

Будівельні конструкції [Текст]: конспект лекцій для студентів освітньо професійного ступеня: фаховий молодший бакалавр, галузі знань 19 Архітектура та будівництво, спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія за освітньо-професійною програмою «Будівництво та експлуатація будівель та споруд» денної форми навчання/ уклад. Кух І.П.– Любешів: ВСП «Любешівський ТФК Луцького НТУ», 2022. – 166с.

Міністерство освіти і науки України
Відокремлений структурний підрозділ
«Любешівський технічний фаховий коледж
Луцького національного технічного університету»



Комп'ютерний набір і верстка : І.П.Кух

Редактор: І.П.Кух

БУДІВЕЛЬНІ КОНСТРУКЦІЇ

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

для здобувачів освітньо-професійного ступеня: фаховий молодший бакалавр
освітньо-професійної програми «Будівництво та експлуатація будівель і споруд»
галузі знань 19 Архітектура та будівництво спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія денної форми навчання

Підп. до друку _____ 2022 р. Формат А4.

Папір офіс. Гарн.Таймс. Умов.друк.арк. ____

Обл. вид. арк. ____ Тираж 15 прим.

Любешів – 2022

УДК

К

До друку

Голова методичної ради ВСП «Любешівський ТФК Луцького НТУ»

_____ Герасимик-Чернова Т.П.

Електронна копія друкованого видання передана для внесення в репозитарій коледжу

Бібліотекар _____ М.М.Деміх

Затверджено методичною радою ВСП «Любешівський ТФК Луцького НТУ»,

протокол № _____ від «_____» _____ 2022 р.

Рекомендовано до видання на засіданні циклової методичної комісії педпрацівників

будівельного профілю ВСП «Любешівський ТФК Луцького НТУ»,

протокол № _____ від «_____» _____ 2022 р.

Голова циклової методичної комісії _____ Данилік С.М

Укладач: _____ Кух І.П., викладач вищої категорії

Рецензент: _____

Відповідальний за випуск: _____ С.М.Данилік, викладач вищої категорії, голова циклової методичної комісії педпрацівників будівельного профілю ВСП «Любешівський ТФК Луцького НТУ».

Будівельні конструкції [Текст]: конспект лекцій для студентів освітньо професійного ступеня: фаховий молодший бакалавр, галузі знань 19 Архітектура та будівництво, спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія за освітньо-професійною програмою «Будівництво та експлуатація будівель та споруд» денної форми навчання/ уклад. Кух І.П.– Любешів: ВСП «Любешівський ТФК Луцького НТУ», 2022. – 166 с.

Методичне видання складене відповідно до діючої програми курсу «Будівельні конструкції» з метою засвоєння теоретичних знань.

Кух І.П., 2022

Рекомендована література

- 1) Бартони Н.Е. Архитектурные конструкции.– М.: Высшая школа, 2000.
- 2) Дятков С.В. Промышленные здания и их конструктивные элементы. – М.: Высшая школа, 2003.
- 3) Белоконев Е.Н. Основы архитектуры, зданий сооружений. – М.: Высшая школа, 2001.
- 4) Гетун Г.В. Основы проектирования промышленных зданий: Навчальний посібник. – Київ, Кондор, 2003.

Тема 1 .Стіни промислових будівель

Зміст

1) Стіни промислових будівель.....	3
2) Покрівлі промислових будівель.....	7
3) Підлоги будівель.....	13
4) Види вікон в промислових будівлях.....	21
5) Двері і ворота	25
6) Типи ліхтарів.....	26
7) Сходи	29

Стіни в промислових будівлях піддаються дії комплексу зовнішніх і внутрішніх факторів більше, ніж цивільні будівлі. Тому поряд з загальними вимогами, до промислових будівель існують спеціальні, що визначаються відповідним технологічним процесом, як і в цивільних будівлях , стіни промислових будівель можуть бути несучими , самонесучими і не несучими. По матеріалу стіни можуть бути з різних видів кам'яної кладки, крупно панельні і полегшені з різних матеріалів.

