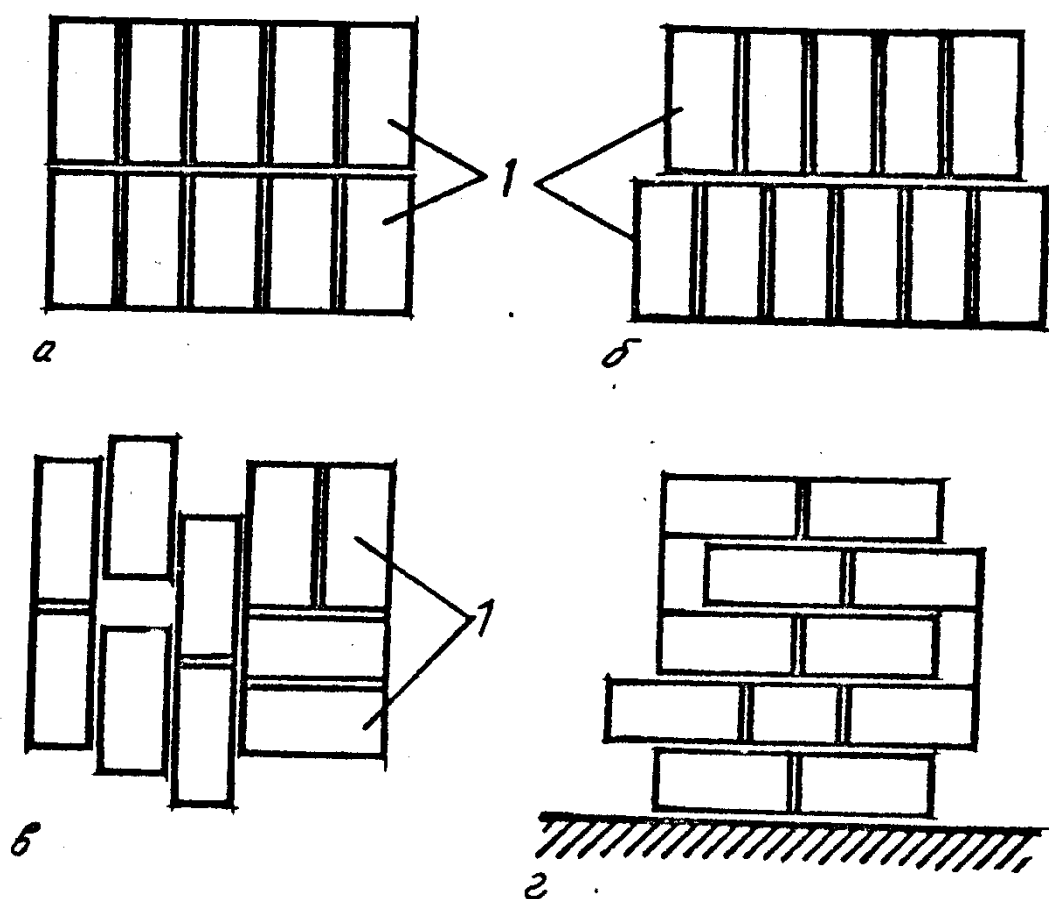


Рис. 1.37 - Схеми будівель з об'ємних блоків:

а - плоска; б - із зсувом по поздовжній осі; в - із зсувом по двох осях;

г - із зсувом по вертикалі; 1 – об'ємні блоки

## ЛЕКЦІЯ 9

### **ТЕМА 7. КЛАСИФІКАЦІЯ ГРОМАДСЬКИХ БУДІВЕЛЬ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ. КАРКАСНІ БУДІВЛІ, ЇХНІ КОНСТРУКЦІЇ. ПРОСТОРОВІ ПОКРИТТЯ ГРОМАДСЬКИХ БУДІВЕЛЬ**

За призначенням до громадських будівель відносять: адміністративні будівлі, дитячі заклади, навчальні, культурно-просвіткові заклади, торгоівельні, лікарські та ін.

Особливістю громадських будівель є одночасне розміщення у них багатьох людей. Громадські будівлі мають ряд планувальних елементів, до яких відносять вхідні вузли, з вестибулем і гардеробом, шляхи зв'язку і евакуації, основні приміщення, такі як зали, приміщення загального використання. Класифікація громадських будівель наведена на рис. 1.38.

Каркаси громадських будівель виготовляють із сталі, залізобетону, монолітного й збірного залізобетону. Проектують три конструктивні схеми каркасів: рамний, рамно-зв'язувальний, зв'язувальний. У рамних каркасах усі вертикальні й горизонтальні навантаження сприймають рами з жорсткими вузлами.

У зв'язувальних каркасах колони, ригелі розраховані тільки на вертикальні навантаження при шарнірних з'єднаннях у вузлах, а вітрові та інші горизонтальні навантаження передаються через перекриття на жорсткі поперечні вертикальні зв'язки (діафрагми жорсткості). У деяких випадках каркасні схеми з передачею вертикальних навантажень на поперечні рами з жорсткими вузлами, а горизонтальних – на вертикальні зв'язки діафрагми жорсткості (як у зв'язувальній системі).

У каркасних будівлях підвищеної поверховості застосовують в основному зв'язувальну конструктивну схему. Така схема забезпечує незалежність зусиль у ригелях від їх розміщення у плані і за висотою будівлі, завдяки чому можна повністю уніфікувати ригелі та їх опорні вузли.

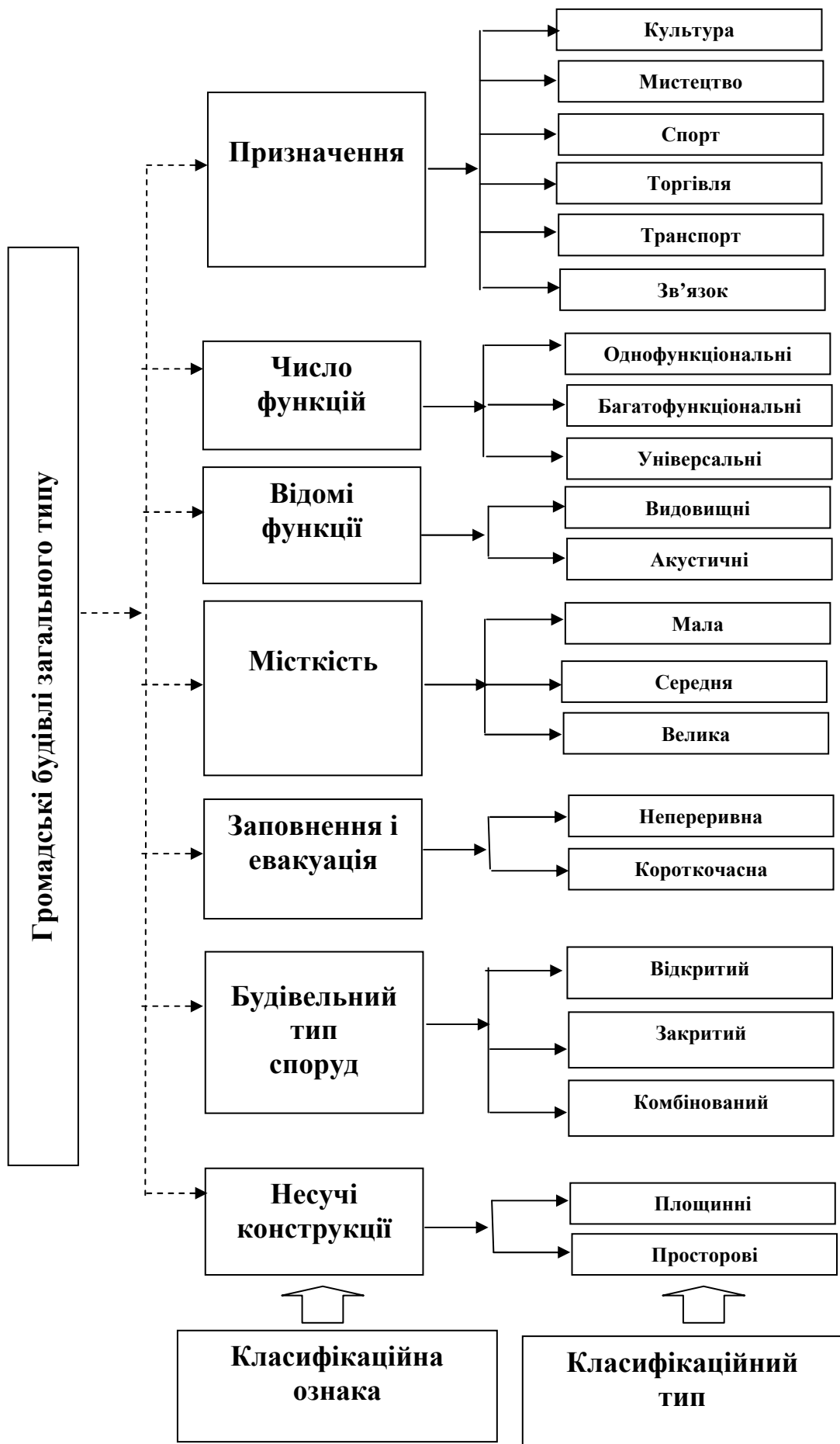


Рис. 1.38 – Класифікація громадських будівель зального типу

Уніфікований каркас складається з одноповерхових колон перерізом 400×400 мм, що мають консолі, рядових ригелів перерізом 400×450 мм, порожнистих настилів товщиною 220 мм, шириною 1200, 1800, 2400 мм і зовнішніх – шириною 1080 мм (рис. 1.39).

Найвідповідальнішою у збірному залізобетонному каркасі є конструкція стику колон. Існують два типи каркасів, в яких зусилля передаються через сталеві оголовки з бетону на бетон.

Для влаштування стиків першого типу потрібно багато металу, вони трудомісткі у виготовленні. Раціональними є стики другого типу: в них зусилля з бетону на бетон передаються через сферні торцеві поверхні колон. Проте було встановлено, що простішими є стики з плоскими торцями колон, армовані сітками; при центральному стисненні вони можуть витримати на стис велике напруження. Виготовляти такі стики легше, ніж сферичні.

З'єднати ригель з колоною можна за допомогою консолі «відкритої» і «прихованої».

Просторові конструкції можуть бути виповнені із збірного залізобетону, сталі, алюмінія. Для перекрить будівель влаштовують циліндричні оболочки, просторові своди, купола, перехресно ребристі конструкції, а також висячі (рис. 1.40).

Пневматичні конструкції використовують для зведення будівель криволінійної просторової форми, які виконують з плінок або з повітряно непроникної тканини, навантаженої напором повітря. Використовують два види таких конструкцій – повітряно-опорні й пневматичні. До першого відносять м'які оболочки, які виконують огорожувальну функцію.

Другим видом є оболочки, в яких несучою конструкцією є труби, заповнені повітрям які виконують функцію каркасу (рис. 1.41).



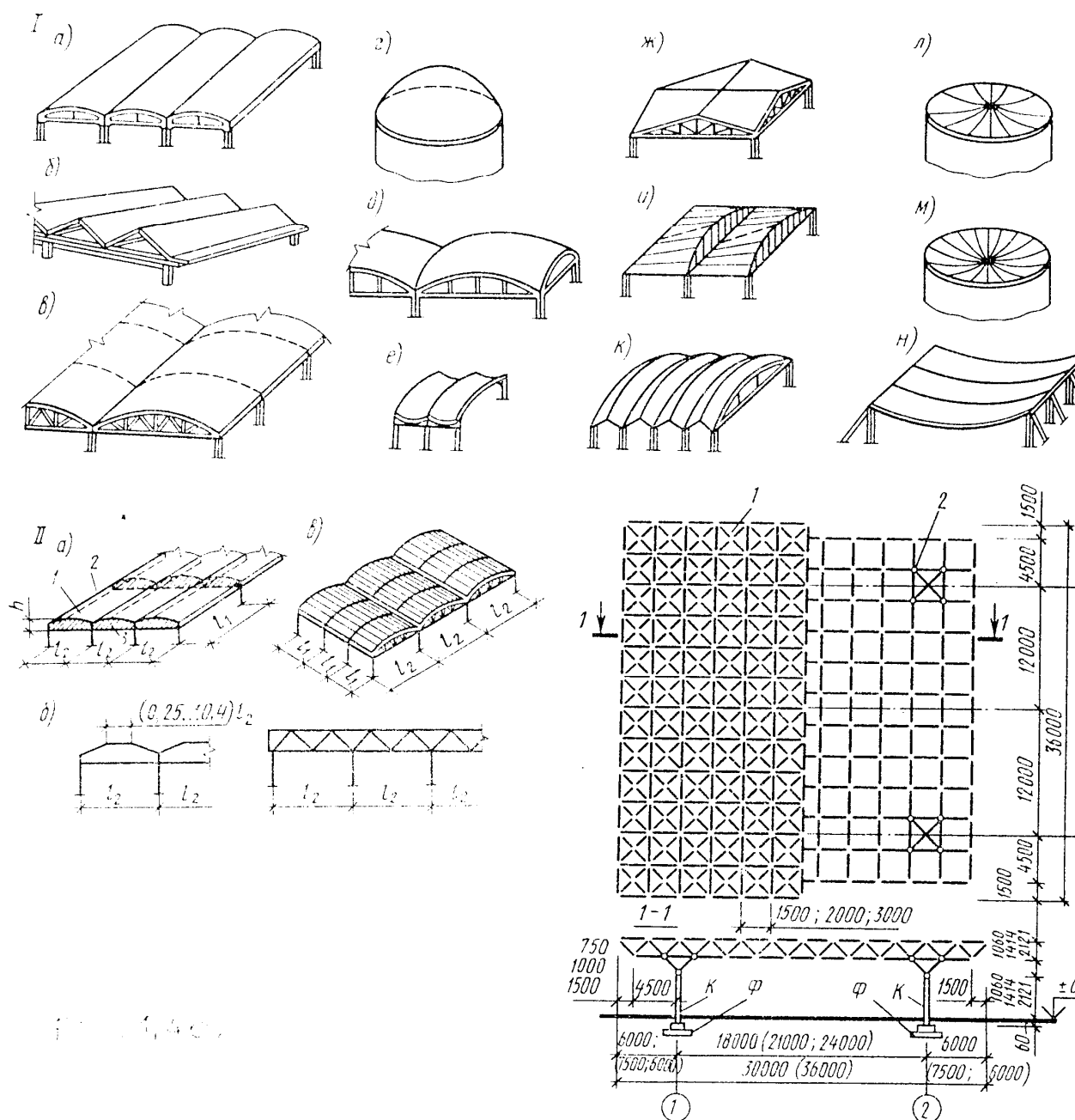


Рис. 1.40 – Просторові конструкції:

а – циліндричні оболонки; б – просторові своди; г – купола;  
д – перехресно-ребристі конструкції; л, м - висячі конструкції

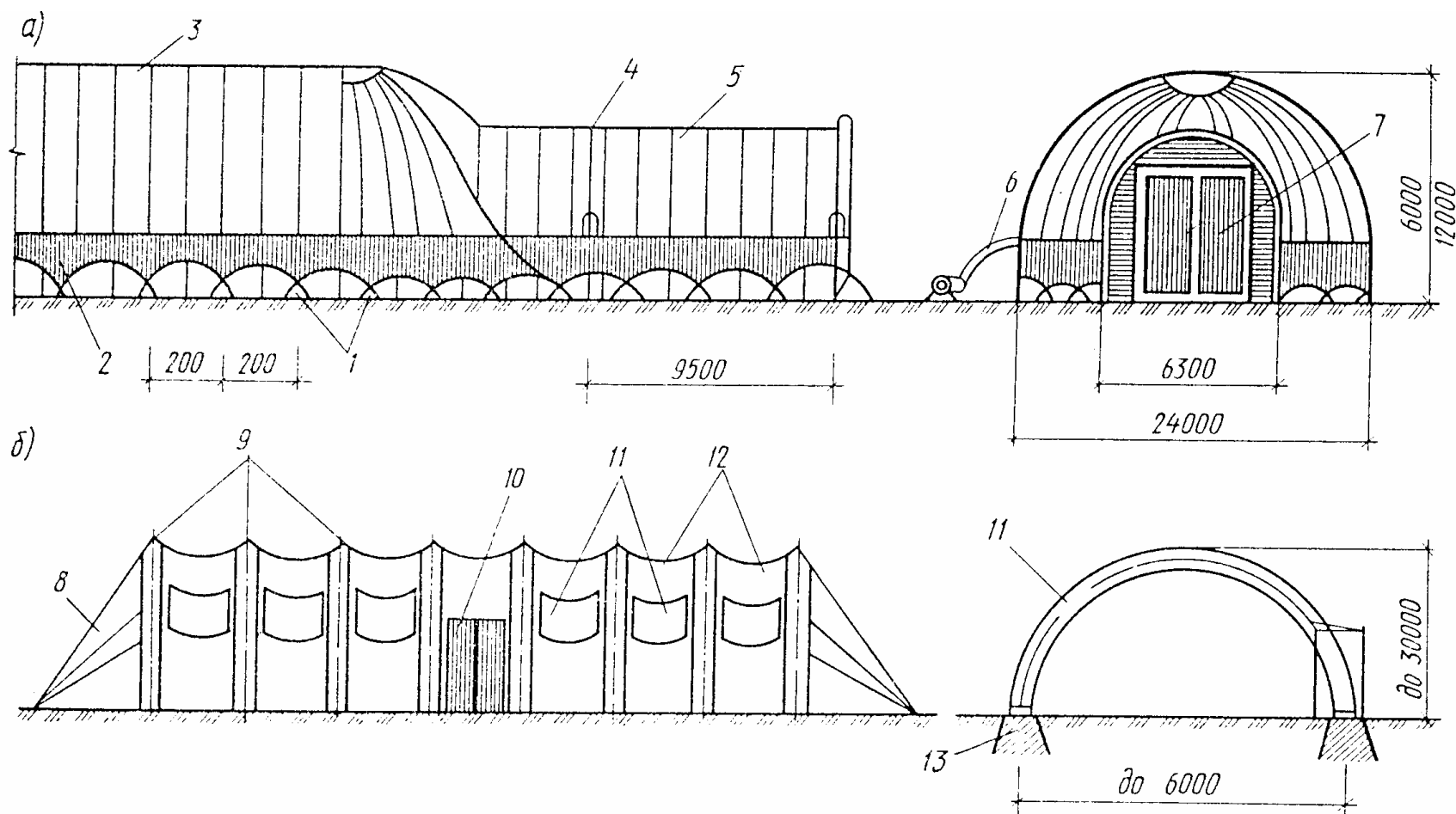


Рис. 1.41 – Будівлі з пневматичним покриттям:

а – повітроопорні; б – пневматичні; 1 – анкери; 2 – кріпильний пояс; 3 – оболонка; 4 – стик; 5 – вхідний шлюз;  
 6 – вентилятор; 7 – вхід до шлюзу; 8 – відтяжки; 9 – трубчасті арки; 10 – двері; 11 – світлопрозорі ділянки;  
 12 – ррозглянуті ділянки оболонки; 13 – фундамент



# **БЛОК В. ПРОМИСЛОВІ БУДІВЛІ. ЇХНІ АРХІТЕКТУРНІ КОНСТРУКЦІЇ**

## **ЛЕКЦІЯ 1**

### **ТЕМА 1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ ПРОЕКТУВАННЯ ПРОМИСЛОВИХ БУДІВЕЛЬ. КЛАСИФІКАЦІЯ ПРОМИСЛОВИХ БУДІВЕЛЬ І ВИМОГИ ДО НИХ. ПІДЙОМНО-ТРАНСПОРТНЕ УСТАТКУВАННЯ**

#### **Загальні положення**

Поєднання архітектурної логічності й інженерної доцільності є необхідною умовою для успішного вирішення проблем сучасного будівництва. Раціональне масове зведення будівель і споруд, різних за функціональним призначенням, архітектурним і конструктивним вирішенням, можливе лише на основі рішучого втілення нових прогресивних конструкцій, тісно пов'язаних з розвитком будівельної індустрії і сучасними методами їх зведення.

Органічний зв'язок між будівельними і виробничо-технологічними проблемами - одна з головних ознак архітектури виробничих будівель. Проектування промислових підприємств і будівель для їх розміщення відбувається у тісному співробітництві технологів, будівельників, сантехніків, енергетиків та ін.

До виробничих будівель висувають такі вимоги:

- функціональні;
- технічні;
- архітектурно-художні;
- економічні.

За функціональним призначенням будівлі й споруди поділяють на групи:

- склад сировини - бункери, відкриті складські майданчики, резервуари;
- заготівельні цехи, де сировина підлягає первинній обробці до стадії напівфабрикатів;
- основні цехи, де завершують обробку напівфабрикатів і випускають готові вироби;
- допоміжні цехи - ремонтні, ремонтно-механічні, інструментальні та ін.;
- склади готової продукції;
- будівлі енергетичних установок - котельні, електростанції, газогенераторні та ін.;
- споруди водогону і каналізації;
- склади палива;
- господарсько-транспортні будівлі - гаражі, депо;
- адміністративні й культурно-побутові - заводоуправління, лабораторії, їдальні, медпункт та ін.

Виробничі будівлі класифікують так:

- за кількістю поверхів - одно-, багатоповерхові, комбіновані;
- за методом забудови - павільйони - ряд окремих будівель, з яких складається промислове підприємство, та суцільної забудови;
- за кількістю прольотів - одно- й багатопрольотні;
- за розміром прольотів - з малими прольотами (до 12 м), прольотні (понад 12 м), великопрольотні (36 м) й мішаного типу, які складаються з послідовності малих і великих прольотів;
- за загальним типом будівлі - постійні, розраховані на використання протягом тривалого часу, й тимчасові.

За капітальністю будівлі й споруди поділяють на три класи: до першого належать об'єкти, що задовольняють підвищеним вимогам; до другого - середнім вимогам і до третього - мінімальним.

Задоволення перелічених вимог характеризує також довговічність

захисних конструкцій будівель і споруд. За довговічністю конструкцій будівлі поділяють на три ступені:

- до першого належать конструкції з підвищеним терміном служби - понад 100 років орієнтовно;
- до другого - із середнім – 20-50 років;
- до третього - із зниженим терміном служби - орієнтовно 25-50 років.

Матеріали і конструкції, що використовуються для зведення виробничих будівель, за ступенем запалюваності поділяють на такі:

- неспалимі, які під впливом вогню або високих температур не запалюються, не тліють і не обвуглюються;
- важкоспалимі, які під впливом вогню або високих температур важко запалюються, тліють або обвуглюються, горять або тліють лише за наявності джерела вогню;
- спалимі, які під дією вогню або високої температури запалюються або тліють і продовжують горіти або тліти й тоді, коли джерело вогню усунено.

Згідно з цим виробничі будівлі й споруди за вогнетривкістю поділяють на п'ять ступенів, кожний з яких характеризується групою запалюваності і межами вогнетривкості. Належність будівлі до тієї або іншої групи залежить також від кількості поверхів, відстані між протипожежними перепонами в будівлі, а також від категорії, до якої належить будівля залежно від виробничих процесів, які в ній відбуваються.

При проектуванні треба керуватися чинними «Протипожежними нормами будівельного проектування промислових підприємств і населених пунктів».