У будівлях без каркасних і неповним каркасом зовнішні стіни являються несучим і виконуються із цегли, дрібних і крупних блоків. У будівлях з повним каркасом стіни можуть виконуватись з тих же матеріалів самонесучими по фундаментних балках чи частіше панельними – самонесучими по фундаментних балках чи частіше панельними – самнесучими чи навісними. Вибір матеріалу стіни в кожному конкретному випадку проводять на основі техніко-економічних обґрунтувань з врахуванням місцевих умов. Товщина стін визначається умовами міцності, стійкості і теплотехніки.

Стіни з цегли і дрібних блоків

Влаштовуються для будівель, що мають невеликі розміри і багато дверних і технологічних прорізів, а також зв'язані з виробництвом , де підвищена вологість і агресивне середовище. Цегляна кладка таких стін, як правило виконується товщиною 250, 380, 510 мм.

У будівлях без каркасних і з неповним каркасом цегляні стіни при їх значній довжині і висоті підсилюють пілястрами, що розміщують в місцях опирання балок і ферм, а також торцових стінах для забезпечення стійкості від вітрових навантажень. Віконні і дверні прорізи роблять без четвертей. Над прорізами кладуть збірні залізобетонні перемички, в нижній частині яких передбачені закладні

деталі для закріплення коробок віконних і дверних блоків. Під кінці балок чи ферм з метою збільшення площі передавання тиску на кладку укладають бетонні чи залізобетонні подушки.

У каркасних будівлях цегляні стіни закріплюють до колон анкерами, які встановлюють по висоті через 700 – 1000 мм. За наявності в стінах стрічкового скріплення чи при заповненні віконних прорізів здійснюються обв'язочними балками, які являються елементами каркасу і закріплюються до колон каркасу. Цегляна кладка в промисловому будівництві не має широкого використання.

Стіни з крупних блоків

Виготовляють з легких бетонів з об'ємною вагою 900-1600 кг/м³. Товщина блоків 300, 400 і 500 мм, висота 600 і 1200 мм, а довжина кратна 500 мм. Крупні бетонні блоки ділять на рядові, кутові, перемичкові і карнизні. Кладка стін з блоків ведеться з перев'язкою швів на рочина марки не нижче 25. Товщина горизонтальних швів 15 мм, а вертикальних – 100 мм. Горизонтальні пази в верхній частині блоків заповнюють розчином, а блокові пази легким бетоном.

Прорізи для воріт обмежують збірними залізобетонними рамами. Стійки цих рам опираються на самостійні фундаменти і закріплюються до них за допомогою анкерних болтів. Рама воріт закріплюється з кладкою стальними випусками, які закладають в горизонтальні шви між балками.

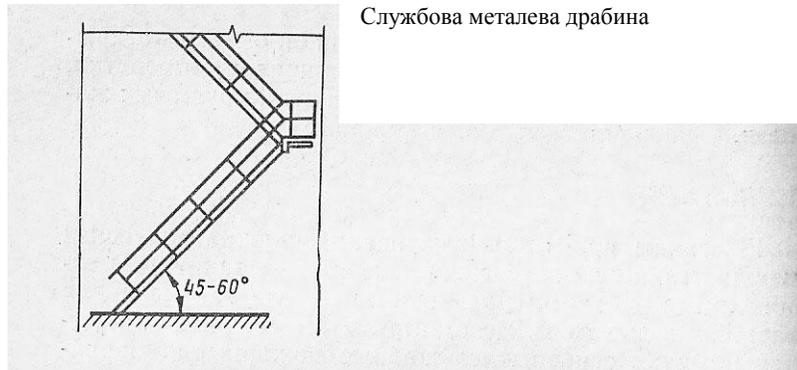
Стіни з панелей

Такі стіни найбільш індустріальні і тому являються основним видом стін промислових будівель. По теплоізоляційних властивостях панелі поділяють на залізобетонні для будівель, які не опалюються і легко бетонні для опалювальних будівель.

Контрольні запитання

- 1) Які конструктивні особливості влаштування стін з дрібних елементів, блоків і панелей?
- 2) В яких випадках влаштовують полегшені стінові огороження? Назвіть їх види і особливості.
- 3) Назвіть склад утеплених покрить промислових будівель.
- 4) Опишіть влаштування покрить з крупно збірних елементів по прогонам.
- 5) Які види покрівель використовують в промислових будівлях?
- 6) Як здійснюється водовідведення з покрить промислових будівель?
- 7) Назвіть основні види підлог промислових будівель і вимоги до них.
- 8) Як влаштовані підлоги з штучних матеріалів?
- 9) Які особливості влаштування суцільних підлог ?
- 10) Назвіть види перегородок промислових будівель.
- 11) Які фактори впливають на тип скління в промислових будівлях?
- 12) Які основні типи віконних конструкцій?
- 13) Назвіть типи дверей і воріт промислових будівель.
- 14) Для чого влаштовують ліхтарі в промислових будівлях ? Їх основні види і особливості будови.
- 15) Які сходи влаштовують в промислових будівлях? Назвіть їх конструктивні вирішення).

кутників) і закріплюють до підлоги, будівельних конструкцій і обладнання.



Пожежні сходи роблять для будівель висотою більше 10 м, а також в місцях перепаду висот суміжних прольотів. При висоті до 30 м їх роблять вертикальними, а при більшій з нахилом не більше 80° і площадками через 8 м. В багатоповерхових будівлях площадки розміщують на рівні кожного поверху з виходом на них з приміщень. Розміщують їх не рідше чим через 200 м по периметру будівлі. Їх роблять металевими і закріплюють до стіни. Верхні кінці повинні на 1 м підвищуватись над карнизом чи парапетом, а нижні кінці не доводять до землі на висоту 1,5-1,8 м. Сходинок роблять з одного чи двох стержнів діаметром 18 мм, що розміщують через 300 мм.

Аварійні сходи призначені для евакуації людей на випадок пожежі, чи аварії при недостатній кількості основних сходів. Їх розміщують в середині будинку. Сходи мають багатомаршеву конструкцію і сполучаються з приміщенням через площадки чи балкони, які роблять на рівні кожного поверху. Їх роблять металевими з нахилом маршів не більше 45° . Ширину сходів приймають не менше 70 см, огороження повинно мати висоту не менше 0,8 м.

По положенню в стіні панелі поділяють на рядові, кутові і перемичкові.

У відповідності з шагом крайніх колон номінальна довжина приймається 6 і 12 м.

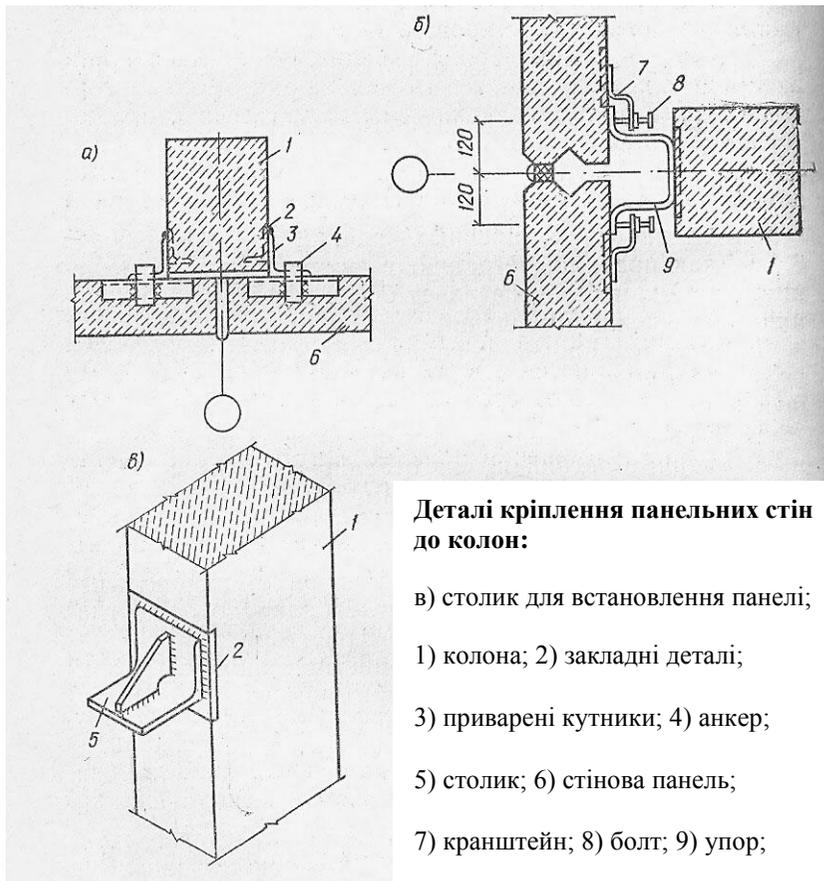
Залізобетонні панелі для неопалювальних будівель.