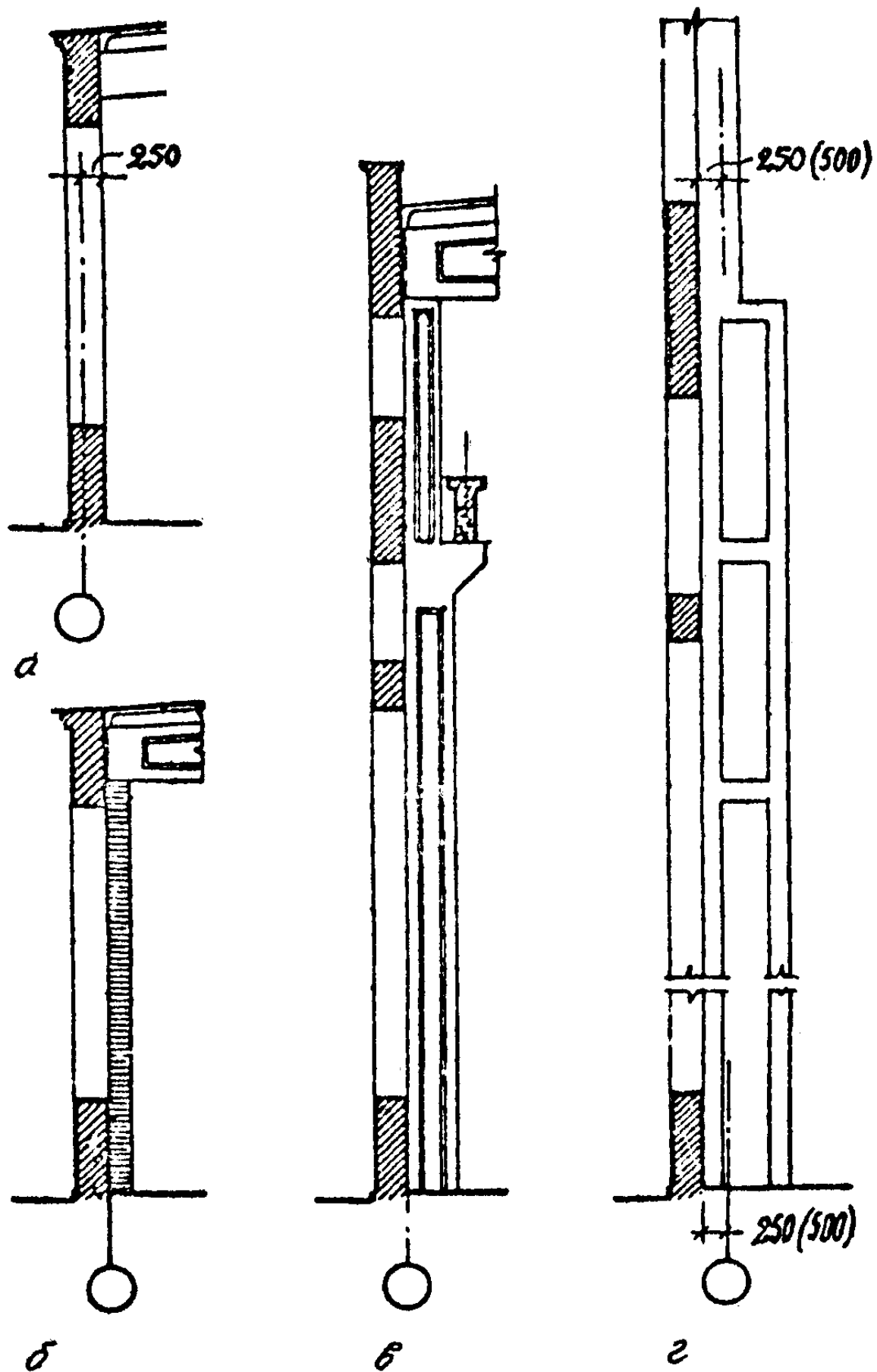
Зведення будівель швидкісними темпами за допомогою комплексної механізації будівельних робіт зі зниженням їх трудомісткості, витрат матеріалів і загальної вартості будівництва тісно пов'язане з індустріальним виробництвом збірних залізобетонних деталей і конструкцій. Останнє можливе лише за умови введення в проектування модульності та уніфікації

конструкцій і їх раціоналізації згідно з вимогами масового виробництва. Для успішного здійснення на практиці збірності у будівництві запроваджено модульну систему, яка є сукупністю правил взаємного узгодження розмірів об'ємно-планувальних і конструктивних елементів будівель або споруд на основі модуля, що дорівнює 100 мм.

Модульна система сприяє уніфікації розмірів конструкцій і деталей будівель і створенню єдиної методики складання будівельних проектів. Основними розмірами в будівлях, які в першу чергу підлягають уніфікації, є відстань між розбивочними осями несучих конструкцій будівлі й висота її поверхів. При зовнішніх поздовжніх несучих стінах будівлі товщиною 380 мм і більше вісь ряду проходить на відстані 250 мм від внутрішньої поверхні стіни (рис. 1.1, а). Якщо стіни мають пілястри для спирання на них несучих конструкцій покриття, вісь розміщується по внутрішній поверхні стіни, утворюючи так звану нульову прив'язку (рис. 1.1, б, в). Аналогічно намічається вісь і в будівлях із крановими навантаженнями до 30 т, коли біля зовнішніх стін розміщують залізобетонні колони на відстані 6 м. У будівлях із суцільнометалевим каркасом або з відстанню між колонами 12 м, а також за наявності мостових кранів вантажопідйомністю понад 30 т зовнішня грань колони має розташуватися на відстані 250...500 мм від поздовжньої розбивочної осі (рис. 1.1, г). Колони середнього ряду в багатопрольотних будівлях мають вісь, що проходить посередині верхньої частини колони.

Уніфікація осьових розмірів у виробничих будівлях забезпечує зведення до мінімуму кількості збірних елементів стін, перекрить, покрить та ін., завдяки чому відкриваються можливості для їх масового серійного виготовлення як типових деталей у заводських умовах.

Згідно з технологічними вимогами, наявністю кранового (підйомно-транспортного) устаткування та ін. намічають розташування прольотів та опор, які мають підтримувати конструкцію покриття. Використання взаємно перпендикулярних прольотів, яке ускладнює конструктивні рішення, припускається при належному технологічному обґрунтуванні.



.Рис.1.1- Схеми прив'язки стін будівлі до поздовжніх роздільних осей

Відстань (крок) між поперечними осями вздовж цеху несучих конструкцій колон у виробничих будівлях дорівнює 6, 12 м і називається поздовжнім кроком колон.

Відстань між поздовжніми осями будівлі, які проходять по внутрішній грані зовнішніх стін, називають прольотом цеху.

Для безкранових багатопрольотних будівель найефективнішим як у конструктивному, так і в економічному відношенні є використання поздовжнього кроку 12 м при прольотах 18 і 24 м. За наявності транспортного устаткування, підвішеного до несучих конструкцій покриття, доцільніше застосовувати підкроквяні балки, що розміщуються одна від одної на відстані 5 м для спирання на них ферм або балок покриття.

Поперечний профіль будівлі залежить від характеру виробничих процесів, які в ньому відбуваються, а також від кліматичних умов місцевості, де розташовується дане промислове підприємство. Створення належних сприятливих умов праці потребує забезпечення всередині приміщення рівномірного природного освітлення. Якщо природного світла, що потрапляє через вікна, не вистачає, виникає потреба у влаштуванні так званого верхнього світла - через спеціальні надбудови на покритті, які називають ліхтарями. У цехах, де під час роботи виділяється багато теплоти, парів або шкідливих для здоров'я людини газів, стулки ліхтарів мають відкриватися з метою забезпечення природної вентиляції, або аерації.

Наявність ліхтарів, а також висотних перепадів в окремих прольотах багатопрольотних цехів утворює неспокійний профіль покриття із заниженими місцями або «сніговими мітками», в яких нагромаджуються сніг і атмосферна вода. Потреба видалення талої і дощової води з покриття вимагає створення системи внутрішнього водовідведення, яка потребує ретельного нагляду. Влаштування ліхтарів істотно збільшує загальну вартість будівлі і призводить до додаткових витрат під час їх експлуатації. З огляду на це влаштовувати ліхтарі недоцільно, особливо в місцевостях, де спостерігаються великі снігопади й вітри. Із розвитком штучного високоефективного

люмінесцентного освітлення потреба в ліхтарях відпадає. Тобто, намічається тип безліхтарної будівлі, яка за наявності успішно працюючої механічної вентиляції та кондиціонування повітря придатна для окремих видів виробництва.

Типовою є секція безліхтарної виробничої одноповерхової будівлі з технічним горищем. Горищне покриття спирається на залізобетонні прогони до вузлів залізобетонних ферм. Перекриття на окремих ділянках має світлорозсіююче скло, через яке в приміщення проникає штучне світло від приладів, встановлених на горищі.

Біля виробничих будівель зводять побутові приміщення, які призначаються для обслуговування працівників даного цеху протягом робочого дня - це гардеробні приміщення для просушування одягу та взуття, знезараження одягу, прибиральні, умивальні, душові, кімнати особистої гігієни жінок, приміщення для годування немовлят, обігрівання працівників та ін. Поблизу з побутовими приміщеннями розташовують цехові адміністративно-конторські приміщення. Проектують побутові приміщення згідно з чинними «Санітарними нормами проектування промислових підприємств».

### **Підйомно-транспортне устаткування**

Для міжопераційних і міжцехових і складських транспортних перевезень застосовують підйомно-транспортне устаткування. Внутрішньо-цехове підйомно-транспортне устаткування поділяють на дві групи: перервної і неперервної дії.. До першої належать підвісний транспорт (талі, кишки ручні, однорейкові візки), крани мостові й самоходні візки; до другої - конвейєри і шнеки.

Для внутрішньоцехового транспортування деталей з однієї ділянки чи прольоту цеху до інших при розгалужених вантажопотоках і відстані перевезень понад 50 м застосовують самохідні візки, які відрізняються типом вантажонесучого устаткування: із нерухомою і підйомною платформами чи вилкою. Переваги візків останнього типу полягають у тому, що з їх застосуванням зменшуються витрати робочої сили і час на завантаження і розвантаження візків. Самоходні візки мають гумові шини, завдяки яким покриття підлог менше руйнується, ніж у разі руху візків з металевими

шинами.

Підвісні монорейкові дороги можуть здійснювати безперервність руху і в разі потреби забезпечувати неперевантажування з початку до кінця, не перешкоджати руху інших транспортних і підйомних засобів, не становити небезпеки для переміщення працівників усередині цеху і не порушувати руху пішоходів.

У більшості випадків монорейки в одноповерхових виробничих будівлях закріплюють до несучих конструкцій покрить, а в багатоповерхових - до міжповерхових перекрить.

Рейкою для переміщення ручної або електричної кишки є сталева двотаврова балка, яка досить просто кріпиться до несучої конструкції покриття. У сталевих ґратчастих формах монорейки прикріплюють безпосередньо у вузлі ферми або за допомогою підвішеного ригеля; навантаження від монорейки передається на два суміжних вузли.

У безбалочних перекриттях монорейки кріпляться до залізобетонної плити перекриття болтами, що пропускаються через плиту.

Основний недолік монорейкового устаткування полягає в тому, що воно обслуговує вузьку смугу площі підлоги приміщення, розташовану безпосередньо під балкою, по якій воно рухається.

У разі потреби переміщення вантажну в межах всієї площі приміщення застосовують кран-балку, яка складається з двотаврової сталеві балки з котками на кінцях. Ці котки переміщуються по нижній полиці сталевих двотаврових балок, підвішених до перекриття або до несучих конструкцій покриття.

Крани мостові електричні можуть бути з одним або двома підйомними гаками, з одним або двома візками, із різними спеціальними пристроями.

Мостові крани переміщуються по підкранових дорогах із залізничних рейок нормального профілю, що прикріплюються до сталевих або залізобетонних підкранових балок, які спираються на консолі колон.

Крани мостові з одним чаном мають вантажопідйомність 5...50 т, крани мостові з двома чанами мають різну вантажопідйомність головного і допоміжного підйому, а саме: 15/3, 20/Б, 30/5; 50/10, 100/20, 150/30 або 200,30, 250/30 т.



## **ЛЕКЦІЯ 3**

### **ТЕМА 3. КОНСТРУКТИВНІ ЕЛЕМЕНТИ ОДНОПОВЕРХОВИХ ПРОМИСЛОВИХ БУДІВЕЛЬ. ФУНДАМЕНТИ Й ФУНДАМЕНТНІ БАЛКИ**

#### **Фундаменти виробничих будівель**

Фундаменти повинні бути міцними й довговічними, що залежить від якості добраного матеріалу для їх виготовлення з урахуванням несучої здатності ґрунту, можливості впливу ґрунтових вод і вологості, а також якості робіт зі зведення фундаменту. За матеріалом для виготовлення фундаменти промислових будівель поділяють на бутобетонні, бетонні й залізобетонні. Вибір матеріалу фундаменту залежить від навантаження, яке припадає на фундамент, а також від несучої здатності ґрунту.

Згідно із сучасними вимогами збірності й наявності великих навантажень, у тому числі динамічних, які сприймаються окремими колонами, у виробничих будівлях переважно використовують збірні залізобетонні фундаменти, які за конструктивною ознакою поділяють на стрічкові й стовпчасті. В окремих випадках за наявності слабких ґрунтів або великих навантажень, зосереджених на невеликій площі (резервуари, бункери та ін.), застосовують також суцільні фундаменти у вигляді залізобетонної плити під усією спорудою.

#### **Стрічкові фундаменти**

Стрічкові фундаменти застосовують у допоміжних будівлях, а також у будівлях, стіни яких не сприймають динамічних впливів, які звичайно виникають під час роботи технологічного й внутрішньоцехового транспортного устаткування.

Збірні стрічкові фундаменти складаються з нижньої опорної частини із залізобетонних блоків-подушок і верхньої частини з бетонних фундаментних блоків.

Створення збірного стрічкового фундаменту починається з укладання на дно котловану шару піщаної основи завтовшки 100 + 150 мм, на яку безпосередньо ставлять залізобетонні блоки-подушки. По верху подушок кладуть вар цементного розчину (до 50 мм) з металевою арматурою із стержнів діаметром 12...14 мм, після чого блоки викладають на цементному розчині у вигляді стіни.

Стіни каркасних виробничих будівель спирають на фундаментні балки, які вкладаються на своє місце після встановлення колон і підбетонування опорних стовпчиків (рис. 1.2).

Фундаментні балки забезпечують можливість для прокладання в будівлі каналів, колекторів і підземних комунікацій. Залізобетонні фундаментні балки мають трапецюїдний і тавровий перерізи. Верх фундаментних балок має бути на 30 мм нижчим за рівень підлоги. Балки встановлюють на цементний розчин товщиною 20 мм.

Для забезпечення відведення атмосферних вод від будівлі по всьому її зовнішньому периметру виконують відмощення, тобто мощення каміння, або асфальтове покриття у вигляді смуги, ширина якої повинна бути не меншою за ширину карнизного звису з розміром 200 мм, але не менше 50 мм. При макропористих ґрунтах ця ширина значно збільшується. Мощення повинно мати нахил від будівлі 3-5% для стікання води. Для утеплення підлоги цеху біля балки з боку приміщення виконують шлакове підсипання також у вигляді смуги, що йде по внутрішньому периметру будівлі. Розміри шлакового підсипання залежать від конструкції підлоги й кліматичного району (рис. 1.3).



## Стовпчасті фундаменти

Під колони каркаса передбачають стовпчасті фундаменти, які виготовляють з одного блоку (підколонника зі стаканом – рис. 1.4, а) або з підколонника й фундаментної плити (рис. 1.4, б). Для зменшення маси і витрати сталі під колони рекомендують застосовувати збірні ребристі або порожнисті фундаменти (рис. 1.4, г, д). Фундаменти з підколонниками пенькового типу передбачають під залізобетонні колони великого перерізу або під металеві колони (рис.1.4, е).

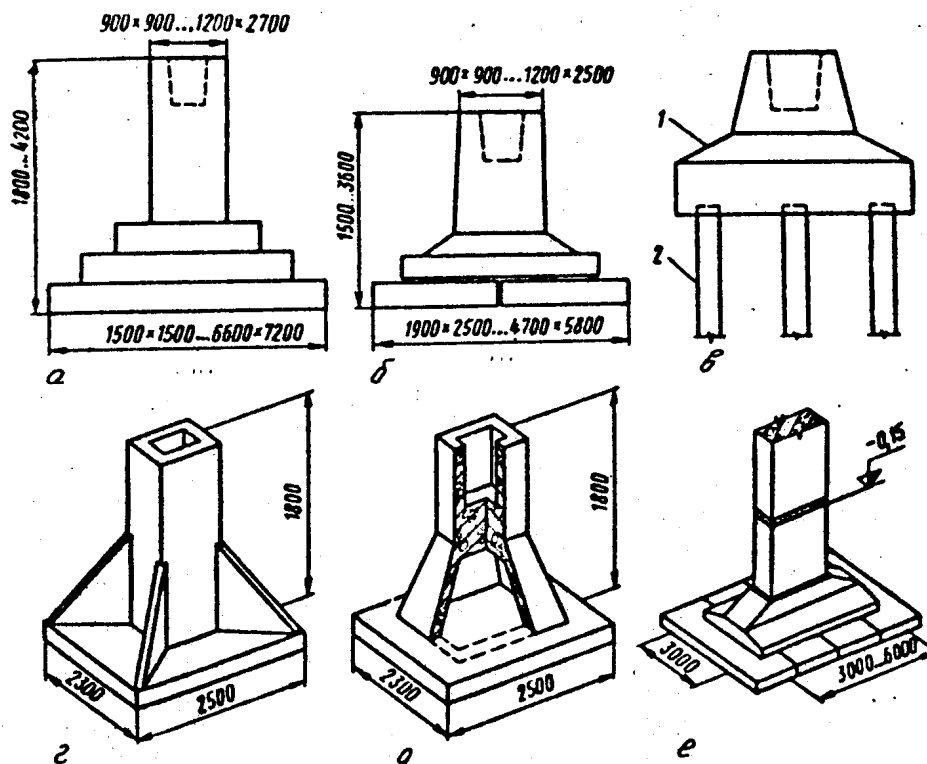


Рис.1.4 - Типи фундаментів виробничих будівель:

- а - монолітного; б - збірного з підколонника й фундаментної плити; в – палі;  
г - збірного ребристого; д - збірного порожнистого; е - із підколонником пенькового типу

При слабких ґрунтах і близькому розміщенні рівня ґрунтової води під колони виробничих будівель передбачають пальові фундаменти. Головні частини паль об'єднують по верху залізобетонним ростверком, який є підколонником (рис.1.4, в). Застосування пальових фундаментів зменшує обсяг земляних робіт й затрату матеріалів. Під спарені колони застосовують фундаменти з двома стаканами. Верхній обріз фундаменту заглиблюють на 0,15 м від рівня підлоги цеху.

## ЛЕКЦІЯ 4

### ТЕМА 4. КОЛОНИ ПРОМИСЛОВИХ БУДІВЕЛЬ. ПІДКРАНОВІ Й ОБВ'ЯЗУВАЛЬНІ БАЛКИ

В однопрольотних будівлях колони розташовують біля зовнішніх стін і називають крайніми колонами, а в багатопрольотних будівлях замість внутрішніх поздовжніх несучих стін встановлюють колони, які називають середніми. Залежно від наявності або відсутності в цеху кранового устаткування змінюють розміри перерізу й висоту колон.

Залізобетонні колони одноповерхових виробничих будівель можуть бути без консолей, коли у них немає мостових кранів, або з консолями для встановлення підкранових балок. Колони можуть бути прямокутного і двотаврового перерізів або двогілковими (рис. 1.5, а).

Залізобетонні колони розташовують на відстані 6... 12 з розмірами перерізу 100×100; 400×600; 400×800, 500×500, 500×600, 500×600 мм; колони двотаврового перерізу мають такі розміри: 100×1000, 600×1000, 500×1300, 500×1400, 600×1400, 600×1900 мм.

У залізобетонних колонах розташовують сталеві закладні елементи для кріплення конструкцій покриття, підкранових балок і стінових панелей (рис. 1.5, ж)

Довжину колон добирають з урахуванням висоти цеху й глибини їх закладання у фундамент. Для колон прямокутного перерізу в будівлях без мостових кранів глибину закладання беруть такою, що дорівнює 750 мм; у будівлях з мостовими кранами для колон прямокутного і двотаврового перерізів - 860 мм та для двогілкових колон - від 900 м до 1200 мм. У будівлях з підкровоквними конструкціями довжину колон беруть меншою на 700 мм.

Крім головних колон у будівлях передбачають фахверкові колони, встановлюючи їх біля торцевих стін будівлі і між головними колонами крайніх поздовжніх рядів, якщо крок дорівнює 18 м, а ширина стінових

панелей становить 6 м. Вони призначені для утримання вітрових зусиль та закріплення стінових панелей.

Для сталевих каркасів передбачають колони, які виконують з профільної сталі і мають переважно двотавровий переріз (розміри останнього визначають розрахунком). При виготовленні колон у безкранових цехах, в також колон, що підтримують підкранові балки мостових кранів вантажопідйомністю до 20 т включно, використовують широкополицеві двотаври сталого перерізу по всій висоті колон (рис. 1.6, а).

Для кранів вантажопідйомністю до 50 т включно сталеві колони виконують складеними з двох гілок (рис. 1.6, б, г) з уступами для спирання підкранових балок. При таких навантаженнях середні колони можуть також мати ґратчасту конструкцію (рис. 1.6, в).

На фундаменти колони встановлюють за допомогою металевих башмаків, які при незначних і зосереджених навантаженнях є сталевією плитою, що посилюється привареними до неї похилими діафрагмами або траверсами. У сталевій плиті передбачають отвори для анкерних болтів, як і закладають у фундаменти у процесі їх виготовлення.

Для промислових будівель багатопверхових влаштовують залізобетонні колони висотою на один поверх, двоповерхові, триповерхові колони з розмірами у плані 400×400 мм, 400×600 мм (рис. 1.7).