З кроком колон 6 м випускаються плоскими товщиною 70 мм. Номінальна їх висота 0,9, 1,2, 1,8 м. Кутові панелі з шагом колон 12 м запроєктовані ребристі з висотою контурних ребер 300 мм і товщиною полки 30 мм. Виготовляють панелі з бетону класів В 25... В 35.

Легкобетонні панелі для опалюємих будівель.

З шагом колон 6 м – плоскі, одношарові з легких бетонів щільністю $900-1200 \text{ м}^3$, покриті з обох боків фактурним шаром цементно-піщаного розчину товщиною 20мм. Товщина панелей 160-300 мм, включаючи фактурні шари. Номінальна висота панелей 0,9, 1,2, і 1,8 м.

Легкобетонні панелі з шагом колон 12м випускаються плоскими, одношаровими товщиною 200-300мм з керамзитобетону класу В5 і щільністю $1000-1100 \text{ кг/м}^3$ з обох шарів покритих фактурним шаром цементно- піщаного розчину. При влаштуванні панельних стін першу по висоті панелі ставлять, як правило на рівні підлоги будівлі. Панельні стіни можуть бути навісні з стрічковим склінням



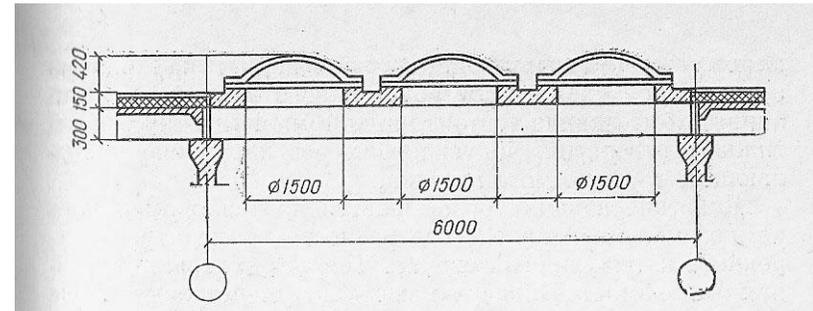
Деталі кріплення панельних стін до колон:

- в) столик для встановлення панелі;
- 1) колона; 2) закладні деталі;
- 3) приварені кутники; 4) анкер;
- 5) столик; 6) стінова панель;
- 7) кранштейн; 8) болт; 9) упор;

Перемичкові панелі встановлюють на спеціальні опорні столики, що роблять з сталевих листів товщиною не менше 14 мм, приварених до закладних деталей колон. Столики ставлять також під рядові і карнизні панелі і на глухих ділянках стін при значній їх висоті. Цокольні панелі опирають на фундаментні балки по шару гідроізоляції з цементно-піщаного розчину.

Закріплення карнизних і парапетних панелей до плит покриття здійснюють за допомогою зварювання закладних деталей. Всі деталі кріплень покривають антикорозійними складами, а ділянки

мали нахил 5% для швидкого стікання води. Частіше використовують zenітні ліхтарі – ілюмінатори. Вони бувають точкові і панельні. Точкові в вигляді куполів встановлюють над отворами в плитах покриття, а панельні над отворами, що утворені пропуском плит покриття.

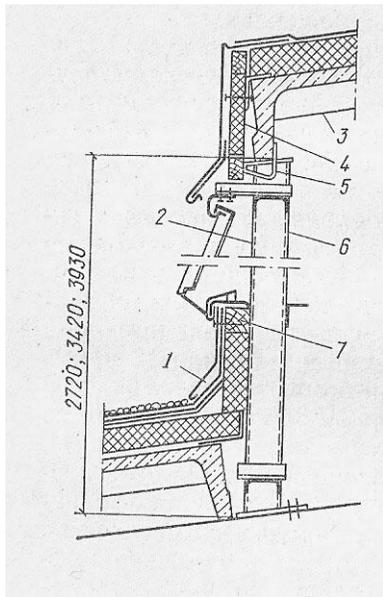


Зенітні ліхтарі

Сходи. Сходи промислових будівель служать для зв'язку між поверхами багатопверхових будівель, а також для сполучення з робочими площадками в середині будівлі і для аварійних виходів. В відповідності з призначенням сходів бувають: основні, службові, пожежні і аварійні.

Основні сходи використовують для постійного сполучення між поверхами в багатопверхових будівлях. Сходові марші і площадки виготовляють в вигляді суцільних залізобетонних елементів. Нахил маршів приймається 1:2 з розмірами сходинок 300x150 мм. Марші мають ширину 1350, 1500 і 1750 мм. Поряд з сходовими клітками влаштовують пасажирські і грузові ліфти. Якщо сходи призначені для евакуації людей з будівлі, то віддаль від найдаліше розміщеного робочого місця повинно складати 30-100 м в залежності від категорії виробництва, ступеню вогнестійкості і кількості поверхів. Двері повинні відкриватися вбік виходу.

Службові сходи ведуть на робочі площадки і антресолі. Їх влаштовують для огляду і обслуговування будівельних конструкцій. Частіше всього їх використовують з прокатних профілей (швелерів і



Висота бортової частина над покрівлю повинна бути не менше 400 мм. Заскленна частина складається з перельотів ліхтарів розміщених в один чи два яруси. Розміри і схеми ліхтарів уніфіковані. Для будівель прольотами 12 і 18 м використовують ліхтарі шириною 6м, для будівель прольотами 24, 30, 36 м ширина прольотів 12 м. Стальні прольоти ліхтарів довжиною 6000мм мають висоту 1250, 1500 і 1750 мм. Перепльоти склять армованим чи віконним склом товщиною 4-6мм. Закріплюють його спеціальними клямерами. Стулки прольотів, що відкриваються роблять підвешеними до верху. По довжині ліхтарі утворюють стрічкове скління. Відкривання проводиться за допомогою спеціальних приладів, які встановлені знизу. Відведення води з ліхтарів може бути зовнішнім і внутрішнім.

Зенітні ліхтарі можуть збиратися з склозалізобетонних панелей, що мають розміри аналогічні притам покриття. Заповнення панелі проводиться склоблоками. Панелі ліхтарів кладуть в покриття так, щоб їх зовнішні поверхні були розміщені на 50-80 мм вище поверхні даху і

кріплення карнизних і парпетних панелей бетонують. Для розміщення полки кутника, що утворює консоль, в навісних стінах, між колоною і панелями передбачають зазор 30 мм. Всі проміжні панелі ярусів з колонами чи з конструкціями покриття кріпленнями, що допускаються невеликі зміщення стіни відносно каркасу. Ці переміщення виникають у зв'язку з літньо-зимовим перепадом температур зовнішнього повітря, нерівномірним осіданням фундаменту.

Горизонтальні шви між панелями приймають товщиною 15мм, а вертикальні 10 мм. Шви панельних стін особливо в приміщеннях з підвищеною вологістю, заповнюють пружними герметичними прокладками. Зовні шви розшивають герметизуючою мастикою.