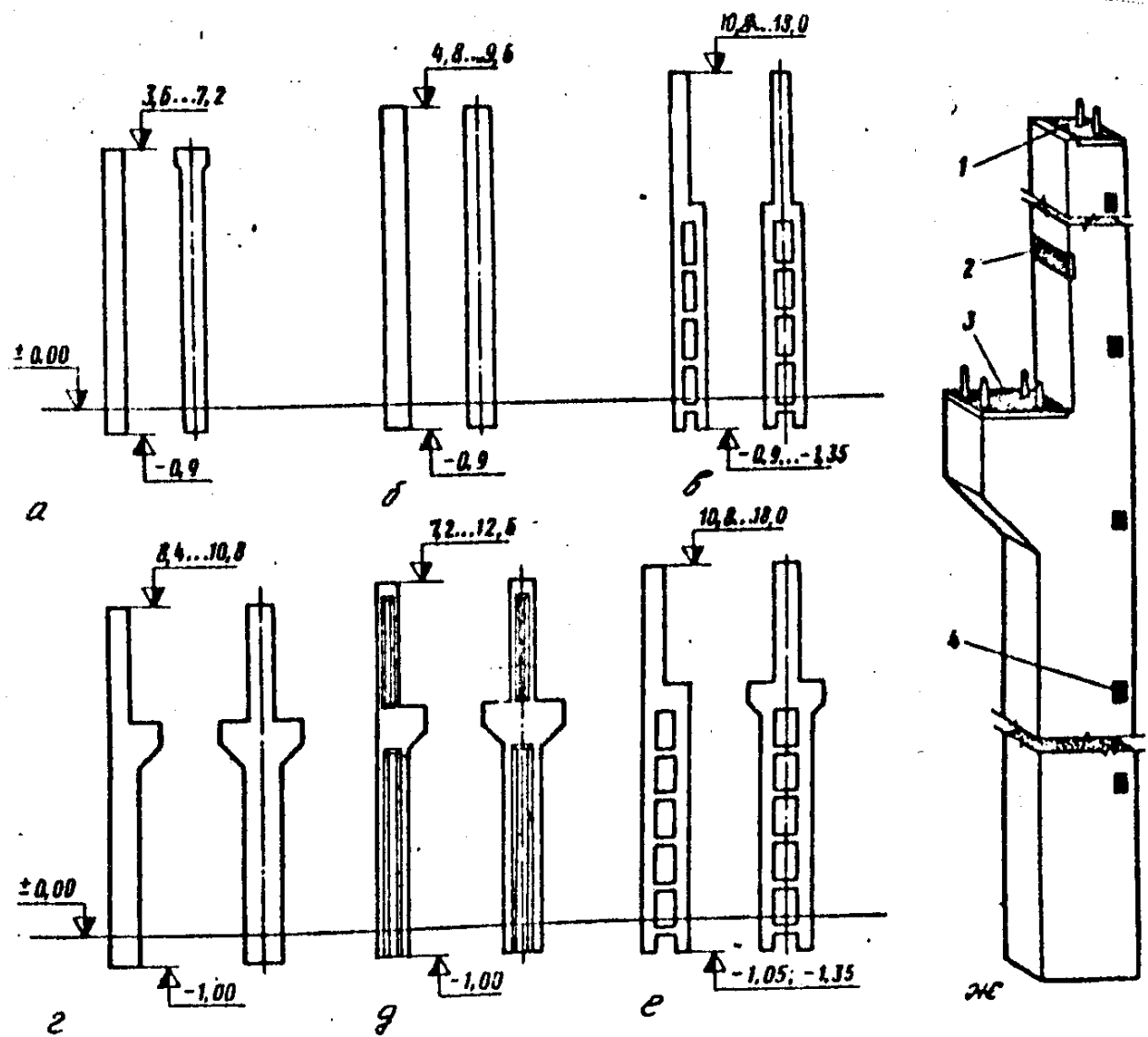


Рис. 1.5 -. Різновиди залізобетонних колон:

а - прямокутного перерізу для будівель без мостових кранів з кроком кола 6 м; б - ті самі з кроком кола 12 м; в - двогілкові; г - прямокутного перерізу для будівель з мостовими кранами; д - двотаврового перерізу; е - двогілкові для будівель з мостовими кранами з кроком колон 6 і 12 м; ж- закладні елементи колони; 1 - для кріплення конструкцій покриття; 2, 3 - для кріплення підкранових балок; 4 - для кріплення стінових панелей

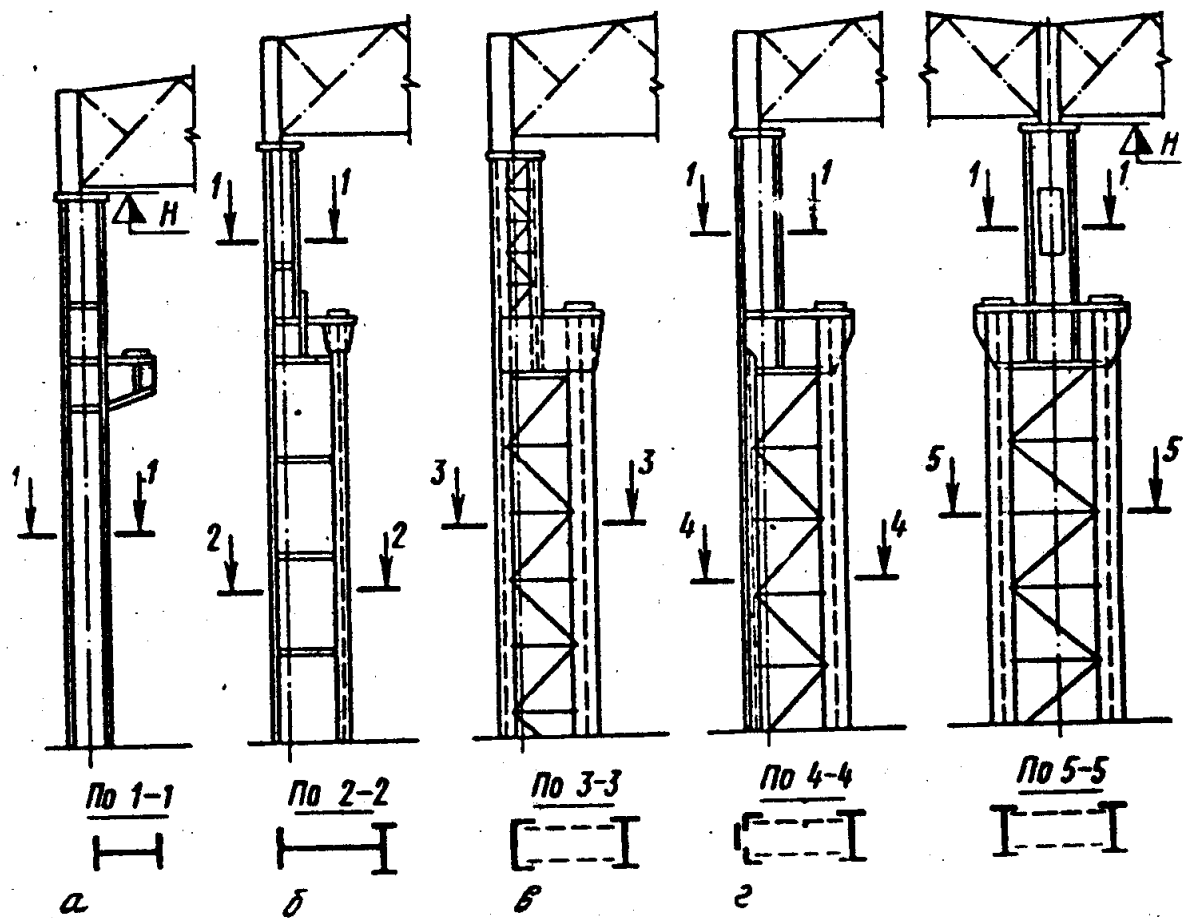


Рис. 1.6 - Різновиди сталевих колон:

а - сталого перерізу; б-г - складених з двох гілок

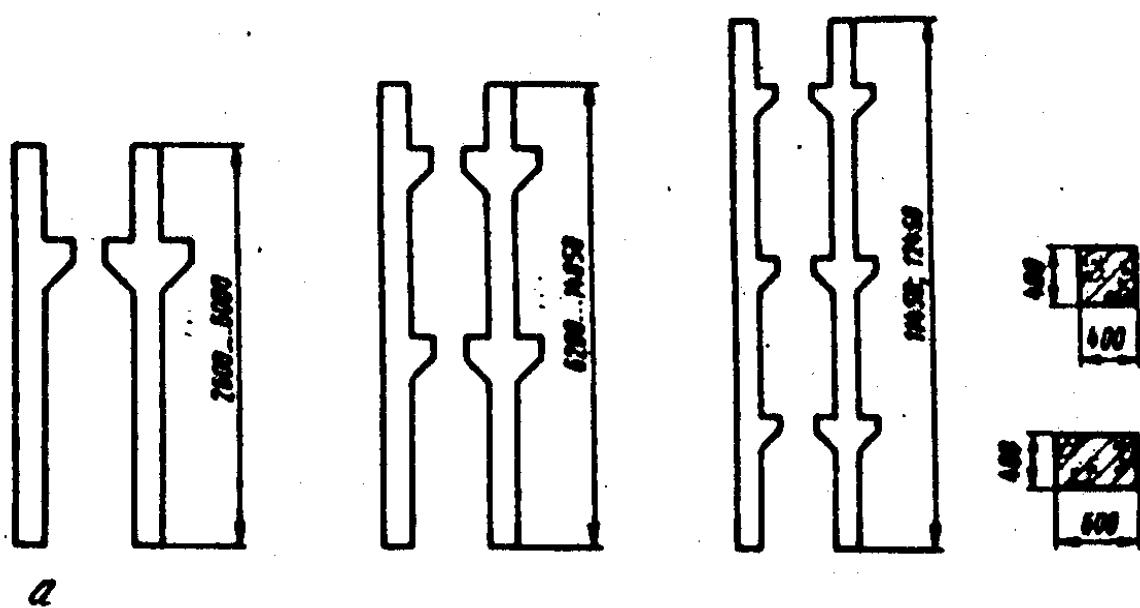


Рис. 1.7 - Залізобетонні колони багатоповерхових будівель



## **Підкранові балки**

При важкому режимі роботи кранів, що характеризується великими швидкостями переміщення та інтенсивністю, підкранові балки перебувають майже під безперервною дією повторних навантажень, які повною мірою є динамічними.

Залежно від спеціальних вимог, спричинених характером запроектованої виробничої будівлі, підкранові збірні залізобетонні балки можуть мати тавровий і двотавровий перерізи (рис. 1.8, а, б).

До колон балки прикріплюють зварюванням закладних елементів і за допомогою анкерних болтів (рис. 1.8, в). Рейки до підкранових балок прикріплюють сталевими ланками, розміщеними на відстані 750 мм (рис. 1.8, г).

Щоб запобігти удару рухомого мостового крана об торцеву стінку, необхідно по кінцях підкранових балок влаштовувати упори з амортизаторами-буферами.

Сталеві балки виготовляють розрізними й нерозрізними зі спиранням на залізобетонні й сталеві колони. Розрізні підкранові балки спирають на колони за допомогою опорних ребер з обтесаною нижньої кромкою, а нерозрізні балки - за допомогою опорних плиток.

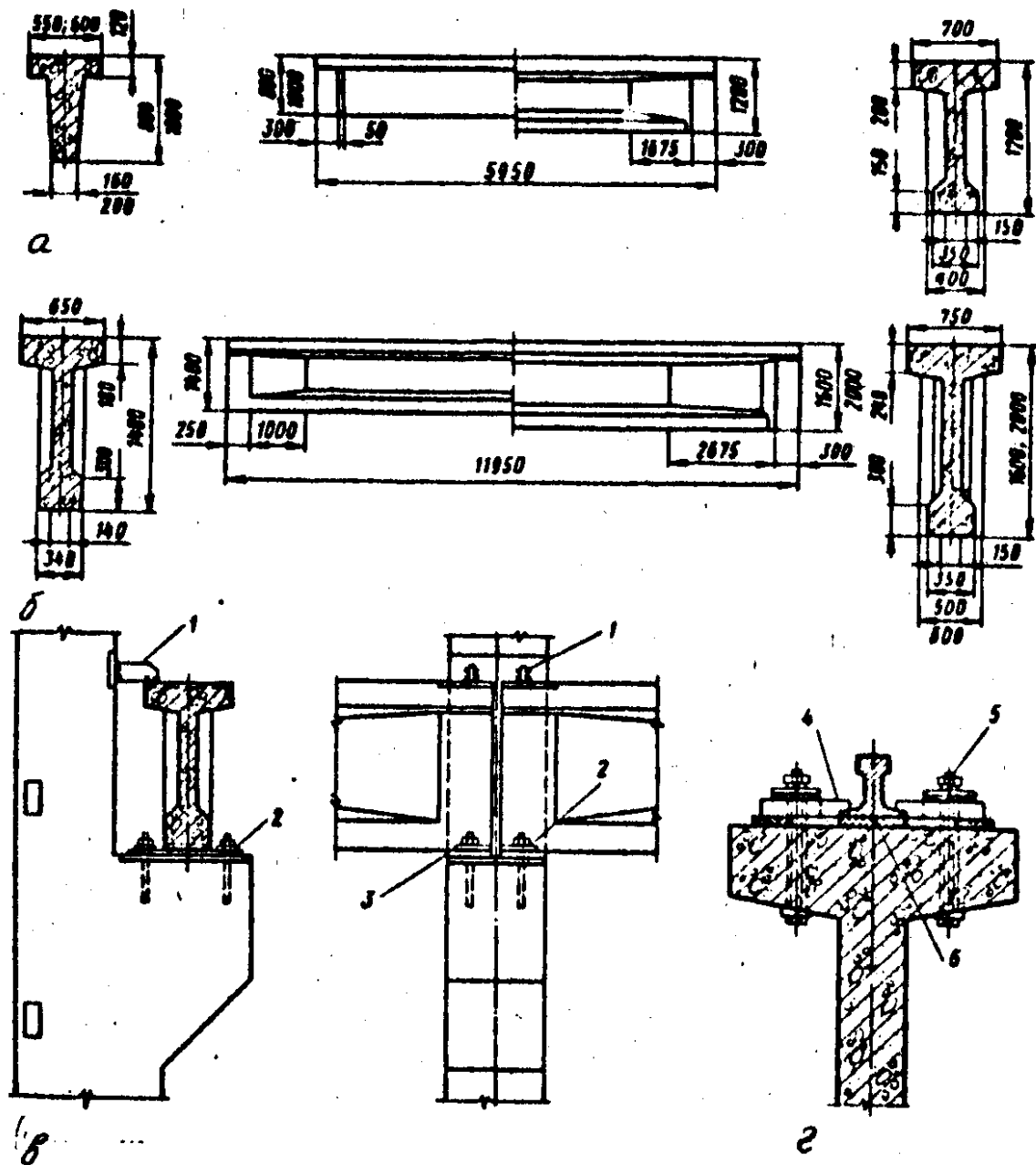


Рис. 1.8 - Схеми залізобетонних підкранових балок:

а - для прольоту 6 м; б - для прольоту 12 м; в - кріплення балок до колони;

г - кріплення підкранових рейок;

1 - сталевая пластина; 2 - шайба; 3 - опорный лист; 4 - стальные ланки; 5 - болт

## ЛЕКЦІЯ 5

### **ТЕМА 5. ТИПИ ПОКРИТТІВ ПРОМИСЛОВИХ БУДІВЕЛЬ. КОНСТРУКТИВНІ СХЕМИ ПОКРИТТІВ ПО ПРОГОНАХ І БЕЗ ПРОГОНІВ. НЕСУЧІ КОНСТРУКЦІЇ ПОКРИТТЯ ОДНОПОВЕРХОВИХ ПРОМИСЛОВИХ БУДІВЕЛЬ**

Покриттям називають конструкцію, яка захищає будівлю зверху від атмосферних впливів. Покриття мають задовольняти вимоги міцності, водонепроникності, довговічності, вогнестійкості, індустриальності виконання й економічності.

Однією з характерних особливостей сучасних виробничих будівель є відсутність у них горищного перекриття, що дає змогу збільшити внутрішній об'єм приміщення завдяки його висоті, а також припускає влаштування на покритті надбудов, які називають ліхтарями. Завдяки будові ліхтарів забезпечується проникання природного світла всередину будівель, що потрібно при великій ширині виробничих приміщень, коли бічного світла від вікон недостатньо. У цехах з надмірним виділенням теплоти ліхтарі влаштовують також для виконання природної вентиляції приміщення, або аерації. Горищні перекриття іноді влаштовують у багатоповерхових будівлях підприємств переважно легкої промисловості.

Відсутність горищних перекриттів спричинює потребу більшою або меншою мірою утеплювати покриття згідно з теплотехнічними вимогами, що висуваються до окремих виробничих підприємств. За ступенем термоізоляції покриття поділяють на:

- теплі, тобто термонепроникні, які влаштовують у цехах з підвищеною вологістю повітря, де на внутрішній поверхні може утворюватись пара, а також в опалюваних будівлях при влаштуванні зовнішнього водостоку (для уникнення підтаювання снігу на покритті під впливом теплоти, що проникає з приміщення);

- напівтеплі, які використовують у приміщеннях з нормальним вологотемпературним режимом;
- холодні, які застосовують у неопалюваних складах і цехах, а також у так званих гарячих цехах, де наявне надмірне виділення теплоти.

У разі складного профілю багатопрольотної виробничої будівлі покриття на ліхтарях, де сніг здувається вітром, виконують теплими, а в пониженій частині покриття між ліхтарями, де можливе нагромадження снігу, - напівтеплыми. Це забезпечує підтаювання в цих місцях снігу й відведення талої води по внутрішньому водостоку.

За конструктивними схемами покриття поділяють на площинні й просторові. За профілем поперечного перерізу покриття поділяють на одно-, дво- й багатоскатні, площинні, шедові й криволінійні. Односкатні покриття призначені для однопрольотних будівель шириною до 12 м, двоскатні - для однопрольотних будівель будь-якої ширини й багатопрольотних. Складовими частинами покриття є захисна й несуча конструкція. Несучі конструкції можуть бути площинними й просторовими. До площинних належать балки, ферми та інші, які сприймають навантаження в межах своєї площини. Вони можуть бути суцільними й ґратчастими. До просторових несучих конструкцій належать купольні, шатрові та ін.

### **Залізобетонні несучі конструкції покриття**

За способом виконання залізобетонні несучі конструкції поділяють на монолітні й збірні.

При каркасному вирішенні виробничої будівлі несучі залізобетонні конструкції покриття застосовують у вигляді суцільних балок таврового й двотаврового перерізу, а також ґратчастих ферм. Балки і ферми з попередньо напруженою арматурою економічніші за витратою матеріалів, їх використовують тоді, коли це можливо за умовами будівництва.

Залізобетонні балки з одно- або двоскатним верхнім поясом (рис.1.9)

виготовляють для прольотів 6 і 18 м. У поперечному перерізі балки мають вигляд двотавра. Балки прямокутного перерізу з круглими або з іншими отворами призначені для прольотів 12 і 18 м (рис.1.9, в), вони і полегшують прокладання комунікацій.

Залізобетонні ферми застосовують для покриття з прольотами 18, 24, 30 м (рідко 36 м). Ферми поділяють на сегментні, арочні (розкосні й безрозкосні), з паралельними поясами полігональні й трикутні ферми (рис.1.10) виготовляють з бетону марки 300-500. Верхній пояс і елементи ґратки ферм армують зварними каркасами з гарячекатаної сталі періодичного профілю, а також з низьковуглецевого холоднотягнутого дроту. Нижні пояси ферм, а також окремі елементи ґратки у фермах прямолінійного обрису армують пучками з високоміцного дроту. Для підняття і встановлення на місце ферм у вузлах їх верхнього поясу є монтажні петлі. В опорних вузлах ферм заанкеровують сталеві плити з отворами для болтів, які випускають з оголовків залізобетонних колон.

Сегментні, арочні й полігональні ферми призначені для покриття з рулонною покрівлею, а трикутні - під покрівлі з азбестоцементних або металевих штаб. Ферми з паралельними поясами застосовують у виробничих будівлях з площинним покриттям під рулонну «суху» або водонаповнену покрівлю.

Якщо відстань між колонами становить 12 м, ферми або балки покриття розташовують одна від одної на відстані як 12, так і 6 м. Для забезпечення шестиметрового розташування ферм покриття використовують так звані підкрювні ферми або балки, які встановлюють на колонах уздовж цеху та на верхній пояс яких спираються проміжні ферми покриття (рис.1.10). Підкрювні конструкції виконують із сталі або залізобетону.

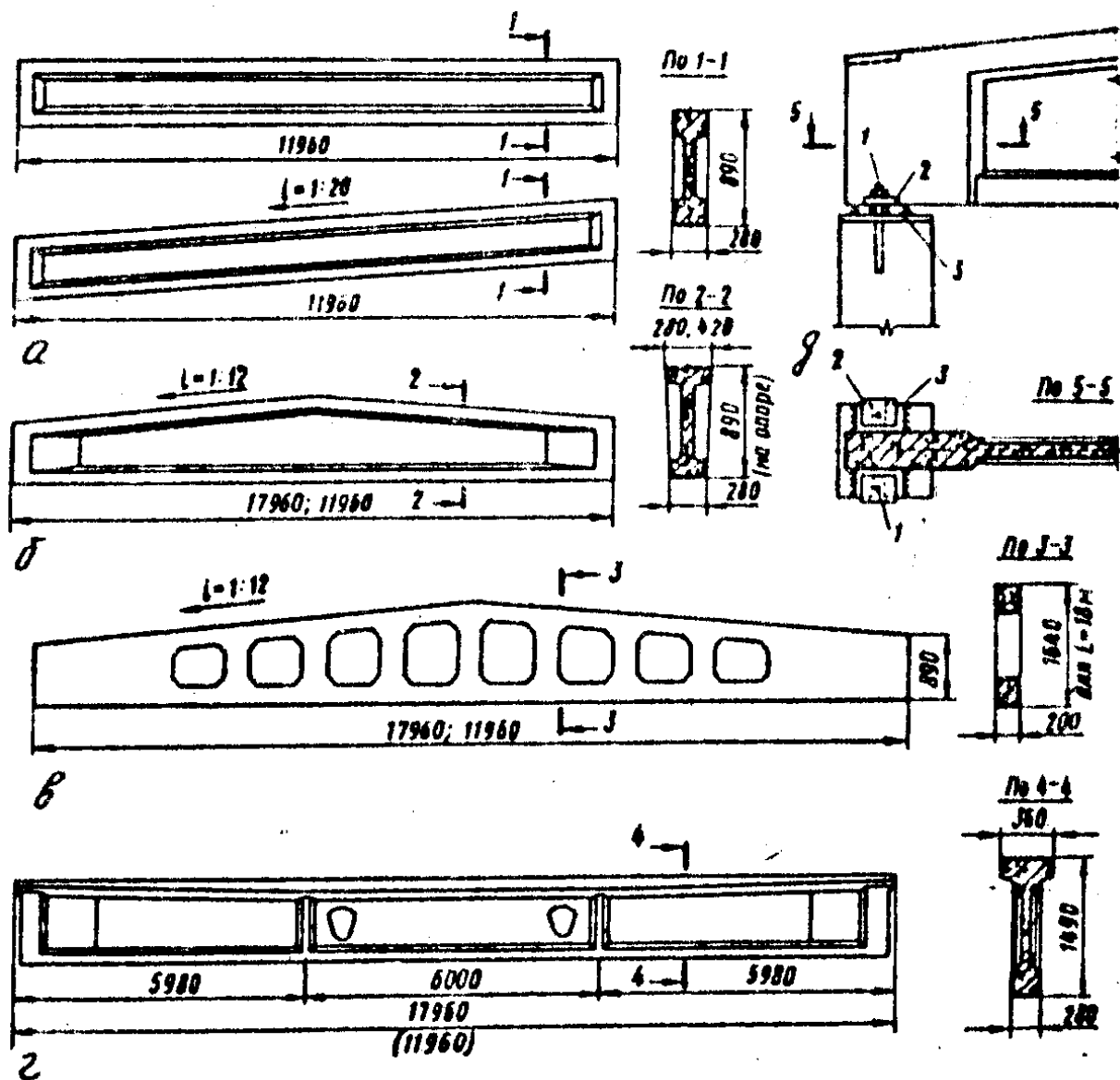


Рис 1.9 - Схеми залізобетонних балок покриття:

- а, г - двотаврового перерізу для односкатних покриттів; б - для багатоскатних покриттів; в - ґратчасті; д - кріплення балок до колони;  
1 - анкерний болт; 2 - шайба; 3 – опорний лист балки

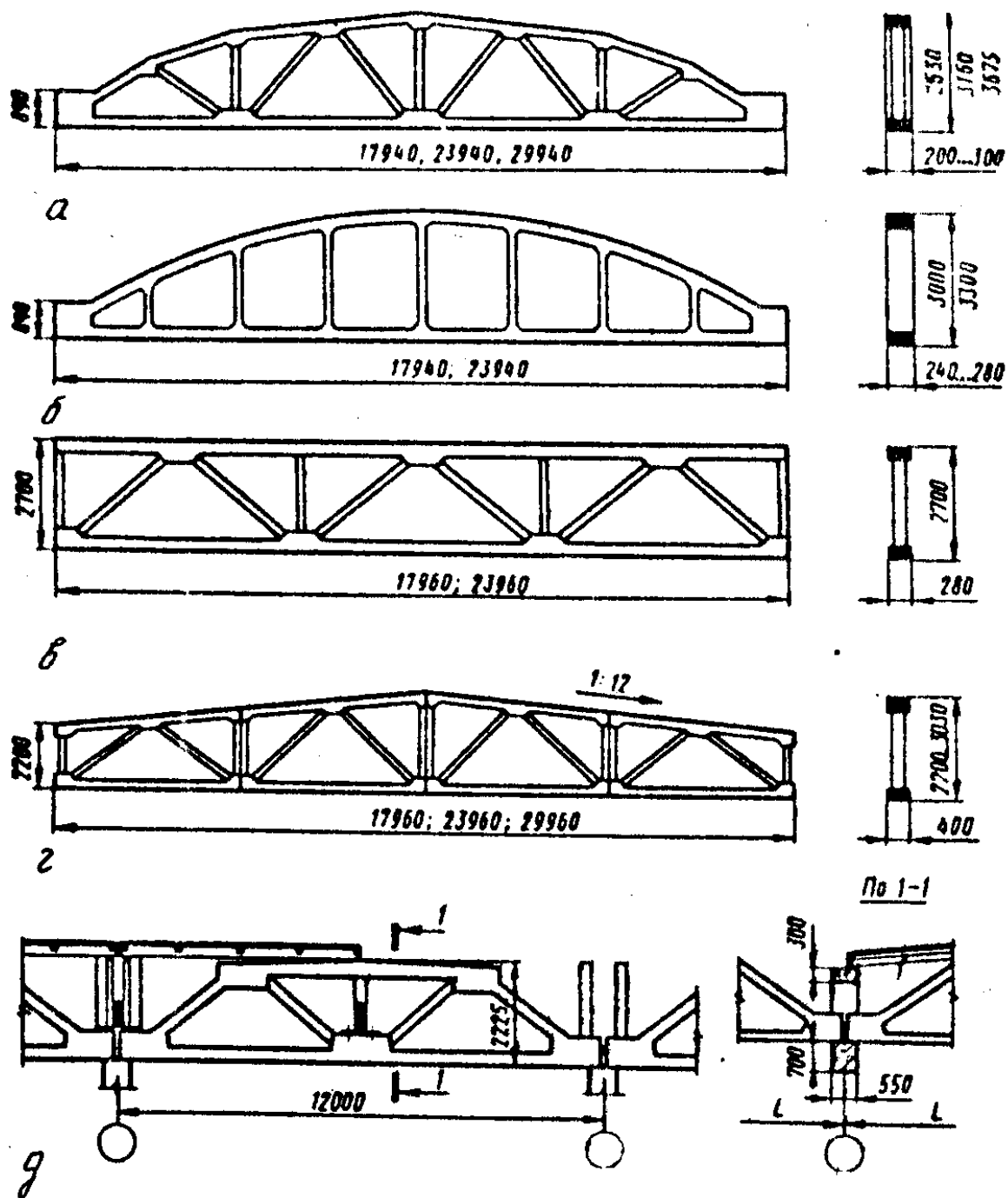


Рис. 1.10 - Схеми залізобетонних ферм: а - сегментних; б - арочних безрозкосних; в - із паралельними поясами; г - полігональних; д - підкрівляних

## Сталеві несучі конструкції покрить

Сталеві несучі конструкції виконують у вигляді гратчастих ферм з профільної сталі. Гратка складається зі стояків і розкосів, які заповнюють простір між верхнім і нижнім поясами. За допомогою сталевих ферм можна перекривати прольоти 18, 24, 30, 36 м.