Воротні прорізи обмежують залізобетонними рамами, що закріплюють до колон каркасу зварюванням закладних деталей. Заповнення віконних прорізів проаодиться переважно стальними перепльотами. Висота прорізів приймається кратною 1,2 м, а ширина при стрічковому склінні дорівнює шагові колон. При окремих віконних прорізах меншої ширини використовують простіночні панелі розміром 0.75, 1.5, 3 м. В відповідності з розмірами стандартних прольотів.

У будівлях з агресивним середовищем передбачають міри антикорозійного захисту панелей і кріплень. На внутрішні поверхні наносять лакофарбові покриття. Стальні кріплені елементи і поверхні закладних деталей оцинковують. Окремі нижні ділянки стін при наявності в них прорізів виконують з цегли. В багатоповерхових промислових будівлях також найбільш ефективними являється використання стінових панелей. Якщо стіни навісні, то їх опирають на сталеві столики і закріплюють до колон, як в одноповерхових будівлях.

Полегшені стінові огороження

Для неопалюємих будівель і будівель із значним тепловиділенням в якості конструкції полегшених стін використовують азбестоцементні, алюмінієві і металеві листи.

Азбестоцементні хвилясті листи

Використовують в огорожуючи конструкціях з висоти 3 м. Нижня частина стін, що піддається механічним діям виконується із залізобетонних панелей чи цегляної кладки.

Азбестоцементні хвилясті листи бувають підсиленого профілю довжиною 1200- 2500 мм шириною 994 мм, висота хвилі 50 мм і товщина 8 мм, уніфіковані довжиною 6 і 7,5 мм, з профілем періодичного перерізу 6-8 мм, довжиною 1750-2500 мм і висотою хвилі 32, 50 і 54 мм. Такі хвилі роблять фахверхові. Влаштування фахверха необхідно для надання стіновому огороженню жорсткості при вітрових навантаженнях і для закріплення азбестоцементних листів. Елементи фахверха (стойки і ригелі) можуть виконуватись стальними з прокатних профілей, збірними залізобетонними і дерев'яними.

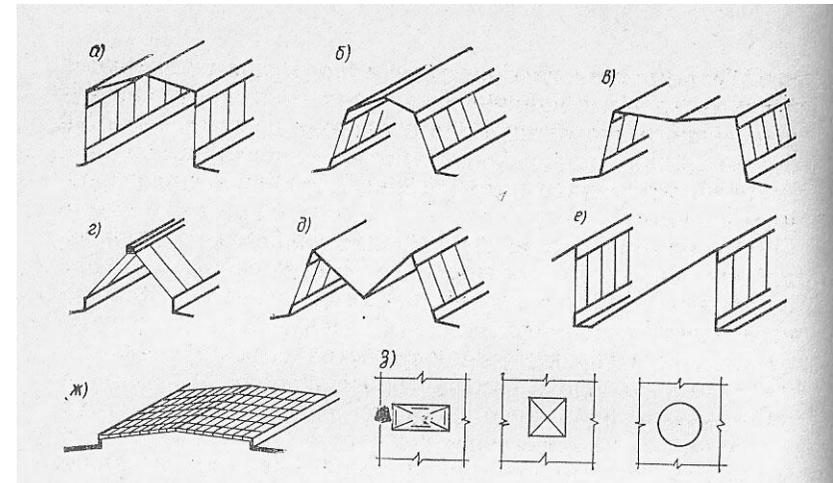
Закріплюють елементи фахверха до основних елементів каркасу зварюванням закладних деталей чи болтами. Азбестоцементні листи навішують ригелями знизу вгору з напуском один на один в 100 мм і по ширині на одну хвилю. Листи до ригелів закріплюють шурупами з прокладкою шайб.

Хвилясті, ребристі і плоскі алюмінієві і стильні листи

Товщиною 0,7-1,8 мм мають довжину 2-12 м. Закріплюють їх так, як і азбестоцементні. Для опалюємих промислових будівель використовують азбестопонопластові, азбестодерев'яні, алюмінієві, каркасні і без каркасні панелі.

ліхтарі бувають прямокутні, трапецієвидні, трикутні, М-подібні, щедові і zenітні.

Типи ліхтарів.