За обрисом сталеві ферми можуть бути трикутними, полігональними та і з паралельними поясами (рис. 1.11).

Під покриття рубероїдом ферми мають полігональний обрис з одно- або двоскатним верхнім поясом, що має нахил 1:10, 1:12. Ферми з паралельними поясами використовують як підкроквяні конструкції, коли колони поздовжнього вигляду мають крок 12 м, а також коли ферми призначені для перекриття прольотів, заповнених ліхтарем.

Для встановлення сталевих ферм на залізобетонні колони каркаса у верхній частині колон під час їх бетонування закладають анкерні болти. У нижній частині опорних вузлів ферм приварюють підкладки зі штабової сталі товщиною 10...12 мм, в яких передбачають отвори для пропускання в них болтів. Після встановлення опорних вузлів на болти останні закріплюють гайками.

Ферми зі сталевих труб мають конструкцію, яка сприяє зменшенню витрат сталі на 10-35%. Такі ферми застосовують у прольотах 24, 30 і 36 м (рис.1.12, а). Для прольотів 12 і 18 м використовують конструкції з тонкостінних сталевих балок з листовими або порожнистими поясами (рис.1.12, б). Такі балки передбачають для колон з кроком 12×18 м, а для колон з кроком 6×12 або 6×18 м конструкцію покриття можна використовувати балки з широкополицевого двотавра (рис.1.12, в). Для виробничих будівель з прольотами 18, 24 м іноді застосовують сталеві площини рами з коробчастим перерізом (рис.1.12, г) для відстані колон 6×18, або 6×24 м.



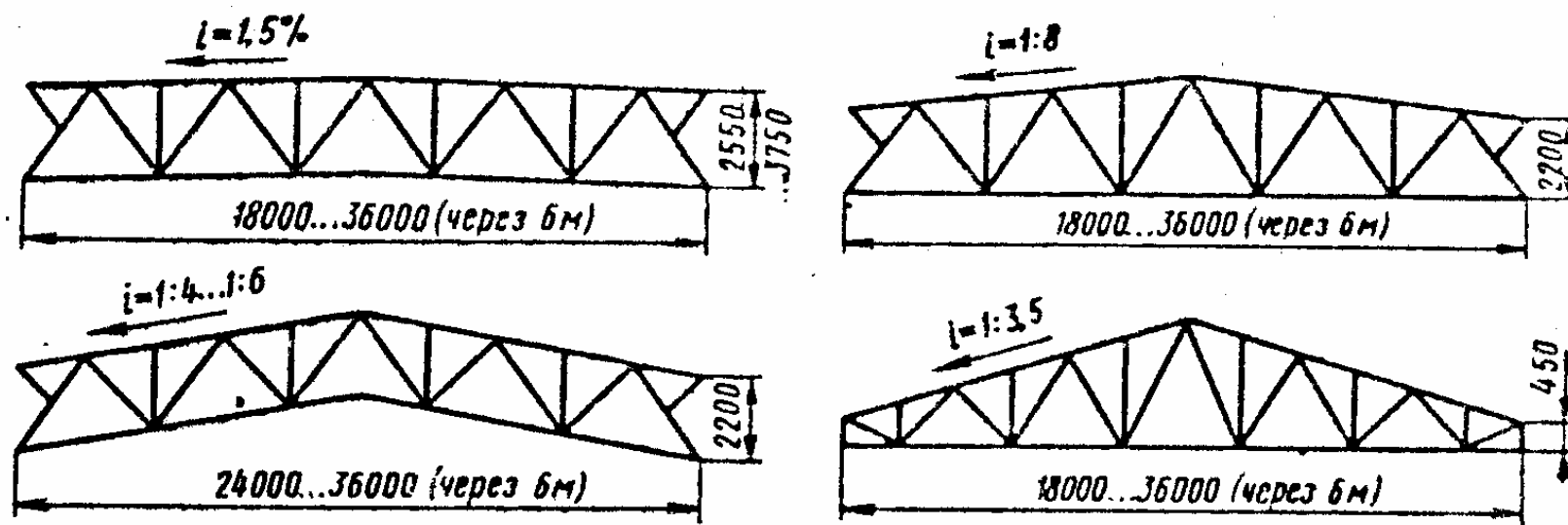


Рис.1.11 - Схемы стальных ферм:

а - с параллельными поясами; б - политональных; в - треугольных

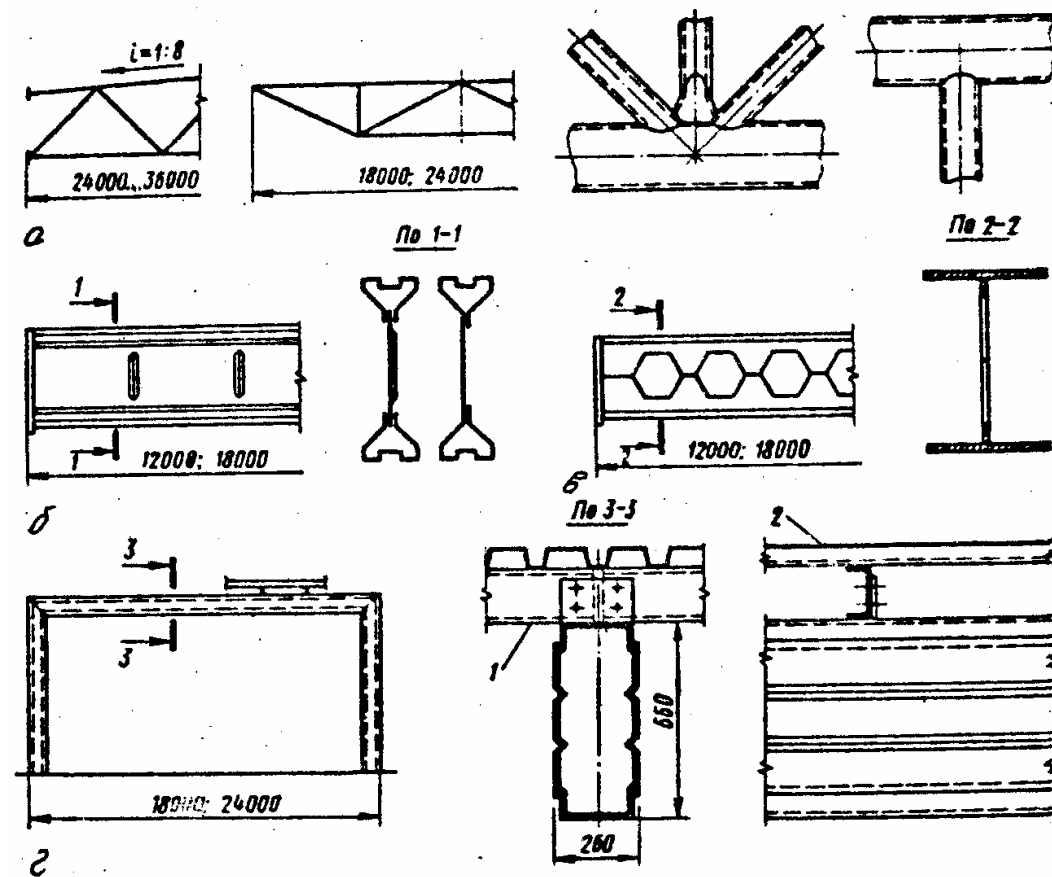


Рис. 1.12 - Схеми сталевих полегшених конструкцій покрить:

а - ферми із сталевих труб; б - тонкостінні сталеві балки; в - балка з широкополицевого двотавра;

г - площинні рами з коробчастим перерізом; 1 - прогін; 2 - настил

## Дерев'яні несучі конструкції покрить

Якщо припускається застосування у виробничих і складських будівлях дерев'яних покрить, рекомендується виконувати їх у таких конструкціях:

- клеєні конструкції, виконані за типом арки й ферми з металевими затяжками, а також клеєні балки;
- металево-дерев'яні ферми з брусів і складених балок з металевим розтягнутим поясом;
- безметалаві кружально-гратчасті склепіння.

Дерев'яні балки застосовують у виробничих будівлях з прольотами 6, 12 або 18 м (рис. 1.13). Вони можуть бути клеєними з дощок з фанерною стіною, двоскатними або а паралельними поясами. Балки з дощок виконують прямокутного або двотаврового перерізу висотою 450...1300 мм на опорі, що мають нахил 1:10 і 1:20.

Серед багатьох видів дерев'яних ферм, призначених під покриття рубероїдом, найпоширенішими є сегментні (рис. 1.14). Верхній пояс ферми виконують з чотирьох-п'яти рядів брусків перерізом 50×70 мм, укладених і вигнутих за обрисом сегменту, а нижній пояс - кількох дощок з проміжками. У проміжки між брусками і дошками входять такі елементи: ґратки-стояки й розкоси, які виконують з брусків або вузьких дощок завтовшки 50 мм. Нижній пояс ферми виконує роль затяжки. Висота підвісу сегментних ферм становить 1/8 - 1/7 величини їх прольоту.

Прикладом металево-дерев'яних конструкцій можуть бути балки, ферми, арки й рами (рис. 1.15), які мають прямокутний, тавровий, двотавровий або коробчастий переріз. Верхній пояс ферми, а також стиснені елементи виконують у вигляді балок, склеєних з дощок. Розтягнуті елементи-затяжки виконують із сталевих стержнів гнучкого профілю.

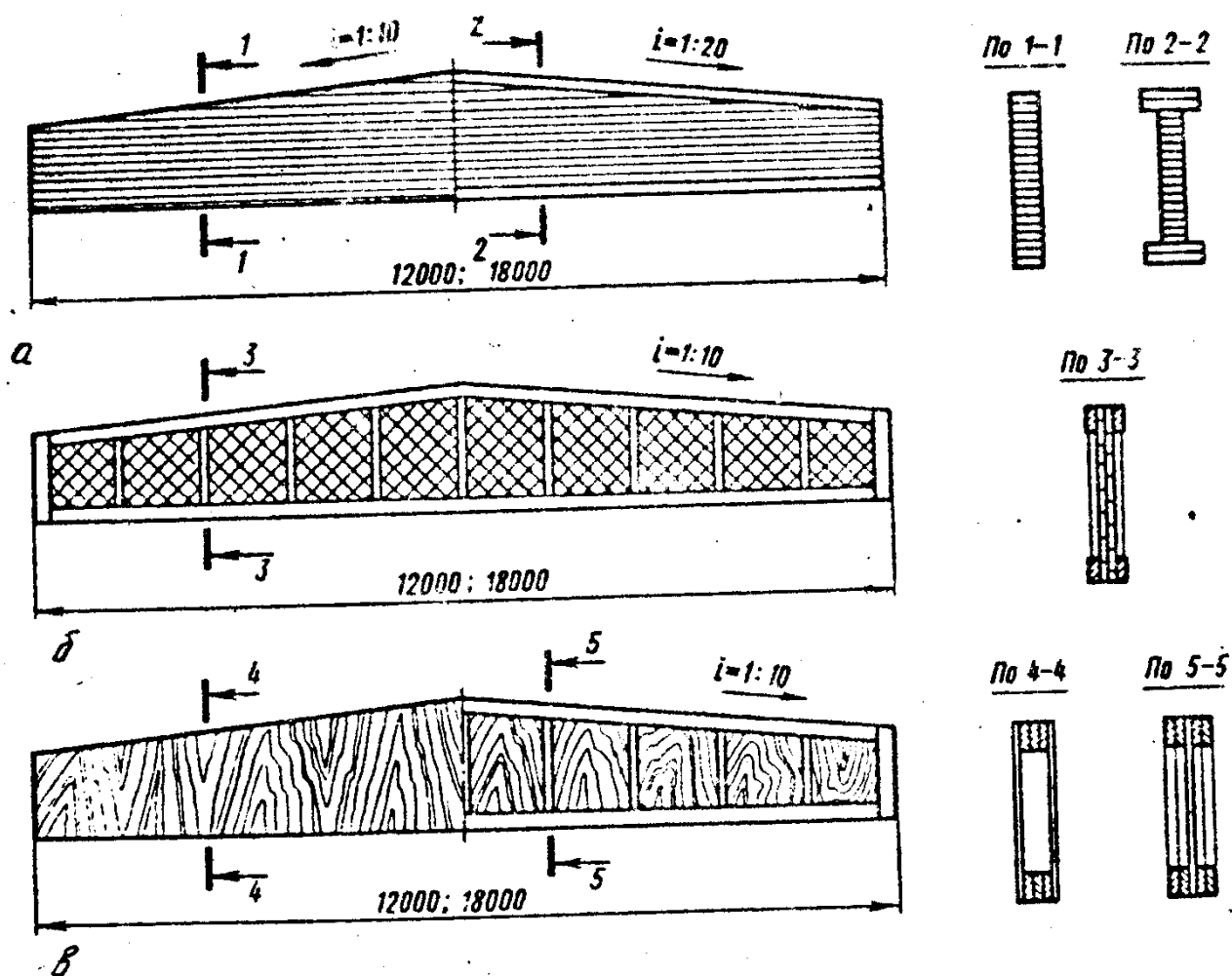


Рис. 1.13 - Схеми дерев'яних балок покрить:

а - клеєні з дощок; б - цвяхові із стіною з дощок; в - клеєні з фанерною стіною

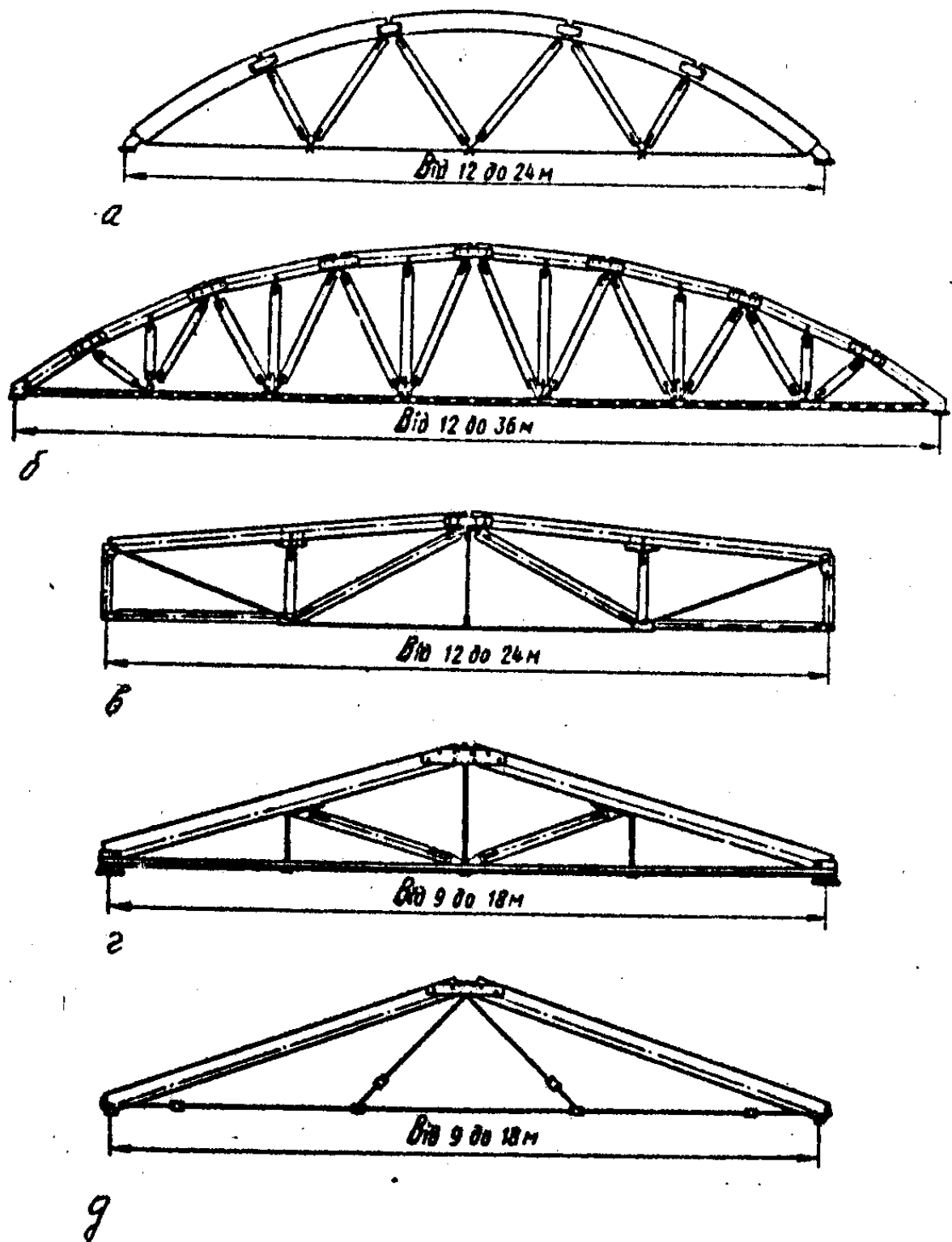


Рис. 1.14 - Схеми дерев'яних ферм:

а - сегментних; б - багатокутних; в - трапецієдних; г, д - трикутних

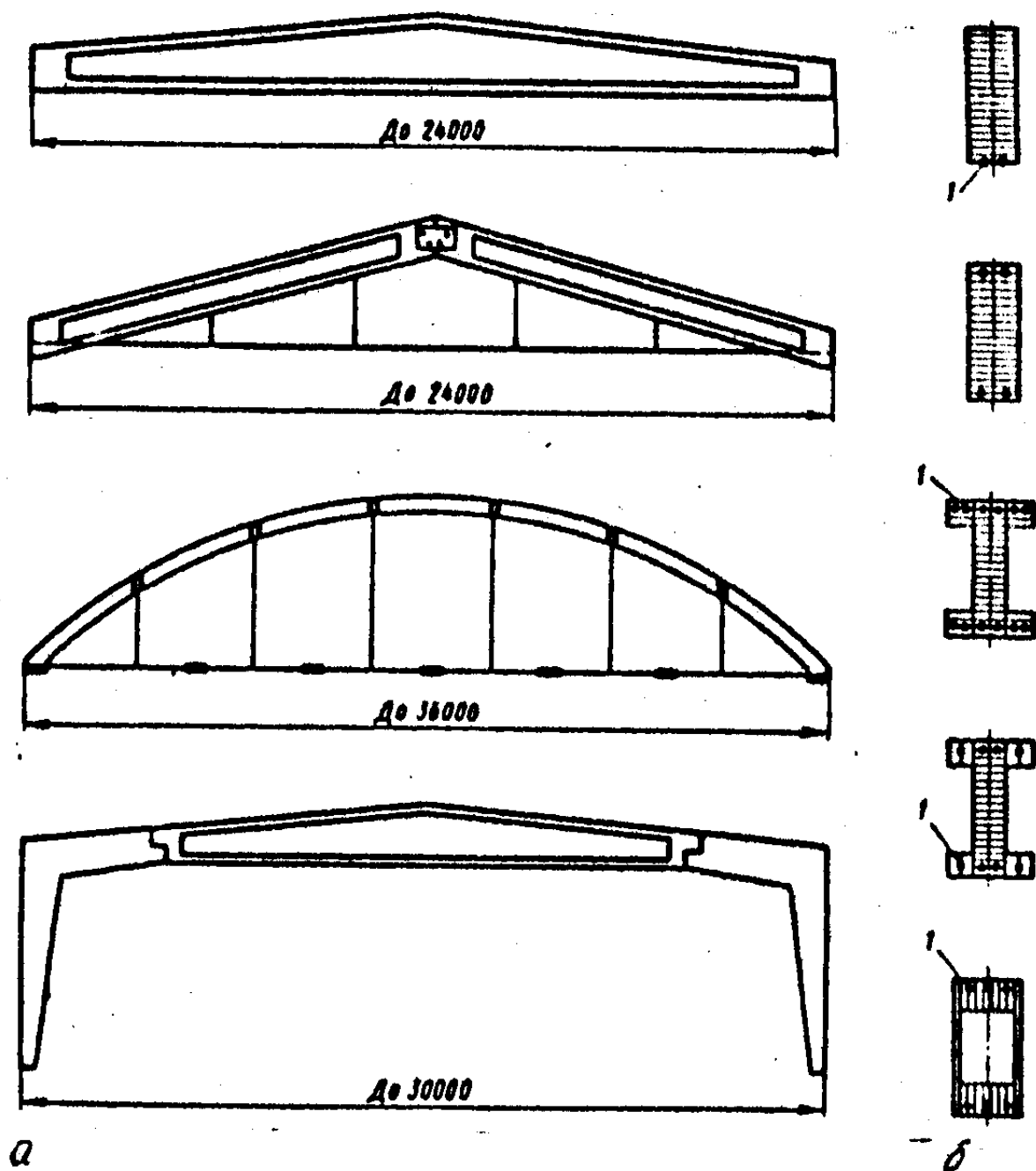


Рис .1.15 - Схеми металево-дерев'яних конструкцій покрів:

а - загальний вигляд; б - типи поперечних перерізів;

1 – сталеві стержні

## ЛЕКЦІЯ 6

### ТЕМА 6. ЛІХТАРІ ПРОМИСЛОВИХ БУДІВЕЛЬ, ЇХНІ КОНСТРУКЦІЇ. ПОКРІВЛІ ПРОМИСЛОВИХ БУДІВЕЛЬ. ВОДОВІДВЕДЕННЯ З ПОКРИТТІВ ПРОМИСЛОВИХ БУДІВЕЛЬ

Для збільшення природного освітлення всередині виробничих приміщень або утворення аерації (або того й іншого водночас) улаштовують ліхтарі у вигляді спеціальних надбудов на покриттях виробничих будівель.

Посилювати природне освітлення шляхом утворення верхнього світла, яке проникає через засклені поверхні ліхтарів, потрібно при великій ширині виробничих приміщень. Аераційні ліхтарі використовують тоді, коли потрібно усунути з виробничих приміщень надмірну кількість теплоти або шкідливих газів. Аерацією називають організовану й керовану природну вентиляцію, яка відрізняється від штучної тим, що працює лише за рахунок теплового напору повітря, тобто без витрат механічної або електричної енергії. У системі аерації розрізняють приливні отвори, через які повітря входить до приміщення, і витяжні, через які повітря видаляється з приміщення.

За формою поперечного перерізу розрізняють такі ліхтарі:

- прямокутні (рис. 1.16, а), які широко використовують у виробничих будівлях завдяки простій конструкції, можливості відкривання стулок й зручності експлуатації, їх вертикальне осклеєння менш водонепроникне, ніж похиле у трапецоїдних ліхтарів, менше забруднюється і заноситься снігом;
- трапецоїдні (рис. 1.16, б, в) з оскленими поверхнями, похилені під кутом  $60^\circ$  до горизонту, які раніше часто використовували як світлові ліхтарі. У системі аерації їх застосовують як приливні, для чого їх стулки виконують такими, що відкриваються. Недоліком цих ліхтарів є швидке накопичення бруду й снігу на зовнішніх засклених поверхнях, унаслідок чого різко знижується їх світлова активність;

- трикутні (рис. 1.16, г), які використовують виключно для освітлення; мають дві засклені поверхні, нахилені під кутом  $45^\circ$  до горизонту. Ширину ліхтаря беруть не більшою як за 3 м, тому що великий кут нахилу тягне за собою і значну його висоту. При будь-якій світловій орієнтації ліхтаря він дає істотну інсоляцію, яка в більшості випадків неприпустима у виробничих умовах через те, що спричинює блиск інструментів і оброблюваних деталей. При цьому утворюється легке осліплення працівників, що знижує їх продуктивність праці;
- М-подібні (рис. 1.16, д), які широко використовують у системі аерації як витяжні в цехах з надмірним виділенням теплоти. У разі потреби такі ліхтарі виконують комбінованими; їх верхні вертикальні стулки відкриваються для виходу повітря, а нижні, нахилені під кутом  $45...60^\circ$  до горизонту, є глухими і призначаються виключно для освітлення;
- шедові пиловидного профілю (рис. 1.16, е), які є половиною М-подібного ліхтаря. На півночі їх використовують у виробництвах, де інсоляція абсолютно неприпустима, а також для великих за шириною прольотів, де потрібно освітлювати місця, віддалені від вікон. Для підвищення світлової активності нижні стулки ліхтарів іноді встановлюють похило;
- зенітні (рис. 1.16, ж-і), які мають світлопрозорі поверхні в площині покриття використовують виключно для освітлення. Для засклення використовують склоблоки, склопластик і органічне скло. Перевагу таких ліхтарів і велика світлоактивність, удвічі менша площа порівняно з іншими і мала маса. Недоліки - забруднюються і заносяться снігом.

Спільний недолік описаних ліхтарів полягає в тому, що їх бічні поверхні легко піддаються впливам вітру, який іноді може протидіяти виходу повітря через отвори ліхтарів і утворювати снігові наноси біля одного з боків ліхтарів. З огляду на це ліхтарі слід орієнтувати так, щоб їх поздовжня вісь була перпендикулярною до домінуючих напрямів літньої рози вітрів і паралельною максимальним розмірам зимової рози. Таке розташування створюватиме сприятливі умови для аерації. Але останнє не завжди можливе виходячи з



умов розміщення промислової будівлі на певній ділянці. При цьому постає потреба періодично зачиняти стулки ліхтарів з того боку, де є вітер, що створює певні труднощі в процесі їх експлуатації. Для забезпечення безперервної роботи аерації (в окремих конкретних умовах) використовують або вітрозахисні щити (рис. 1.17, а), які встановлюють біля ліхтарів на покрівлі, або так звані незадувні ліхтарі (рис. 1.17, б).

На рис. 1.17 показано поперечний розріз сталевго аераційного ліхтаря, де повітря рухається за допомогою двох жалюзійних стулок, які відкриваються одночасно за допомогою вертикального стержня, що їх з'єднує. Стулки заповнюють армованим склом або азбестоцементними хвилястими листами. На відстані 2050...4350 мм від звису покрівлі ліхтарів встановлюють вітровідбивний щиток з азбестоцементних листів, прикріплених до металевої рами. Для забезпечення вільного виходу повітря у приміщення через ліхтар в його нижній частині передбачено вітровідбивний козирок, який спирається на кронштейн.

Ліхтар КТИС (рис. 1.17, б) також працює як аераційний. Відкривання його бічних стулок у межах кута  $65^\circ$  регулюється обмежувальною дугою, яка виступає зовні. Ліхтар виконують виключно зі сталі; він має великі звиси покриття, що виключає можливість проникнення атмосферних опадів (дощу, снігу) усередину приміщення.

### **Конструкції ліхтарів**

Ліхтар складається з несучої конструкції, яку вирішують у вигляді каркаса; огороження, до складу якого входять засклені поверхні (отулки) або жалюзійні ґратки; покриття.

Залежно від призначення ліхтаря його каркас виконують з дерева, сталі і залізобетону, він складається із суцільних рам або стояків з ригелями. Жорсткість каркаса забезпечується встановленням розкосів у поздовжньому і поперечному напрямках.

Дерев'яний ліхтар мав жорстку раму, складовими частинами якої є два вертикальних стояки і ригель. До рам за допомогою сталевих накладок прикріплені бруси розміром 100×150 мм, до яких на петлях навішені відкривні засклені стулки ліхтаря.

Сталевий ліхтар також має раму з вертикальних стояків і ригеля. При встановленні ліхтаря на залізобетонні конструкції покриття у верхній частині останнього мають передбачатися сталеві закладні деталі, до яких приварюють косинку із стояками. У верхній частині ліхтаря біля ригеля до стояка приварюють сталеві кутники, до яких прикріплюють за допомогою болта сталеву поздовжню планку, на яку навішують стулки ліхтаря.

Засклення ліхтарів виконують одинарним, оскільки ліхтарі розташовують на значній висоті від підлоги за межами охолодження робочої зони. Щоб скло було здатним витримувати навантаження від вітру, косого дощу, граду, а при похилому заскленні і власної маси, його товщину беруть такою: при вертикальному заскленні - 3...4 мм, при похилому - 4...5 мм. Оскільки на покритті можливе відкладання снігу, засклення починають на висоті 0,6 м від поверхні покриття, в межах цієї висоти ліхтарі мають глухі борти.

Торцеві стіни ліхтарів звичайно виконують глухими і спирають на прогони, укладені по верхньому поясу несучих елементів покриття. У сталевих і залізобетонних ліхтарях торцеві стіни можуть складатися з ефективної цегли, шлакобетонного каміння або плит.

Покриття ліхтарів виконують з такого самого матеріалу, що й покриття всієї будівлі, і в конструктивному відношенні вирішується аналогічно.

Відведення води з покриття ліхтарів може бути організованим або неорганізованим. При влаштуванні М-подібних ліхтарів єдиним можливим вирішенням є створення внутрішнього водовідведення, яке було описано раніше. Для інших видів ліхтарів шириною 6 і 12 м і незначною висотою над рівнем покриття цеху використовують зовнішнє водовідведення. Падаючи на покриття будівлі, вода поступово руйнує рубероїдну покрівлю. Щоб запобігти

цьому, на поверхні рубероїду під звисами покриття ліхтаря виконують броню з дрібного гравію, втопленого в поверхню гудрону, або вкладають шар бетонних плит, а найчастіше наклеюють спеціальний броньований рубероїд.

### **Покрівля виробничих будівель**

Покрівля виробничих будівель перебуває у важких умовах експлуатації, тому матеріал покрівлі крім фізико-хімічних властивостей і району будівництва має враховувати специфіку й мікроклімат виробництва.

Покрівлі поділяють на рулонні, асфальтні, азбестоцементні й металеві.

Для покриття виробничих і складських будівель використовують переважно рулонну покрівлю, яка має мінімальну масу і потребує незначного нахилу ( $i = 1:12$ ). При такому незначному нахилі покрівля складається з трьох шарів: верхнього звичайного або броньованого рубероїду і двох нижніх шарів з пергаменту. На перегибах покриття, а також у занижених місцях, де можливе нагромадження атмосферної води, рубероїд укладають у два шари.

По залізо- й пінобетонних плитах великопанельного настилу або по теплоізоляційному шару необхідно виконати вирівнюючу стяжку, по якій надалі приклеюватимуть рулонну покрівлю.

Асфальтні безрулонні покрівлі мають просту конструкцію, довговічні й дешевші від рулонних на 20-40%. Ця покрівля призначена для покриття з механічним впливом і небезпекою займання від іскри та горючих газів.

Для асфальтних безрулонних покрівель передбачають гарячі бітумні та бітумно-гумові мастики й асфальт.

У неопалюваних цехах, а також у так званих гарячих цехах, де під час роботи виділяється багато теплоти, часто холодні покрівлі виконують з азбестоцементних хвилястих листів підсиленого профілю. У попередньому перерізі лист має шестихвилястий профіль з висотою хвилі 50 мм і кроком хвилі 167 мм. Крім основних листів для утворення покрівлі є шість типів додаткових азбестоцементних деталей, призначених для покриття гребня,

переходу від скату до вертикальної поверхні стіни, покриття гребня та ребер покрівлі, деформаційних швів, переходів до парапетів, оформлення стін ліхтарів.

Щоб запобігти проникненню води між листами, покрівля повинна мати досить значний похил (не менше  $20^\circ$ ). Листи з'єднують між собою, заходячи один на один на розмір однієї хвилі в поздовжньому напрямі (перпендикулярно до гребня) і в поперечному на 150...200 мм. Якщо в одному вузлі збігаються чотири листи, нижні з них підрізують.

До сталевих прогонів азбестоцементні листи (що вкладаються на три протони) прикріплюють оцинкованими болтами, які з'єднують з клямерами зі сталі розміром  $4 \times 30$  мм. На кінці кожної клямери є приклепана сталева пружина, яка притискує клямер до верхньої полиці швелера. Між собою листи з'єднують оцинкованими болтами.

Недоліки покрівлі з азбестоцементних листів полягають в їх ламкості, що не припускає ходіння по покрівлі без драбинок, а також можливості деформації листів від вології.

### **Відведення води з покрить**

Атмосферні води - дощову і талу з покрить відводять шляхом влаштування зовнішнього або внутрішнього водовідводу.

При зовнішньому неорганізованому відведенні вода, стікаючи по похилу покриття, досягає карнизного звису і, відриваючись від нього, падає біля будівлі на відмощення. Вода, яка падає, рикошетом потрапляє на нижню цокольну частину будівлі, поступово пошкоджуючи її, що прискорюється зі збільшенням висоти падіння. Через це неорганізоване відведення води припускається при невеликій висоті будівлі й довжині похилу покриття не більш як 10 м. Його використовують переважно у складських і неопалюваних будівлях, які мають утеплені покриття.

При залізобетонному покритті у кладку карнизної частини стіни

закладають дерев'яні пробки, які покривають шаром цементного розчину, утворюючи подовження нахилу покриття. Надалі вздовж карнизного звису вкладають бортову дошку, обгорнуту листовою сталлю, і наклеюють рубероїдну покрівлю (рис. 1.18, а). На рис. 1.18 показано вирішення карнизного вузла зовнішнього водовідведення за допомогою уніфікованих збірних залізобетонних плит.

Улаштування внутрішнього водовідведення є єдиним можливим вирішенням в опалюваних виробничих будівлях, які мають змінну висоту в суміжних прольотах і занижені ділянки покриття. Особливо доцільно внутрішнє водовідведення влаштовувати в цехах з надмірними тепловими виділеннями, де сніг тане на прогрітій знизу поверхні покриття і у вигляді талої води стікає по трубах, встановлених всередині цеху.

Складові частини внутрішнього водовідведення:

- лотки або яндови, які влаштовують на занижених ділянках покриття;
- воронки і пов'язані з ними водостічні труби, по яких вода стікає до зливної каналізації, труби якої прокладають під підлогою цеху;
- захисні змінні ковпаки, які встановлюють над отворами в лотках.

Схеми внутрішнього водовідведення добирають залежно від розмірів і призначення будівлі, кількості й розмірів прольотів, конструкцій покрівлі та технологічного устаткування. Для однопрольотних будівель найкращою є схема з однією воронкою на стояку (рис. 1.19, а). За наявності зливної або сплавної каналізації з одного боку будівлі добирають схему з підпідлоговим трубопроводом (рис. 1.19, в). Якщо неможливо влаштувати підпідлоговий трубопровід, використовують схему з підвісним трубопроводом (рис. 1.19, б). Для багатопрольотних будівель передбачають схеми на кожному стояку з якомога меншою кількістю воронок (рис. 1.19, г-ж).

Місця розміщення воронок на покрівлі проектують з урахуванням профілю покриття та припустимої площі водозбирання на одну воронку. На скатних покриттях воронки розміщують в яндових, на площинних покриттях - над рядами колон. Відстань між воронками в яндових скатних покриттях не повинна перевищувати 48 м (краще 18; 24 або 30м), а на площинних покриттях - 60 м.

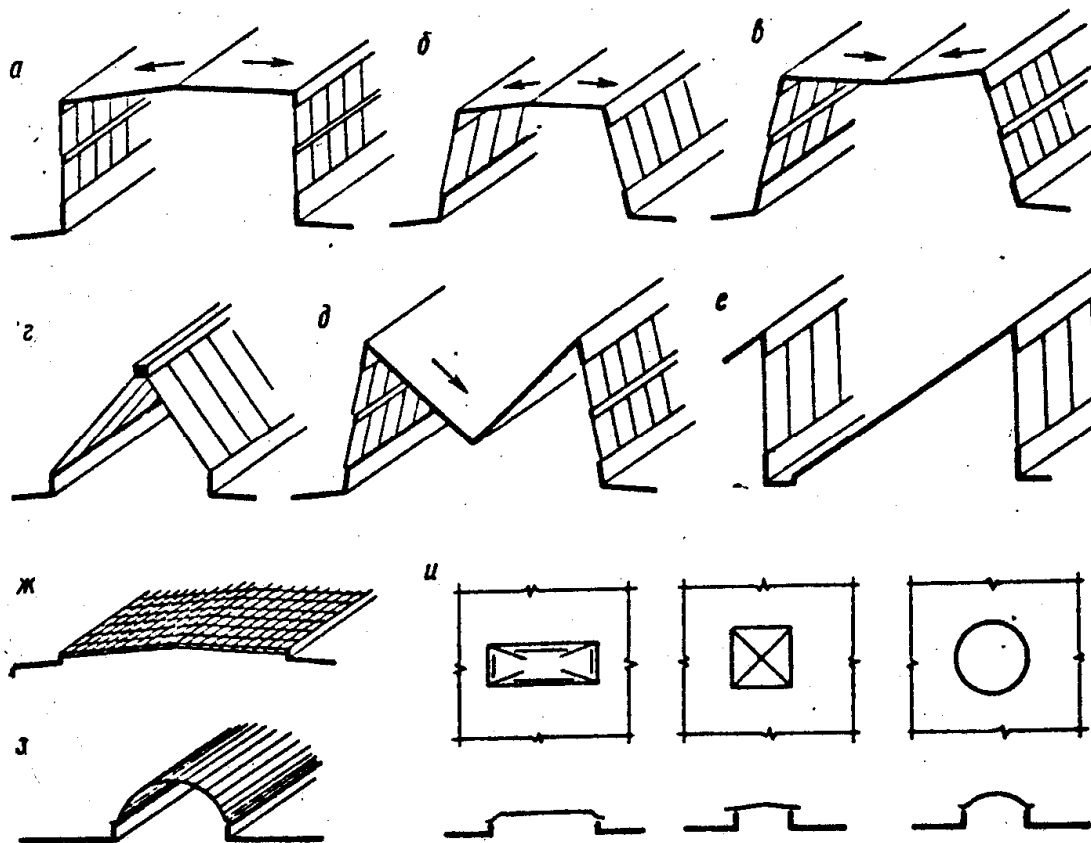


Рис.1.16 - Схеми ліхтарів:

а - прямокутних; б, в - трапецоїдних; г - трикутних; д - М-подібних;  
 є - шедових; ж-и – зинітних

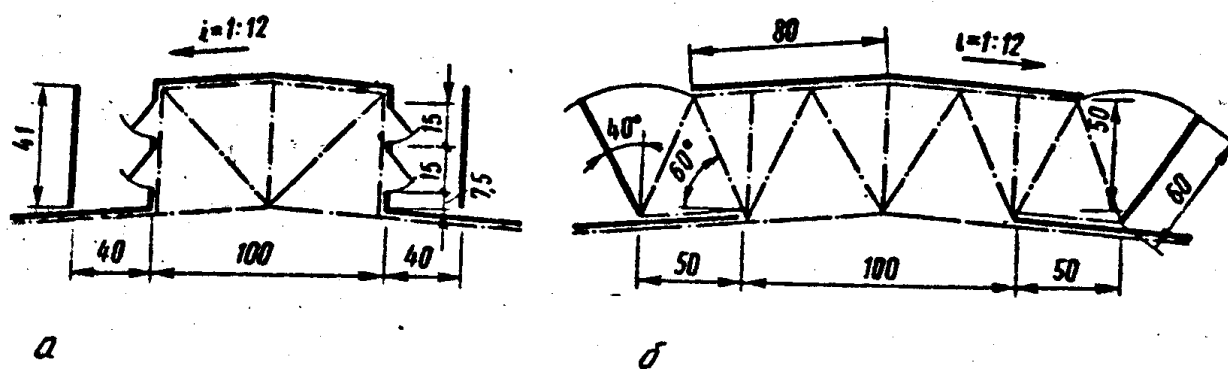


Рис. 1.17 - Схеми аераційних ліхтарів:

а - з вітрозахисними щитами; б - КТИС

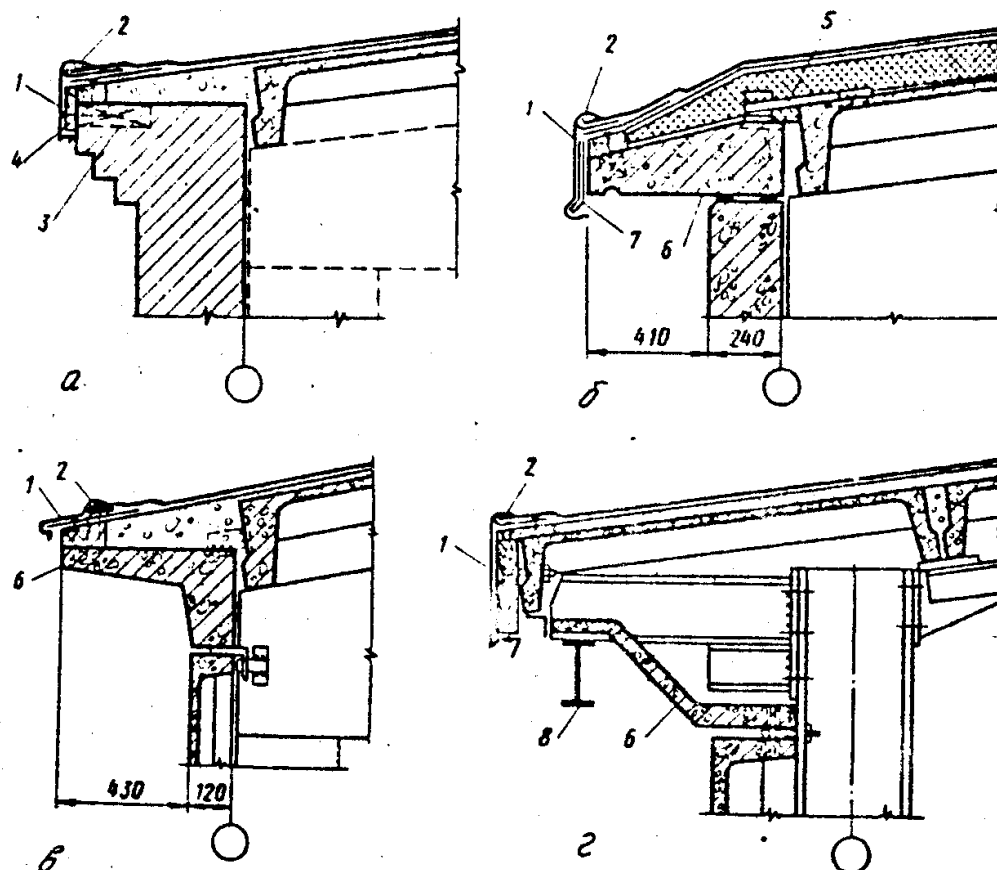


Рис. 1.18 - Вирішення карнизного вузла:

а - по цегляній стіні; б - утеплюючий з карнизних плит; в - без утеплювача;

г - обігрівний;

1 - фартук з оцинкованої сталі; 2 - мастика; 3 - дерев'яна пробка; 4 - дошка;

5 - анкер; 6 - карнизна плитка; 7 - костилі через кожні 750 мм; 8 – балки для

спірання карнизних плит і підвішення колисок

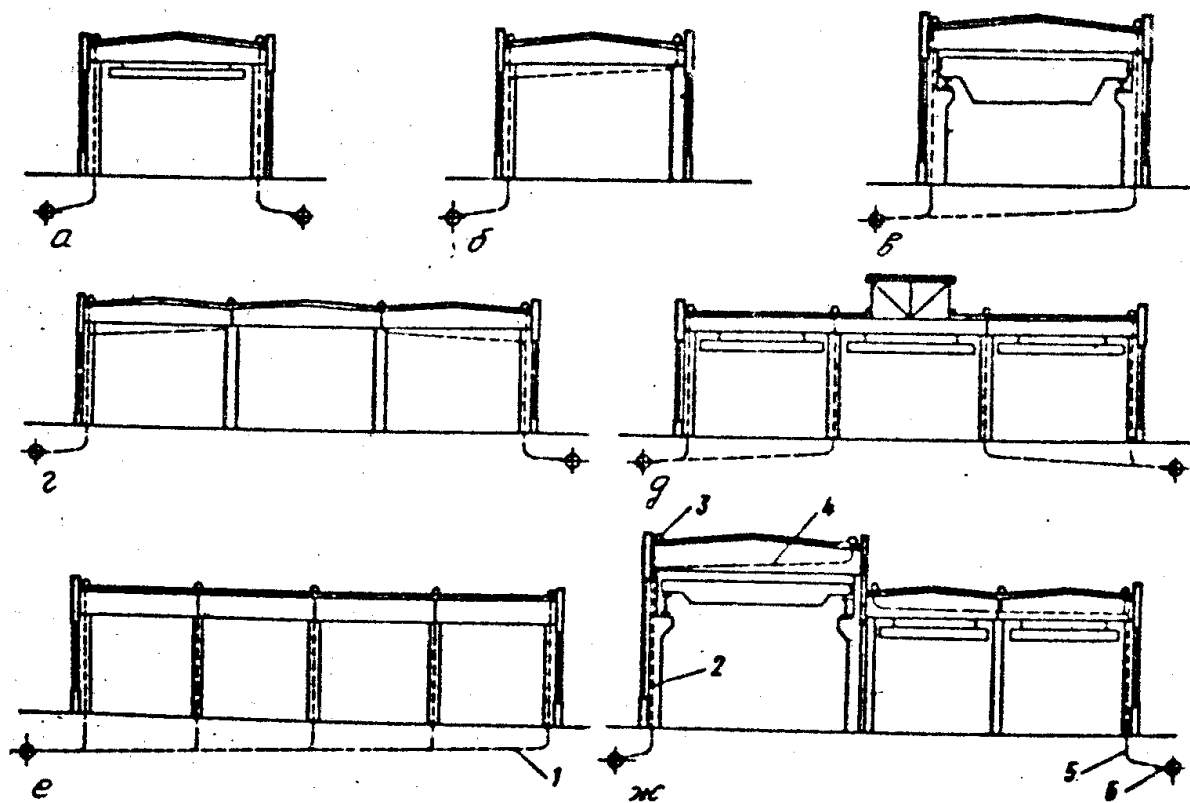


Рис. 1.19 - Схеми внутрішнього водопроводу:

а-в - для однопрольотних будівель; г-я - для багатопрольотних будівель;

1 - підпідлоговий трубопровід; 2 - стояк; 3 - водоприймальна воронка;

4 - підвішений трубопровід; 5 - випуск; 6 - колектор каналізації



## ЛЕКЦІЯ 7

### **ТЕМА 7. ТИПИ СТІН ДЛЯ ПРОМИСЛОВИХ БУДІВЕЛЬ. КОНСТРУКЦІЇ СТІН З МАЛО РОЗМІРНИХ ЕЛЕМЕНТІВ. ПОЛЕГШЕНІ ВЕРТИКАЛЬНІ ЗАХИСНІ КОНСТРУКЦІЇ**

У приміщеннях виробничих будівель можуть бути різні внутрішні температура й відносна вологість, що є вирішальним фактором при визначенні матеріалу і товщини зовнішньої стіни. Справді, у так званих гарячих цехах (ливарному, мартенівському та ін.) немає потреби робити зовнішні стіни великої товщини для захисту від холоду. У таких цехах багато виробничої теплоти і залежно від характеру виробничого процесу, устаткування цеху й кліматичного району стіни можуть бути холодними (тонкі залізобетонні панелі, хвилясті азбестоцементні плити) або півтеплыми, що захищати приміщення від атмосферних дій - вітру, дощу, снігу.