Ліхтарі

Найбільш поширені прямокутні ліхтарі. Трапецієвидні і трикутні з похилим склінням дають більше світла в приміщеннях, але попадання прямих сонячних променів літній час викликає сильне нагрівання скла. Конструкція ліхтарів являється каркасною. Каркас ліхтаря складається з ряду поперечних рам, що опираються на верхні пояси ферм чи балок покриття і системи поздовжніх зв'язків. Рами ліхтарів роблять стальним і закріплюють до несучих елементів покриття за допомогою зварювання.

Огородження ліхтаря складається з покриття, бокових і торцевих стінок. Покриття ліхтаря вирішують аналогічно основному покриттю будівлі. Бокові стінки складають по висоті з трьох частин: нижнього глухого борта, середньої заклеєної смуги і карнизу.

Полотна воріт роблять з сталевим каркасом, що складається з обв'язки з швелерів і розкосів з полосової сталі. Каркас заповнюють фільонками з дошок і склом.

Для проходу людей в одному з полотен роблять двері. Ворота обладнують механічним приводом і комплектом приладів для ручного відкривання.

Розсувні ворота роблять при відсутності місця. В верхній частині вони мають ходові ролики, які при відкриванні і закриванні воріт пересуваються по рельсу, закріпленому над прорізом до ригеля ворітної рами.

Підйомні ворота встановлюють в зв'язку з конструкцією відкривання в будівлях висотою від 7,8 м і вище. Полотна таких воріт складають із рами звареної з швелерів і обшитою з двох боків алюмінієвим чи сталевим листом. Між листами покладений утеплювач. Полотна воріт ковзають по роликах по напрямлюючим пазам. Відкриваються і закриваються ворота автоматично. Автомонтажне управління забезпечує підйом і опускання воріт і їх зупинку налюбій відстані.

Ліхтарі ліхтарями називається заскленні чи частково заскленні надбудови на покритті будівлі, призначені для верхнього освітлення виробничих площ, що віддалені від віконних прорізів, а також для необхідного повітрообміну в приміщеннях. За призначенням ліхтарі бувають:

- Світлові з глухозаскленними прольотами, які служать тільки для освітлення приміщень.
- Аераційні – без скла, призначені для повітрообміну в приміщеннях, де він необхідний, а верхнє освітлення не потрібно.
- Комбіновані з заскленними стулками, що відкриваються, що одночасно служать для освітлення і провітрювання приміщень.

Ліхтарі можуть розміщуватись вздовж чи поперек будівлі. Найбільш часто їх розміщують вздовж будівлі. За профілем перерізу

Азбестопінопластові панелі

Мають розмір 1180x5980 мм і товщину 136 мм. І складаються з азбестоцементних листів, обрамлюю чого профілю і пінопласту з повітряним прошарком. Місця стиків таких панелей проклеюють і промазують водостійкою мастикою.

Азбестодерев'яні панелі

Складаються з азбестобетонних листів, дерев'яного каркасу, утеплювача і пароізоляції.

Азбестометалеві

Панелі складаються з алюмінієвого каркасу, азбестоцементної обшивки, утеплювача і пароізоляції.

Алюмінієві панелі

Використовують розміром 1190x5980x102 мм. Вони складаються з рами, плоских обшив очних листів товщиною 1мм і ефективного утеплювача. Ефективним являється влаштування стін з безкаркасних панелей типу «САНДВІЧ» . Тришарові панелі типу «САНДВІЧ» складаються з сталевих профільованих листів і вспіненого в площині між ними утеплювача з пінополіуретана. Верхній і нижній край панелі гладкі. Бокові грані мають одну форму паза, друга гребня.

Покрівлі

Покрівлі промислових будівель складаються з основних несучих елементів покрівлі. Склад огорожуючих частин покрівлі залежить і від температурно-вологісного режиму всередині будівлі. В неопалюємих будівлях, а також в будівлях з великими виробничими тепловиділеннями покрівлі виконують не утепленими. В опалювальних будівлях конструкції покрівлі виконують утепленими. В склад утепленої покрівлі входять:

- Несучий настил, що підтримує вище лежачі елементи.