Правильність вибору конструкції не обмежується теплотехнічними й економічними показниками. Одночасно слід ураховувати такі важливі фактори; максимальну індустріалізацію і механізацію будівництва та скорочення його термінів, застосування місцевих матеріалів, зменшення маси стін та ін.

До вертикальних захисних конструкцій у виробничих будівлях висувають такі вимоги:

- стіни мають бути виконані з таких матеріалів і такої товщини, щоб одночасно були максимально використані їх теплоізоляційні властивості, а такої міцності і стійкості;
- конструктивно стіни мають бути вирішені економічно, з використанням місцевих матеріалів, урахуванням стандартних уніфікованих заводських виробів і забезпеченням високого ступеня збірності й найменшої трудомісткості;
- розміри конструктивних елементів захисних конструкцій і прорізів у них

- потрібно визначати на основі чинних розрахункових норм і вказівок згідно з вимогами єдиної модульної системи;
- стіни мають бути виконані високоякісно з дотриманням архітектурних вимог і заданого ступеня довговічності без втрат необхідних експлуатаційних якостей.

Зовнішні отіни виробничих будівель можуть бути несучими, каркасними із заповненням і самонесучими.

Несучі стіни влаштовують тоді, коли передані на них навантаження досить рівномірно розподіляються по всій довжині стіни.

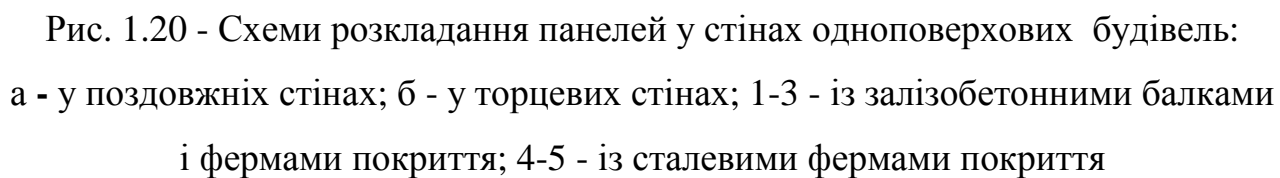
У каркасних стінах кладка є заповненням каркаса і звичайно працює лише в межах однієї панелі кладки на навантаження від власної маси й вітру. Якщо кладку виконують такою, що вона сприймає власну масу в межах не однієї панелі, а всієї висоти будівлі або кількох поверхів і вітер, що діє на стіни, за допомогою спеціального зв'язку передають на каркас, то стіни такої конструкції займають проміжне положення між несучими й каркасними і умовно їх називають самонесучими.

### **Стіни із залізо- та легкобетонних панелей**

Панельні стіни захищають опалювані й неопалювані виробничі будівлі незалежно від матеріалу і конструкцій каркаса для кроку колон 6 і 12 м. Висоту панелі беруть 1,2 і 1,8 м, а іноді 0,9 й 1,5 м..

Низ першої за висотою панелі поєднують з позначенням підлоги.

Згідно з конструктивними й монтажними вимогами верхній ряд панелей біля висоти приміщення встановлюють нижче за ферму на 600 м. Схеми розкладання панелей у стінах виробничих будівель показано на рис. 1.20.



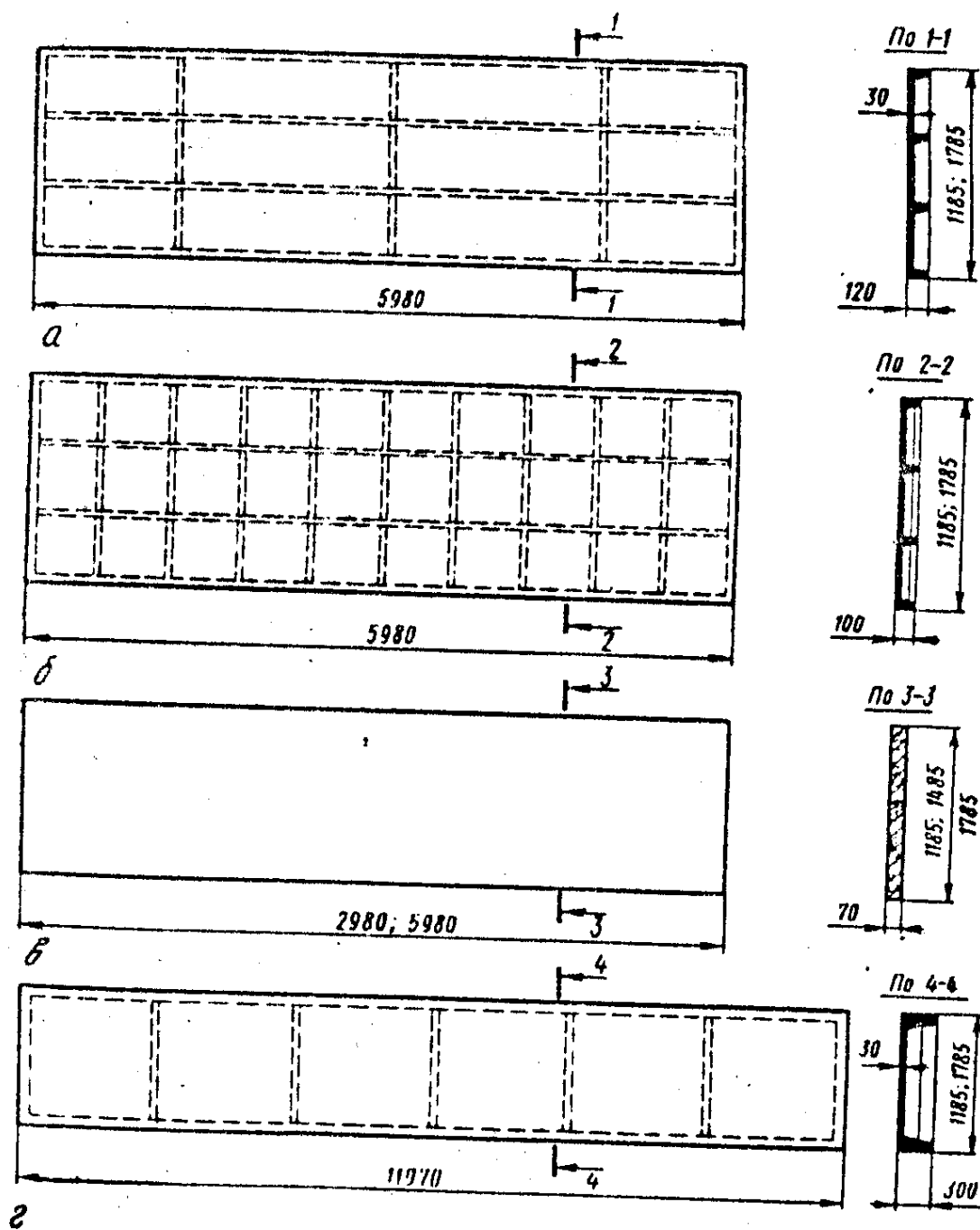


Рис. 1.21 - Схеми залізобетонних панелей для стін неопалювальних будівель:  
а - ребристих довжиною 6 м; б - часторебристих довжиною 6 м; в - площинних довжиною 6 м; г - ребристих довжиною 12 м

Для неопалювальних виробничих будівель з кроком колон 6 м використовують стіни із залізобетонних ребристих, часторебристих і площинних панелей (рис. 1.21, а-в). Стіни для опалювальних будівель із кроком колон 1.2 м виконують з ребристих панелей (рис. 1.21, г).

Стіни виробничих будівель зводять з багатошарових і суцільних панелей. Багатошарова панель складається з двох залізобетонних ребристих плит, між якими розміщуються утеплювач і пароізоляція (рис. 1.22, а). Такі панелі мають довжину 5980, ширину 1185 і 1785 мм і товщину 230 і 300 мм.

Панелі суцільного перерізу (рис. 1.22, б, в) виготовляють з легких бетонів марки 50, довжиною 1480, 2980, 5930, 11970 мм.

Для виробничих будівель передбачають комплексні панелі, які складаються з поздовжніх і поперечних ребер (рис. 1.22, г). Довжина таких панелей становить 11970 мм, ширина - 1185 і 2385 мм при товщині стіни 140 мм.

Панельні стіни можуть бути навісними зі стрічковим заскленням або з прорізами.

### **Стіни з цегли, малих і великих блоків**

Для кладки стін виробничих будівель застосовують звичайну глиняну цеглу, силікатну, ефективну з отворами, камені керамічні порожнисті, легкобетонні камені із щільноподібними порожнинами.

Керамічні камені й ефективну цеглу застосовують насамперед для зовнішніх стін опалюваних будівель. У приміщеннях з вологістю повітря понад 75% не припускається застосування для зовнішніх стін будівлі керамічного каменю, ефективно цегли і легкобетонного каменю. За наявності в будівлі цоколю або підвального поверху кладку цоколю нижче гідроізоляційного шару, фундаментних стін підвалу потрібно виконувати з природного каменю, важкого бетону у вигляді великих блоків і звичайної

добре обпаленої цегли та інших матеріалів, які відповідають вимогам морозостійкості.

При влаштуванні самонесучих стін необхідно передбачити кріплення їх до колон каркаса (рис. 1.23). Якщо колони залізобетонні, самонесучі стіни цегляні, керамічні або з легкобетонного каменю прикріплюють, встановлюючи в шви кладки стін анкери, випущені із залізобетонної колони через кожні 600 мм по висоті.

У ряді випадків стіни одноповерхових опалюваних виробничих будівель можуть не мати колони і всі навантаження від несучих конструкцій покриття сприйматимуть несучими кам'яними стінами, які мають проектуватися а пілястрами, що розміщуються через кожні 6 м у місцях спирання конструкції покриття. Фактично дістаємо несучу кам'яну стіну у вигляді несучих стовпів або простінків з пілястрами з можливим заповненням між ними з легких кам'яних матеріалів або полегшеної кладки. У разі потреби (наприклад, при обладнанні виробничого приміщення кранбалками і мостовими кранами невеликої вантажопідйомності) напружені ділянки несучих стовпів можуть бути підсилені армуванням або включенням у кладку елементів залізобетону.

Щоб зменшити к від місцевого навантаження на кладку, під опори наведених конструкцій - ферм, підкранових байок - закладають спеціальне обладнання - залізобетонні або сталеві балки, плити або пояси, верхня поверхня яких сприймає дію зосередженого навантаження, а нижня - розподіляє це навантаження на більшу площу кладки.

При влаштуванні у розглянутих стінах віконних і дверних прорізів потрібне укладання збірних залізобетонних перемичок.

Високий рівень механізації будівельних робіт створив необхідні передумови для широкого впровадження в будівництво великих блоків. Великі бетонні блоки для зовнішніх стін виготовляють із теплого бетону об'ємної маси 1000, 1400 і 1600 кг/м<sup>3</sup> із зовнішньою поверхнею, офактуреною депортативним бетоном, і з внутрішньою поверхнею, підготовленою для фарбування - побілення вапном.

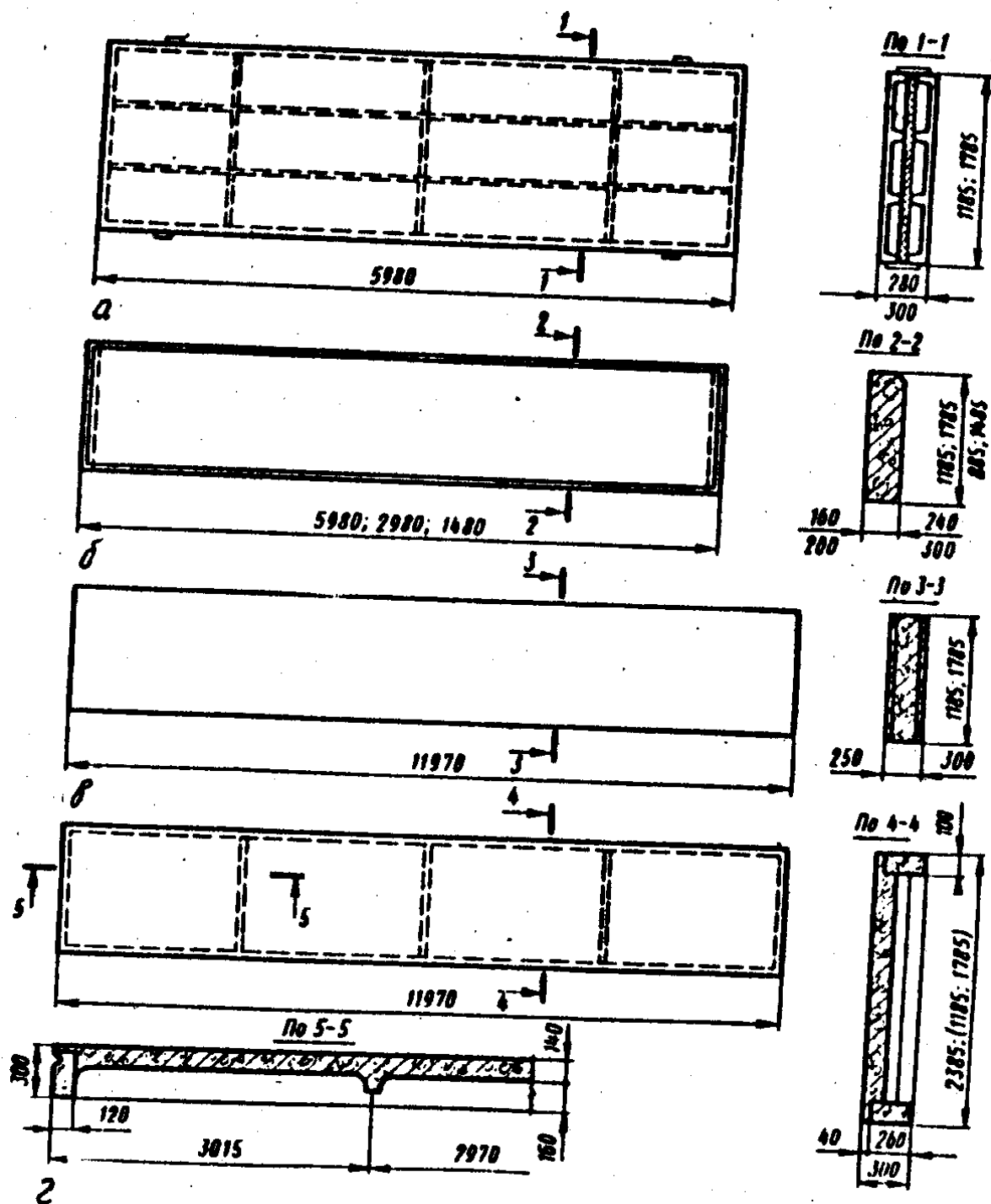


Рис. 1.22 - Схемы панелей для стін опалювальних будівель:  
а - тришарових залізобетонних довжиною 6м; б - суцільних довжиною 6 м;  
в - керамзитобетонних довжиною 12м; г - комплексних довжиною 12 м

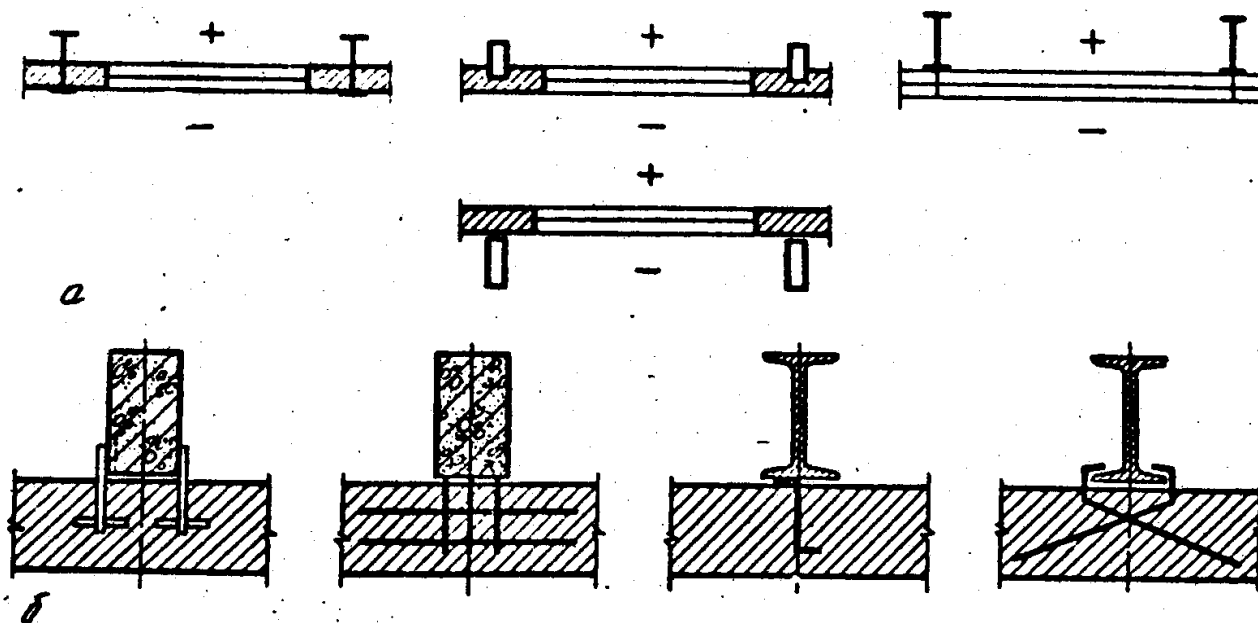


Рис. 1.23 - Схеми стін із цегли:

а - розміщення; б - кріплення до колон

У верхніх і бічних гранях блоків є пази, які заповнюють розчином, у результаті чого утворюються своєрідні шпонки. Блоки перемички є залізобетонними балками з прошарком теплового бетону марки 75. Встановлюючи зовнішні стінові блоки, їх вирівнюють за внутрішньою площиною, зовнішні шви розшивають, а внутрішні забирають.

Типи стінних елементів - блоки: зовнішні рядові; цокольні рядові; зовнішні кутові; цокольні кутові; перемички; парапетні.

На рис. 1.24, б показано монтажну схему стіни (фрагмент), а на рис. 1.24, в основні деталі вузлів стіни з великих блоків. Кладку блоків кріплять до колон каркаса за допомогою Т-подібних анкерів, які закладають, у пази кожного парного ряду блоків. Для підсилення кутів стін, а також поєднання їх перерізів у горизонтальні шви кладки вводять два стержні по 8 мм. Блоки-перемички, розташовані один біля одного, перев'язують скрутками із сталевих дротів, утворюючи на рівні верхньої частини вікон неперервний залізобетонний пояс.



Крім легкобетонних великих блоків для стін виробничих будівель виготовляють великі цегляні блоки із суцільної або полегшеної кладки, які застосовують при зведенні стін, якщо неможливо використати звичайну цегляну кладку. Цегляні блоки для стін виготовляють товщиною 250, 580 і 510 мм такої номенклатури: блоки зовнішні рядові та кутові і блоки-перемички. Зовнішні поздовжні й торцеві стіни з'єднують між собою за допомогою перев'язування кладки блоків у кутах і закладання зв'язок із круглої сталі в горизонтальні шви кладки в одноповерхових виробничих будівлях не рідше як через два ряди блоків, у багатоповерхових - на кожному поверсі. Блочні цегляні отіни прикріплюють до колон каркаса будівлі за допомогою гнучого анкерного устаткування. В одноповерхових будівлях при каркасних самонеоучих стінах із великих цегляних блоків треба влаштовувати обв'язочні пояси, які укладають на рівні перемичок віконних прорізів.

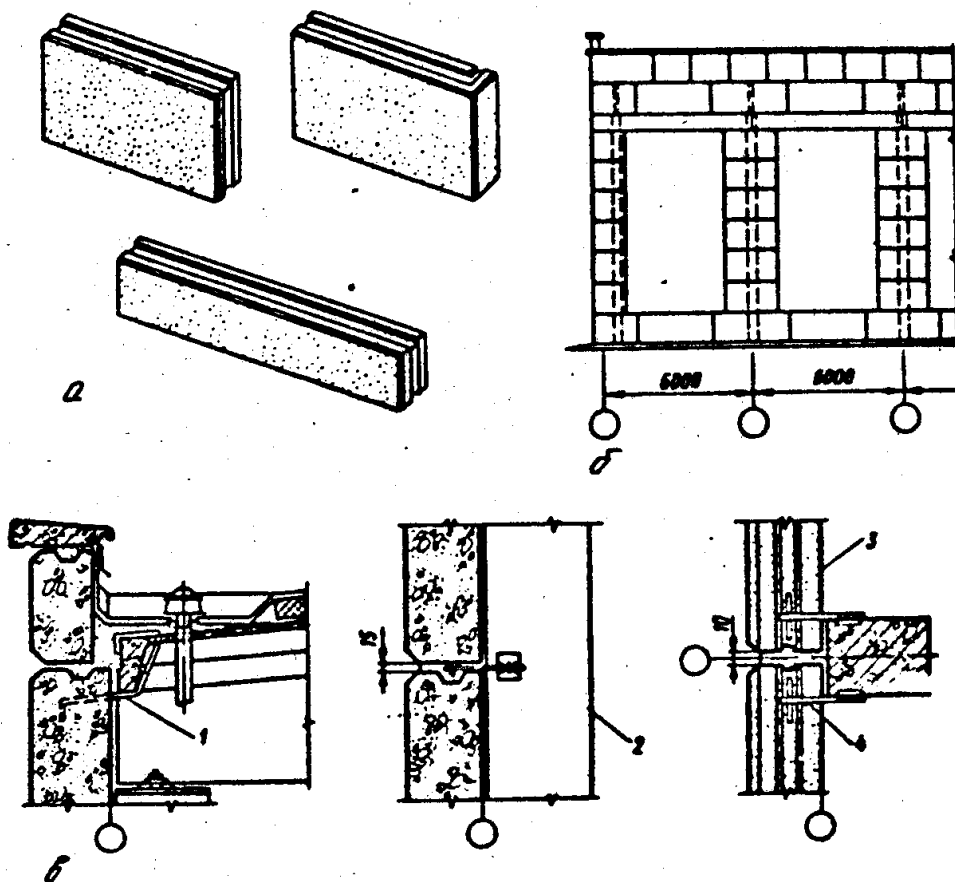


Рис. 1.24 - Схеми стін із бетонних блоків:

а - типи блоків; б - монтажна схема стіни; в - деталі вузлів стіни з великих блоків; 1 - анкер; 2 - колона, 3 - блок, 4 - Т-подібний анкер

## Стіни з азбестоцементних, металевих листів і панелей

Азбестоцементні листи використовують для монтажу стін неопалюваних будівель, а також для огороження вибухонебезпечного виробництва. Для цих полегшених стін застосовують такі типи азбестоцементних листів: хвилясті посиленого профілю довжиною 1200 і 2500 мм й шириною 994 мм, висотою хвилі 50 мм і товщиною 8 мм, хвилясті уніфікованого профілю довжиною 1750...2500 мм, шириною 1125, висотою хвилі 54 мм і товщиною 6 і 7,5 мм; хвилясті 8 профілем періодичного перерізу довжиною 1750...2500 мм, шириною 1095, 1150 мм, висотою хвилі 32, 50 мм і товщиною 6...8 мм. Такі листи навішують рядами у напрямі від цоколя до карнизу на сталеві й дерев'яні ригелі, розташовані на відстані 0,6 м. До ригелів листи прикріплюють гаками або шурупами.

У будівлях з нормальним вологотемпературним режимом стіни можна зводити з багатоповерхових азбестопінопластових та інших видів панелей.

Азбестоцементні панелі розміром 1130×5960 мм і товщиною 136 мм складають з азбестоцементних листів і пінопласта.

Азбестодерев'яні панелі складають з дерев'яного каркаса, утеплювача, пароізоляції та азбестоцементної обшивки. Розмір таких панелей - 5980×1185×170 мм. Листи з каркасом з'єднують шурупами.

Розмір азбестометалевих панелей - 5980×1190×147 мм. Таку панель складають з алюмінієвого каркаса, виконаного з гнутих профілей, азбестоцементних площинних обшивок, утеплювача й пароізоляції.

Холодні стіни виконують з хвилястих, ребристих і площинних алюмінієвих і сталевих листів товщиною 0,7...1,6 мм, шириною 1,5 м та довжиною 2...4 м (іноді 10...12 м). До елементів каркаса такі листи прикріплюють аналогічно азбестоцементним також за допомогою самонарізних гвинтів.

Для неопалюваних будівель передбачають стіни, які виконують з алюмінієвих панелей з високими теплотехнічними та естетичними властивостями.

## ЛЕКЦІЯ 8

### ТЕМА 8. КОНСТРУКТИВНІ ВИРІШЕННЯ ПІДЛОГ ПРОМИСЛОВИХ БУДІВЕЛЬ. ВІКНА, ДВЕРІ Й ВОРОТА ПРОМИСЛОВИХ БУДІВЕЛЬ. ВНУТРІШНІ КОНСТРУКЦІЇ І СХОДИ ПРОМИСЛОВИХ БУДІВЕЛЬ

#### Типи підлог і вимоги до них

Від правильного добору і виконання конструкції підлоги, у виробничій будівлі поліпшуються її експлуатаційні показники, оскільки від якості підлоги залежать безперебійна робота устаткування, цехового транспорту, продуктивність праці працівників і стан їх здоров'я, в також ритмічність праці підприємства чи заводу в цілому.

Залежно від технологічних вимог і умов експлуатації приміщень: «я в ньому можуть бути влаштовані підлоги кількох типів. Наприклад, у зонах розташування металообробних верстатів, біля яких працівники перебувають увесь робочий день, потрібно влаштовувати підлоги з малим коефіцієнтом тепловбирання, а поблизу можна розміщувати зону внутрішньоцехових транспортних перевезень матеріалів, виробів.

У цій зоні підлоги можуть бути з брусчатки, клінкерної цегли, асфальтобетону. У даному випадку на вибір конструкції підлоги впливатимуть тип, вантажопідйомність крана, інтенсивність руху та ін.

Крім зазначеного при виборі конструкції підлоги необхідно добиватися її технічно-економічної доцільності й довговічності.

Вимоги, що висуваються до підлог виробничих будівель:

1. Тип підлоги має узгоджуватися з характером технологічного процесу в кожному окремому приміщенні.
2. Матеріал підлоги повинен мати малий коефіцієнт тепловбирання, що виключить відчуття холоду в людей, які стоять на підлозі, а також бути

еластичним.

3. Залежно від специфічності технологічних умов виробництва у відповідних місцях підлоги повинні бути такі властивості: водонепроникність, водо-, кислототривкість, мала електропровідність, незначна іскристість при ударах.
4. Поверхня підлог має легко очищуватися від пороху й бруду і утримуватися в чистоті.

Підлоги виробничих будівель улаштовують на ґрунті й перекриттях.

Конструктивні елементи підлоги мають такі назви;

- покриття - верхній елемент підлоги, що безпосередньо піддається експлуатаційним діям;
- прошарок - проміжний шар, який з'єднує покриття з нижнім конструктивним елементом підлоги чи перекриття;
- стяжка - шар, який утворює жорстку або щільну шкірку по нежорстких або пористих елементах підлоги або перекриття;
- гідроізоляція - шар або кілька шарів, що утворюють перепони для проникнення через підлогу води або виробничих рідин.

Для елементів підлог, що закладаються на ґрунті, крім зазначених вживають такі назви:

- підстильний шар (підготовка) - елемент підлоги, який розподіляє навантаження по основі;
- теплоізоляція - шар, який зменшує загальну теплопровідність підлоги.

Покриття підлоги поділяють на:

- суцільні - земляні, шлакові, гравійні, щебневі, глинобитні, бетонні, металоцементні, асфальтобетонні, ксилолітові;
- із штучних матеріалів - бутові, з брусчатки, цегли клінкерної, глиняної; із плит цементно-піщаних, мозаїчних, метало-цементних, ксилолітових, керамічних; з чавунних плит, з дощок; з лінолеуму.

## Конструкції підлог

Основні типи підлог виробничих будівель показано на рис.1.25.

Суцільні підлоги є конструкціями, в яких покриття суміщує функції підстильного шару. Глинобитна або глинобетонна підлога (рис.1.25, а) - це одношарова конструкція, яку виконують із суцільної глинобетонної суміші без додавання інших матеріалів або з додаванням гравію, щебеню чи шлаку в кількості 50-65% за масою. Гравійні, щебеневі підлоги (рис.1.25, б) улаштовують на підготовленій ґрунтовій основі ущільненням шару гравійного матеріалу й щебню. Кращою конструкцією є підлога з покриттям із щебеню або гравію, просоченого бітумом, у кількості приблизно 4% від маси щебеню.

Розглянуті типи підлог застосовують на проїздах і складських ділянках, де відбувається рух автомобілів і електрокарів; у виробничих приміщеннях, де підлога може нагріватися до температури 500°C, а також коли на підлогу діють мінеральні масла та емульсії, бензин, час; у складських приміщеннях, розрахованих для збереження сипких або штучних матеріалів.

Широко використовують підлоги бетонні, металоцементні, асфальтобетонні, їх доцільно застосовувати в проїздах для транспорту, а також у приміщеннях, де підлога піддається руйнуванню від дії води і мінеральних масел, розчинів. Мозаїчні підлоги застосовують у приміщеннях з підвищеними вимогами до знепилення і чистоти підлоги. Існують металоцементні підлоги, що складаються із суміші піску і дрібних сталевих стружок, укладеної по прошарку із цементно-піщаного розчину. Такі покриття укладають шаром товщиною 15...20 мм а і збільшенням товщини до 40 мм на ділянках, де передбачається волочіння твердих предметів з гострим кутами, ребрами.

Асфальтобетонні підлоги виконують з ущільненого шару асфальтобетонної суміші, яка виготовляється в заводських установках; асфальтобетон укладають на різних підстилаючих шарах – гравійному,

щебеневому, буличному, бетонному.

До суцільних підлог належать ксилолітові, які виконують у вигляді одно- й двошарових конструкцій (рис.1.25, д, в).

Ксилолітові підлоги еластичні й "теплі" (мають малий коефіцієнт тепловбирання). Тому доцільно застосовувати їх у приміщеннях з довготривалим перебуванням людей, на дільницях, де висуюються підвищені вимоги до знепилення та чистоти підлоги, її безіскровості.

Конструкції підлог із штучних матеріалів виконують з плит, каменю, дощок, парпетними, з лінолеуму, дерев'яної шашки.

Плиткові підлоги влаштовують у приміщеннях, в яких до покриття висуюються підвищені вимоги, пов'язані зі специфікою технологічного процесу, експлуатаційними і санітарно-гігієнічними умовами. Наприклад, покриття з металоцементних і чавунних дірчастих плит припускається за наявності руху візків з металевими шинами; із чавунних плит з опорними виступами - при нагріванні підлоги до температури 1400 °С і при підвищених вимогах до рівності й чистоти підлоги; з кам'яних литих плит на прошарку з бітумної мастики - при дії на підлогу кислот або їх розчинів; із керамічних плиток - при підвищених вимогах до знепилення і частоти підлого.

Підлога з дерев'яних шашок (так звані торцеві підлоги), які виконують із соснових антисептованих прямо- або шестикутних (у плані) шашок висотою 60,80 і 100мм (рис.1.25, к, л). На поверхню підлоги виходять торці шашок (волокна деревини напрямлені вертикально), що збільшує опір підлоги до спрацювання.

Торцеві покриття застосовують в опалюваних приміщеннях з довготривалим перебуванням у них людей.

Підлоги з дощок часто виконують порожнистими: на підстильний шар укладають стяжку, в яку втоплюють антисептовані, покриті бітумом лаги; по лагах роблять набивку покриття з дощок, яке з'єднують зі стяжкою через прошарок 2...3 мм бітумної чи дьогтевої мастики (рис.1.25, р).

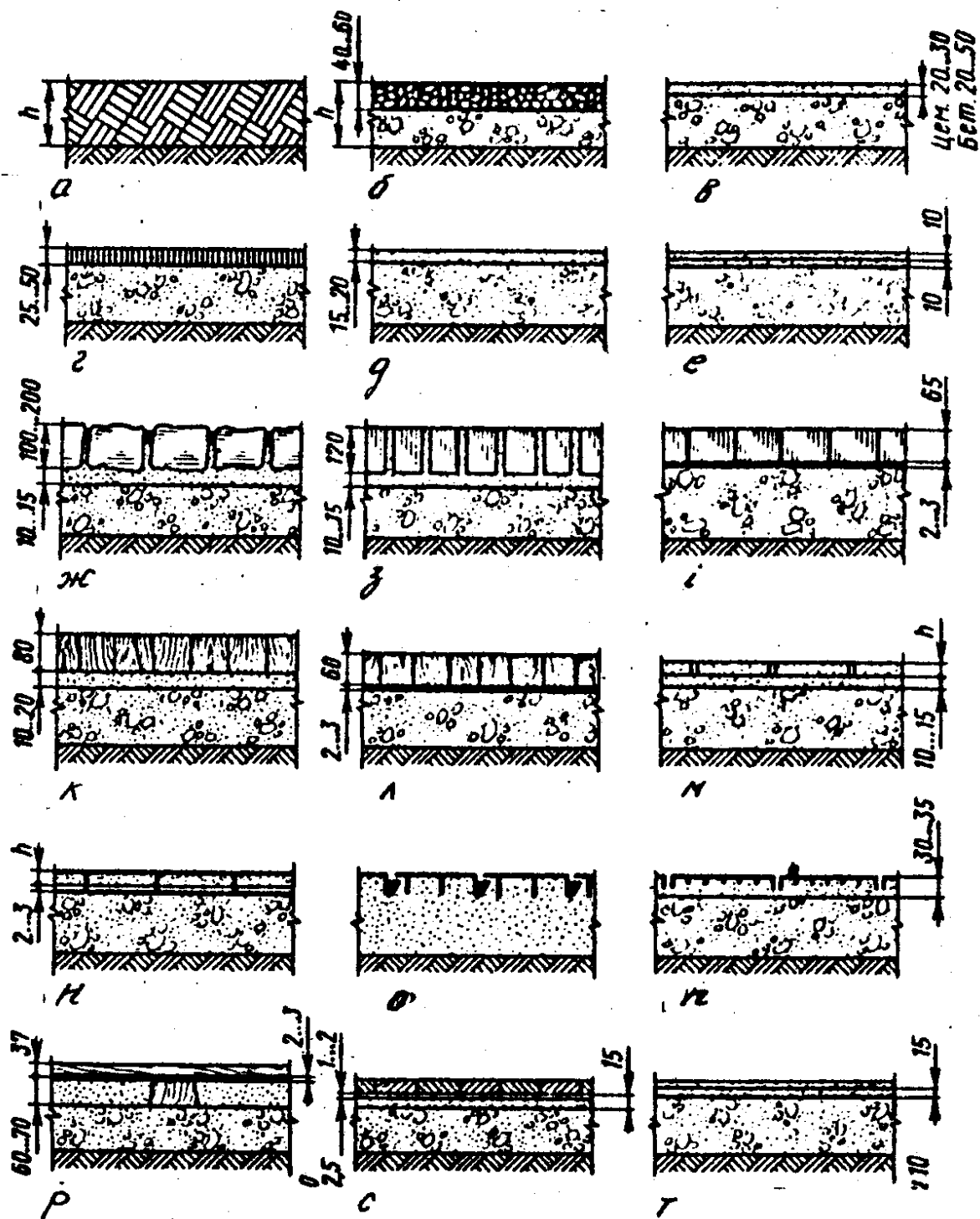


Рис. 1 25 - . Схеми підлог виробничих будівель:

а - глинобитні; б - щебеневі; в - бетонні; г - асфальтобетонні; д, е - ксилолітові;  
ж - з брущатки; з, і, - з цегли; к, л - горцеві; м, н - плиткові; о, п - металеві;  
р - з дощок; с - паркетні; ї - з лінолеума

Паркетні підлоги рекомендується влаштовувати також порожнистими (рис.1.25, с): по бетонному підстильному шару або несучій плиті перекриття укладають стяжку 15 мм, а зверху наклеюють паркет на бітумній мастиці.

При покритті з лінолеуму стяжку 20 мм укладають на бетонний підстильний шар або на конструкції міжповерхових перекрить. Замість лінолеуму можна застосовувати «релін» (гумовий лінолеум) - рулонний матеріал, який виготовляють із подрібненої старої гуми (25-30%), нафтового бітуму (25-50%), наповнювача - азбестових дрібних часток, дерев'яного борошна (25-30%), каучука синтетичного (8%), інших матеріалів (10%). Настиляють «реглін» так само, як лінолеум.

## **Вікна, двері, ворота виробничих будівель**

### ***Вікна виробничих будівель***

У вертикальних стінних конструкціях згідно з розрахунками природного освітлення робочих приміщень залишають прорізи, які заповнюють вікнами різних конструкцій. Розміри віконних прорізів і добір конструкції їх заповнення залежать від багатьох факторів. Насамперед потрібно задовольняти такі вимоги:

- виробничо-технологічні (з точки зору визначення характеру загального освітлення);
- світлотехнічні (з точки зору забезпечення робочих місць рівномірним достатнім інтенсивним освітленням, максимально приємним для зору);
- санітарно-гігієнічні (з біологічної точки зору створення максимальних умов сприятливої дії світла на організм людини в цілому)

Класифікують вікна так:

- за родом матеріалів - дерев'яні, сталеві, залізобетонні, ломінієві, пластмасові рами;
- за способом заповнення - кріплення стулок до віконних коробок; кріплення стулок у прорізи без коробки; заповнення прорізів склоблоками



без рам;

- за конструкцією відкривних частин вікна - із стулками, що обертаються на вертикальній осі; верхньопідвісними, в яких петлі закріплені на горизонтальному верхньому бруску обв'язки; нижньопідвісними, в яких петлі закріплені на горизонтальному нижньому бруску обв'язки; середньопідвісні з обертанням стулки навколо горизонтальної осі, закріпленої, поблизу центра вертикальних брусків обв'язки; підйомні, в яких стулки рухаються по залишених у рамі пазах.

Для найкращого загального освітлення приміщення вертикальні стіни прорізи виконують на рівні робочої площини (1000...1200 мм від підлоги), а за вертикаллю піднімають якомога вище.

Дерев'яні віконні рами призначені для заповнення прорізів виробничих будівель з нормальним вологотемпературним режимом. Рами виконують глухими або із стулками, що відкриваються. Залежно від технологічного режиму у виробничих будівлях встановлюють одинарні або подвійні рами. Для провітрювання при подвійних рамах зовнішню раму відкривають за допомогою верхнього підвішення, а внутрішню - за допомогою нижнього (рис. 1.26).

Найбільший розмір віконних коробок припускається 1764×4490 мм; у віконних прорізах значної висоти можна встановлювати коробки з рамами в кілька ярусів, але не більш як три яруси за висотою. Верхні яруси коробок у прорізах, що заповнюються кількома ярусами, встановлюють на конструктивні елементи - дерев'яні або залізобетонні вітрові бруски, на які припадає вітрове навантаження. Вітрові бруски мають бути заанкерованими в кладку або каркас будівлі. Коробки кріплять до бічних похилів віконних прорізів за допомогою анкерів, їжаків або інших видів кріплень, які встановлюють через кожні 1200 мм за висотою, але не менш як дві на кожний бік прорізу.

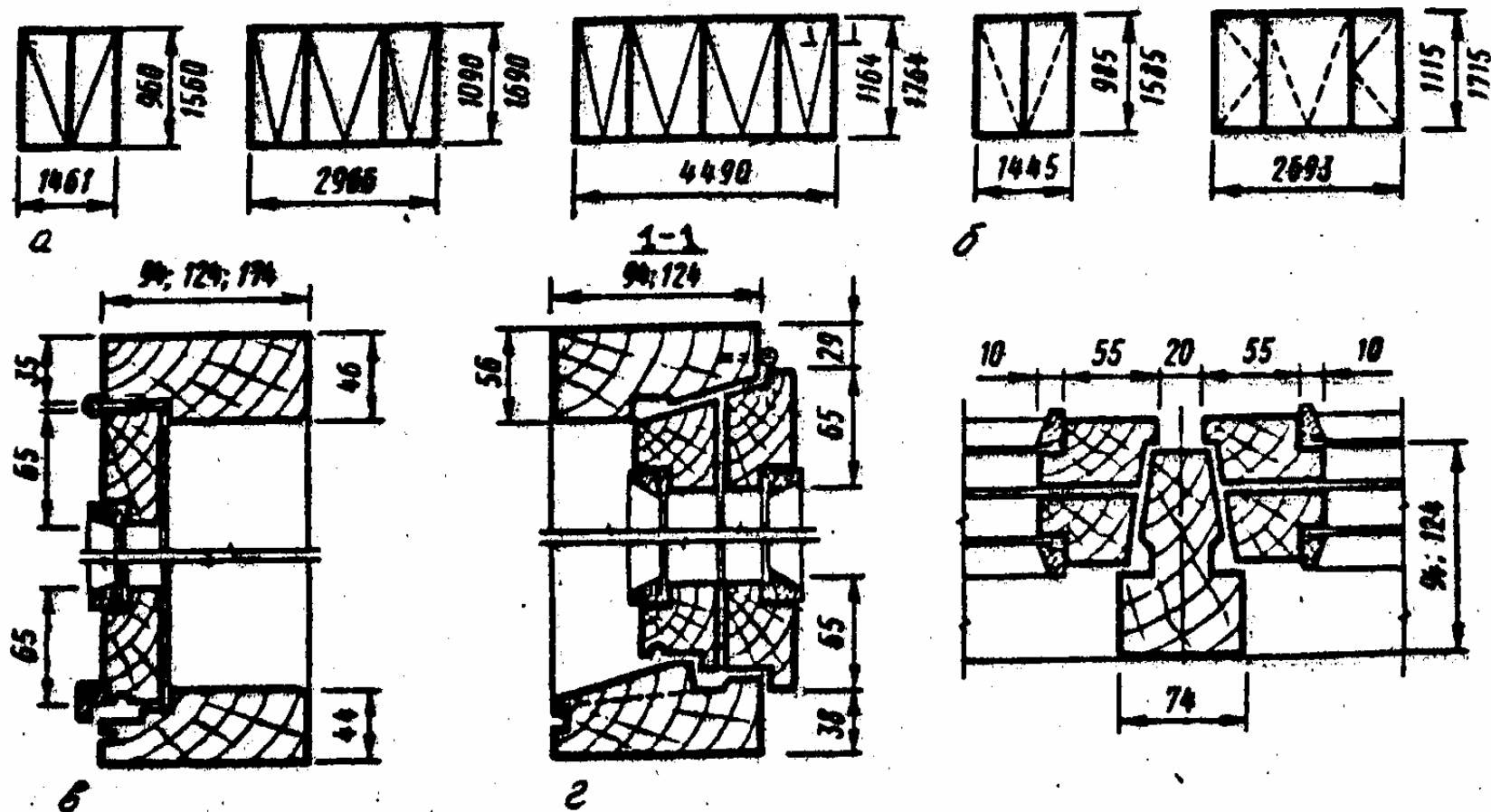


Рис.1.26 - Схеми дерев'яних віконних рам;

а - із зовнішнім відкриттям стулок; б - із внутрішнім відкриттям стулок;

в - переріз віконних блоків

Сталеві віконні рами поділяють на глухі; відкриті; відкриті внутрішні; стулочні внутрішні.

Перші два типи застосовують при одинарних і подвійних рамах для зовнішнього застосування, а останні два - для внутрішнього застосування. Конструктивні розміри рам наведено на рис.1.27. Рами виготовляють із гарячекатаних профілів для промислових будівель. При великих розмірах віконних прорізів - 3000...6000 мм - типові рами встановлюють із проміжними стояками-імпостами. При стрічковому застосуванні рами встановлюють за схемою шестиметрового прольоту.

За вертикаллю рами встановлюють безпосередньо одна на одну, а при висоті прорізу 8400мм і більше необхідно ставити вітровий ригель із швелера.

Залізобетонні віконні *рамы* на три віконних шибки виготовляють довжиною 1490 мм, на чотири - 1960 мм, на шість - 2970 мм і на вісім - 3970 мм (рис. 1.28). Висота вікон не обмежується, але має бути кратною 1200 мм, реж за вертикаллю з'єднуються без віконних коробок. Конструкцію типових залізобетонних рам добирають з урахуванням їх масового промислового механізованого виробництва, тому всім елементам рам надані ливарні однобічні нахили. Віконні прорізи заповнюють одинарними залізобетонними віконними рамами або подвійними (рис. 1.28, б). Віконні шибки до обв'язок та рам кріплять замазкою і клямерами з дахової оцинкованої сталі. Рами можуть бути глухими з відкритими металевими стулками.

### *Двері, ворота*

Виробничі приміщення з'єднуються з будівлею побутових приміщень за допомогою дверей, які повинні мати безпечну пропускну здатність для потоку працівників.

У виробничих приміщеннях одноповерхових промислових будівель також можуть бути двері з безпосереднім виходом назовні, які при частому відкриванні є джерелом для надходження у приміщення холодного повітря.

Біля таких виходів, а також біля воріт, призначених для проїзду малогабаритного міжцехового транспорту, доводиться будувати тамбури у вигляді зовнішніх, а іноді й внутрішніх прибудов.

Класифікують двері й ворота так:

- за родом матеріалів - дерев'яні, дерев'яні з дерев'яним каркасом, дерев'яні з металевим каркасом, дерев'яні, обшиті сталлю, сталеві, алюмінієві, пластмасові;
- за габаритними розмірами проїзного транспорту - для електрокарів, вагонеток і легкових машин; автомобільного та залізничного транспорту;
- за конструктивною схемою відкривання - двостулкові, розсувні, підйомні, шторні;
- за способом відкривання - ті, що відкриваються і закриваються звичайним порядком - зусиллям людини; закриваються і відкриваються автоматично.

Конструкції дверей у побутових приміщеннях, багатоповерхових виробничих будівлях, сходових клітках в основному аналогічні конструкціям, які застосовують у цивільних будівлях.

У разі застосування дверей у брандмадерних стінах необхідно полотнища обшити покрівельною сталлю по азбестовому картону товщиною 5...7 мм. Азбестовий картон можна замінити повстю товщиною 15 мм, змоченою у глиняному розчині.

Неспалимі двері зі сталевими полотнищами можуть бути одношаровими, звареними з кутників або листової сталі, і двошаровими - зі сталевими порожнистими полотнищами, а також із заповненням прошарку між листами мінеральною ватою.

Двостулкові ворота для автотранспорту мають такі розміри: 2000×2400 мм - для проїзду електрокарів, вагонеток, легкових автомобілів, 3000×3000 мм, 4000×3000 мм і 4000×4200 мм - для проїзду великих автомашин різних конструкцій і габаритних розмірів.

Істотного поширення набувають нові конструкції воріт з автоматичним відкриванням і закриванням. Ворота розмірами 3000×3000 мм, 4000×4000 мм і

4000×4200 мм складаються з двох полотен, що відкриваються назовні. В одному з полотен передбачені хвіртки (також з відкриванням назовні).

Розмір воріт для залізничного транспорту (з нормальною шириною колії 1524 мм) узято 4700×5600 мм. Каркас кожного полотна складається з обв'язки, виконаної із швелерної балки, двох середників і вертикального стояка (по середині полотнища), виготовлених із двотаврових балок; у двох нижніх ярусах каркаса встановлено по одному розкосу зі сталі. Дерев'яні коробки для рам і глухих фільонки виготовляють із брусків розміром 117×82 мм, а коробки і обв'язки полотна хвіртки - із брусків розміром 154×82 мм. У верхній частині полотнища воріт встановлюють глухі рами з брусків товщиною 34 мм, що відповідає товщині щита фільонки. Рами і щити заповнення з'єднують із коробками за допомогою розкладок, які нашивають з обох боків.

Описані двостулкові ворота мають вертикально навішені полотнища, для відкривання яких потрібна значна площа перед приміщенням або в приміщенні. Обидва випадки відкривання воріт з відповідною втратою площі або загромождженням полотнищами підходів до прорізів воріт в економічно не вигідними для приміщень малих цехів.

З огляду на це розсувні (відкотні) ворота зручніші, оскільки полотнища при відкриванні, а також у відкритому положенні не займають місця в приміщенні. Розсувні ворота переважно складаються з двох полотнищ, підвішених до роликів, які пересуваються по напрямних, прикріплених над дверним прорізом. У бетонний поріг підлоги закладають швелер. Процес відкочування полотнищ може бути ручним або механізованим. У виробничих і складських приміщеннях застосовують також підйомні ворота з металевим каркасом різних конструктивних типів і з різними системами підйомів.

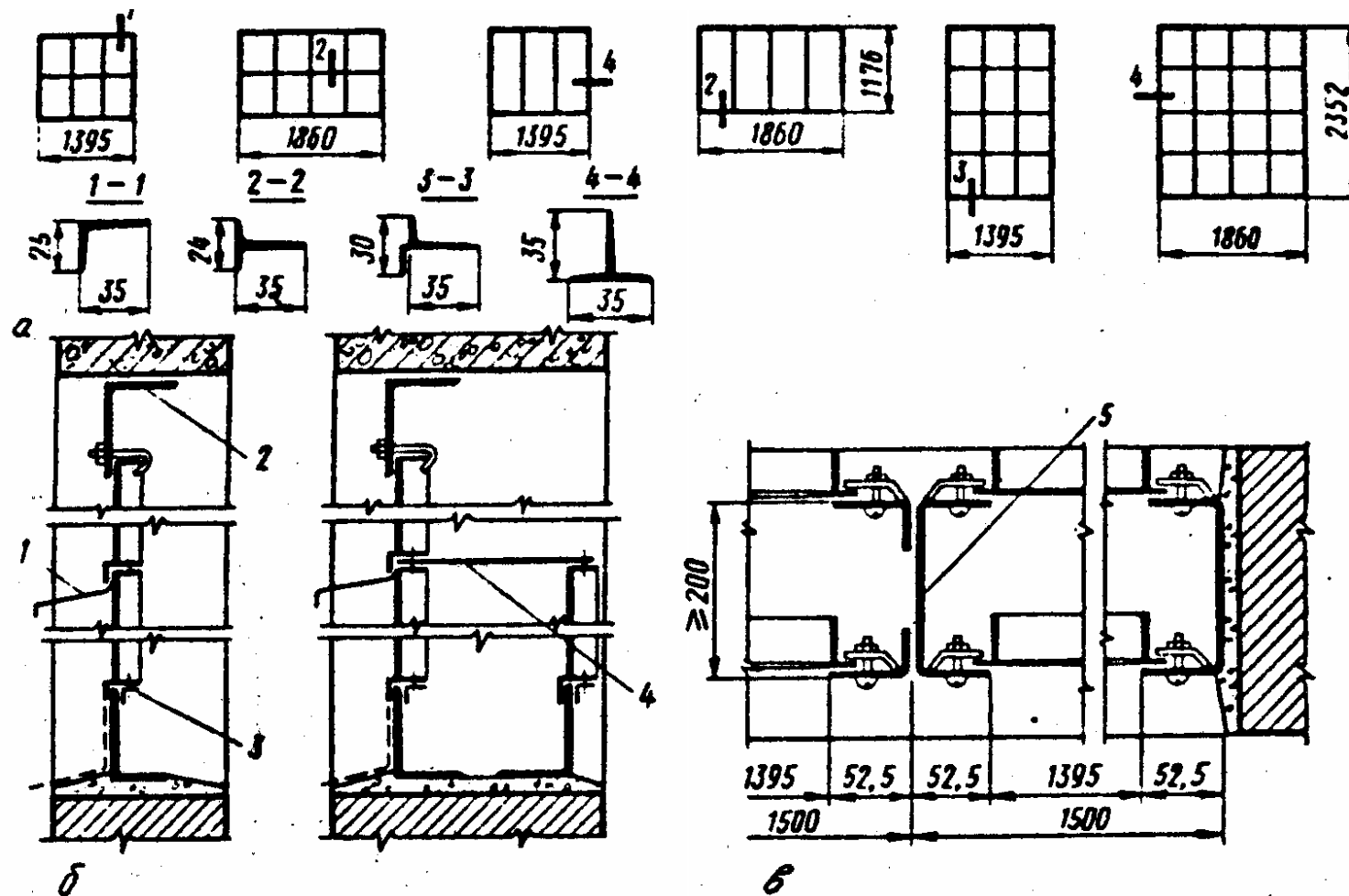


Рис.1.27 - Сталеві віконні рами:

а - схеми, б - вертикальні перерізи; в - горизонтальні перерізи;

1 – злив; 2 – кутник 75×50×5; 3 - кутник 50×4 довжиною 30 мм; 4 – сталевий лист; 5 - стояк-імпост

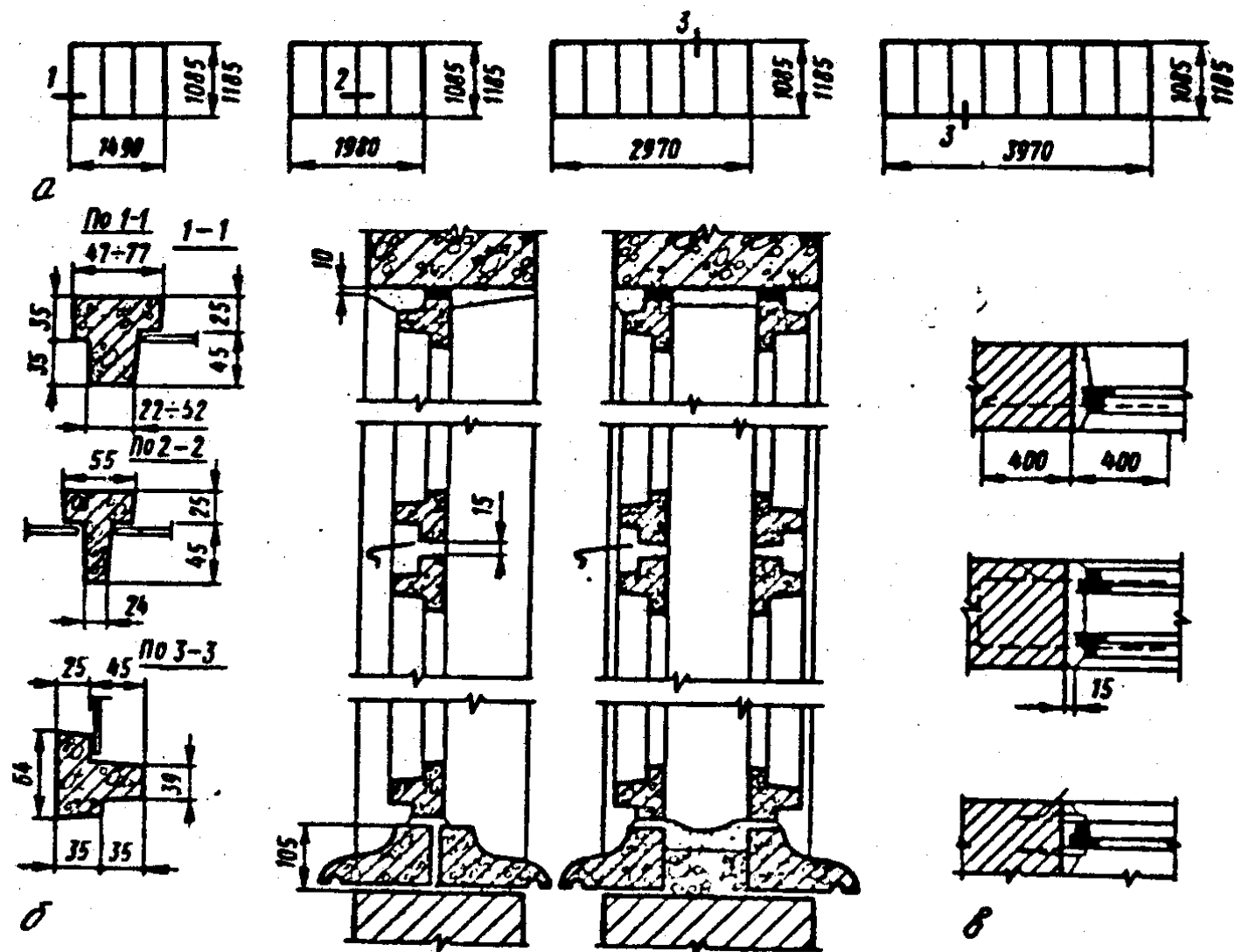


Рис. 1.28 - Залізобетонні віконні рами:

а - схеми; б, в - вертикальні й горизонтальні перерізи віконних прорізів

### ***Сходи виробничих будівель***

У багатоповерхових виробничих будівлях для з'єднання поверхів улаштовують сходи й підйомники, від правильного розміщення яких значною мірою залежать доцільна організація окремих процесів, правильна експлуатація будівлі, а також безпечність обслуговуючого персоналу в разі аварії. Сходи доводиться часто влаштовувати також в одноповерхових промислових будівлях, наприклад для потрапляння на робочі майданчики біля складного устаткування великої висоти, на диспетчерські майданчики біля пультів керування. До сходів висуваються такі вимоги:

1. Конструкції сходів мають бути виконаними з неспалимих матеріалів.
2. Ширина сходових маршів 1 майданчиків визначається за максимальною кількістю людей, яких обслуговують дані сходи.
3. Кількість сходів і їх розташування в плані мають визначатися згідно з технологічними вимогам даного виробництва, а також з протипожежними вимогами.

Класифікують сходи так.

#### **1. За призначенням:**

- головні, які розміщуються в неспалимих сходових клітках і є основним засобом сполучення між поверхами й виходами назовні;
- другорядні (також розташовані в окремих сходових клітках);
- призначені для місцевого сполучення між поверхами й масової евакуації в аварійних випадках:
- службові - відкриті сходи місцевого значення, що забезпечують сполучення з робочими майданчиками, антрисолями, оскільки призначені для сполучення між окремими приміщеннями;
- аварійні - резервні зовнішні сходи (в більшості випадків відкриті), які використовують лише при аваріях для евакуації людей з будівлі;
- пожежні - зовнішні (найчастіше вертикальні) сталеві драбини, по яких піднімаються на верхні поверхи й дах будівлі під час гасіння пожежі.

#### **2. За конструктивною схемою:**



- сходи з маршами й проміжними майданчикам»;
- драбинки з похилами 1:0,3; 1:0,2; 1:0,1 і 1:0.

### 3. За схемою в плані:

- три-, двомаршеві, одномаршеві з проміжними майданчиками або без них.
- Три- або двомаршеві сходи конструктивно можуть виконуватися аналогічно сходам у цивільних будівлях, відстань між виходами з приміщення і сходами встановлюють залежно від категорії виробництва з пожежної безпеки :на вибухонебезпечних виробництвах - не більшою від 50 м; на виробництвах, пов'язаних з обробкою легкозаймистих матеріалів - до 100 м; у виробництвах, пов'язаних з обробкою неспалимих речовин і матеріалів у холодному стані - без обмеження (але бажано ставити сходи приблизно через кожні 150м).

Службові сходи виконують у вигляді окремих сталевих маршів зі східцями з листової сталі або з трьох стержнів. Ширину маршу беруть 1000...1200 мм. Східці виконують з листової (краще рифленої) сталі, причому при влаштуванні загинають краї для надання жорсткості штаби сталі товщиною 4 мм. Ширина східців змінюється від 250 мм при нахилі сходов 1:1,2 до 180 мм при нахилі 1:0,6.

Улаштування східців із стержнів, а також застосування на майданчиках наскрізних ґраток з таких самих стержнів створює ажурність конструкції, що забезпечує проникання на марші й майданчики світла, яке падає збоку або зверху, а також протидіє застою повітря.

При подальшому збільшенні кута нахилу тятиви сходи виконують у вигляді драбинок зі східцями з двох або одного стержня. Для підняття на висоту 6...10 м без проміжних опор використовують драбинки з наскрізними тятивами у вигляді легких ґратчастих ферм, де перила входять як несучий елемент до складу тятиви.

За конструктивною схемою до драбинок можуть належати також зовнішні пожежні драбини, які мають бути встановлені на всіх будівлях висотою понад 10 м. Через наявність у виробничих будівлях ліхтарів і

перепадів висот пожежні драбини з'єднують покрівлі, що розміщуються на різних рівнях.

У виробничих і складських будівлях пожежні драбини встановлюють по периметру будівлі на відстані не більше 200 м. Залежно від висоти будівлі змінюється схема встановлення драбин, а саме: для будівель, в яких висота до карнизу (або до верху парапету) не перевищує 30 м, драбини шириною 600 мм встановлюють вертикально, а якщо висота будівлі перевищує 30 м, ширину драбин збільшують до 700 мм і встановлюють під кутом не більше 80° з улаштуванням проміжних майданчиків на відстані не більш як через кожні 8 м за вертикаллю.

При вертикальному положенні драбин їх відстань від зовнішньої поверхні стіни дорівнює розміру винесення карнизу плюс 100 мм. Драбини до стіни кріплять анкерами з кутової сталі, розташованими по висоті будівлі через кожні 3,6 м. Драбини встановлюють на відстані 1500...1800 мм від рівня землі.

У будівлях виробничого призначення має бути забезпечена на випадок виникнення пожежі або будь-якої аварії можливість швидкої евакуації людей, які перебувають у будівлі, через евакуаційні виходи (які є сходами в неспалимих клітках), розташовані на необхідній відстані. Кількість таких сходів - евакуаційних виходів з будівлі чи приміщення - має бути не меншою за два, але припускаються деякі винятки, а саме: для другого евакуаційного виходу з верхніх поверхів можна використовувати зовнішні, так звані аварійні сходи, які повинні мати на рівні евакуаційних прорізів майданчики для виходу на них із приміщення. Такі сходи влаштовують з нахилом не більше 60°, шириною не менше 700 мм, а майданчики і марші огорожують перилами. Аварійні сходи мають бути надійними для забезпечення спускання потоку людей. Східці та їх майданчики виконують із стержнів, які не затримують сніг і не припускають утворення обледеніння. Аварійні сходи, доведені до покрівлі, можуть одночасно виконувати функцію пожежних драбин.

## РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКИЙ ТЕРМІНОЛОГІЧНИЙ СЛОВНИК

подполье	підвал
остов	кістяк
пол деревянный	помости
пустота	порожнина
обрешетка	лати
пустотелый	порожнистий
стойка	стояк
оградительный	захисний
стропильный	кроквяний
люлька	коліска
стропило	кроква
свод	склепіння
затирка	шпарування
решетка	гратка
откос (дверной)	косяк
решетчатый	гратчастий
полоса (стали)	штаба
конек	гребінь
застекление	засклення
кровельный	даховий
направляющий	напрямний
раствор	розчин
пустота	порожнина
тетива	тятиво
свая	паля
проступь	проступ
острие	вістря
подступок	присхідець
отмостка	відмощення

лестница	сходи
слив (устройство)	зливник
сечение	переріз
круглопанельный	великопанельний
розбивочный	роздільний
крупноблочный	великоблочний
ступенька	східець
очко	очко
площадка	майданчик
жилой	жилий
продольный	поздовжній
жилищный	житловий
лестничный	сходовий
строение	будівля
клетка (лестничная)	клітка
дом	будинок
проем (дверной)	проріз
самонесущий	самонесучий

## ЗМІСТ

	Стор.
БЛОК А. КОНСТРУКТИВНІ СИСТЕМИ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД.....	3
Лекція 1. Тема 1. Вступ (призначення, місце дисципліни у фаховій підготовці, методика вивчення курсу, основні завдання архітектурних конструкцій).....	3
Вступ.....	3
Тема 2. Кваліфікація будівель. Загальні вимоги до будівель і споруд. Стандартизація і модульна система у будівництві.....	4
Типізація, стандартизація і модульна система в будівництві..	9
Тема 3. Структурні частини будівель. Несучі, огорожувальні конструкції суміщення і розподіл їх функцій. Поняття про кістяк.....	14
Поняття про кістяк будівлі.....	17
БЛОК Б. ЦИВІЛЬНІ БУДІВЛІ, ЇХНІ АРХІТЕКТУРНІ КОНСТРУКЦІЇ.....	21
Лекція 2. Тема 1. Основи і фундаменти. Поняття про основи і вимоги до них. Фундаменти і їх конструктивні вирішення. Проектування підвалів і технічного підпілля.....	21
Фундаменти.....	21
Лекція 3. Тема 2. Стіни громадських будівель. Класифікація стін і вимоги до них. Архітектурно-конструктивні елементи стін. Конструкції цегляних стін і стін з малих блоків.....	31
Лекція 4. Тема 3. Переkritтя і підлоги. Класифікація і вимоги до них. Конструктивні вирішення переkritтя.....	38
Лекція 5. Тема 4. Конструктивні схеми стінових панелей.....	47
Лекція 6. Тема 5. Покриття і покрівлі. Види покриттів і вимоги до них. Похилі дахи та їх конструкції. Сумішні покриття. Види і конструкції покрівель.....	53

Лекція 7. Тема 6. Сходи, їх види та основні вимоги до них. Конструкції сходів і великорозмірних елементів й збірних малорозмірних елементів.....	64
Лекція 8. Тема 6. Сходи, види їх та основні вимоги до них. Конструкції сходів з великорозмірних елементів і збірних малорозмірних елементів.....	71
Вікна і двері.....	75
Лекція 9. Тема 7. Класифікація громадських будівель за призначенням. Каркасні будівлі, їхні конструкції. Просторові покриття громадських будівель.....	83
БЛОК В. ПРОМИСЛОВІ БУДІВЛІ. ЇХНІ АРХІТЕКТУРНІ КОНСТРУКЦІЇ.....	89
Лекція 1. Тема 1. Загальні положення проектування промислових будівель. Класифікація промислових будівель і вимоги до них. Підйомно-транспортне устаткування.....	89
Загальні положення.....	89
Підйомно-транспортне устаткування.....	95
Лекція 3. Тема 3. Конструктивні елементи одноповерхових промислових будівель. Фундаменти й фундаментні балки.....	97
Фундаменти виробничих будівель.....	97
Стрічкові фундаменти.....	97
Стовпчасті фундаменти.....	100
Лекція 4. Тема 4. Колони промислових будівель. Підкранові й обв'язувальні балки.....	101
Підкранові балки.....	105
Лекція 5. Тема 5. Типи покриттів промислових будівель. Конструктивні схеми покриттів по прогонах і без прогонів. Несучі конструкції покриття одноповерхових промислових будівель.....	107
Залізобетонні несучі конструкції покритть.....	108
Сталеві несучі конструкції покритть.....	112

Дерев'яні несучі конструкції покрить.....	115
Лекція 6. Тема 6. Ліхтарі промислових будівель, їхні конструкції. Покрівлі промислових будівель. Водовідведення з покриттів промислових будівель.....	119
Конструкції ліхтарів.....	121
Покрівля виробничих будівель.....	123
Відведення води з покрить.....	124
Лекція 7. Тема 7. Типи стін для промислових будівель. Конструкції стін з малорозмірних елементів. Полегшені вертикальні захисні конструкції.....	129
Стіни із залізо- та легкобетонних панелей.....	130
Стіни з цегли, малих і великих блоків.....	133
Стіни з азбестоцементних, металевих листів і панелей.....	138
Лекція 8. Тема 8. Конструктивні вирішення підлог промислових будівель. Вікна, двері й ворота промислових будівель. Внутрішні конструкції і сходи промислових будівель.....	139
Типи підлог і вимоги до них.....	139
Конструкції підлог.....	141
Вікна, двері, ворота виробничих будівель.....	144
<i>Вікна виробничих будівель.....</i>	144
<i>Двері, ворота.....</i>	147
<i>Сходи виробничих будівель.....</i>	152
РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКИЙ ТЕРМІНОЛОГІЧНИЙ СЛОВНИК.....	155

## НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Конспект лекцій з дисципліни «Архітектурні конструкції»  
(для студентів 2 курсу денної форми навчання напряму підготовки  
6.060102 – «Архітектура»)

Автор: Микола Іванович Мізяк

Редактор: М.З. Аляб'єв

План 2009, поз. 8-Л

Підп. до друку 06.08.2009	Формат 60x84 1/16	Папір офісний
Друк на ризографі.	Ум.-друк. арк.. 7,3	Обл.-вид. 7,8
Замовл. №	Тираж 100 прим.	

---

61002, Харків, ХНАМГ, вул. Революції, 12

---

Сектор оперативної поліграфії при ЦНІТХНАМГ

61002, Харків, ХНАМГ, вул. Революції, 12