- Пароізоляції для захисту утеплення від доступу до нього з приміщення водяних парів.
- Теплоізоляційний шар (утеплювач) для захисту приміщень від тепловтрат зимою і перегріву літом.
- Вирівнюючий шар (стяжка) з цементного розчину чи асфальту для вирівнювання нижче лежачого шару.
- Покрівля (водонепроникний шар з рулонних чи листових матеріалів) , що служать для захисту приміщення від атмосферних опадів.
- Захисний шар, який роблять з крупнозернистого піску чи дрібного гравію на бітумній мастиці для захисту покрівлі від прямих сонячних променів.

Захисний шар також виключає також механічні пошкодження при ходінні по покрівлі.

В утеплених покриттях в якості утеплювача використовують легкі бетони, мінераловатні плити керамзит і інші ефективні теплоізоляційні матеріали. Пароізоляція особливо необхідна в покрівлях над приміщеннями з підвищеною вологістю повітря, так як проникнення, а утеплювач водяних парів не тільки знижує його теплозахисні властивості, але веде і до пошкодження покрівлі.

Виконується пароізоляція шляхом наклеювання шару руберойду, пергаменту чи промазування поверхні плит покриття бітумом. Товщина вирівнюючого шару приймається 15-30 мм. В холодних покрівлях. Теплоізоляційний шар і пароізоляція відсутні.

В залежності від експлуатаційного режиму огорожуючи частина покрівлі може бути вентиляюема і не вентиляюема. Призначенням вентиляційних продухів являється виведення покрівельних парів з під покрівельного килиму. Вентилюємі покрівлі влаштовують також в південних районах для захисту приміщень від перегріву. Елементи

кладки з суцільними швами на цементному розчині армованим металевою сіткою із стержнів діаметром 6 мм.

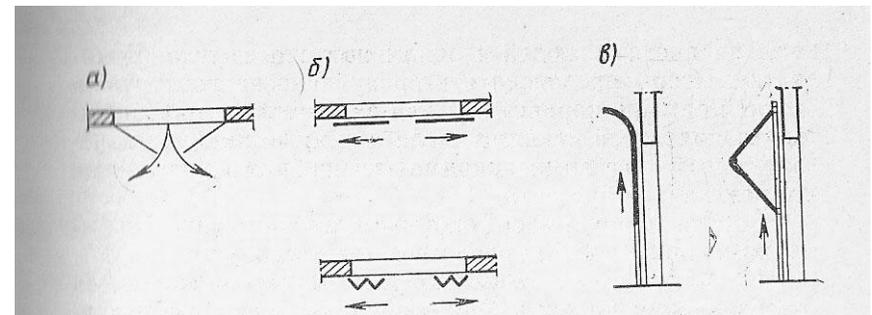
Двері і ворота в залежності від призначення і конструкції поділяють на внутрішні і зовнішні. Внутрішні двері бувають глухі чи під скло. Зовнішні двері роблять з порогом чи без нього, внутрішні без порога. Коробки без порога розшивають монтажною дошкою. Полотна дверей висотою 2,3 м і шириною більше 0,7 м навішують на три завіси.

У промислових будівлях можуть використовуватись сталеві двері. Сталеві коробки роблять з металевих профілей. Полотна роблять з тонколистової сталі товщиною 2 мм.

Ворота призначені для пропуску транспортних засобів. Їх розміри повинні перевищувати габарити транспортних засобів з грузом по ширині на 0,5-1 м. і по висоті на 0,2-0,5 м. Розміри прорізів воріт приймають кратними модулю 0,6 м. Встановлені наступні типові розміри воріт: 2,4x2,5; 3x3 м ; 3,6x3; 3,6x3,6; 3,6x4,2; 4,8x5,4. Ззовні будівлі перед воротами передбачають пандуси з нахилом 1:10.

У будівлях щоб запобігти великим тепловтратам їх обладнують повітряно-тепловими завісами.

За методом відкривання ворота можуть бути розпашні, розсувні, складчасті, підйомні та інші.



Види воріт:

а) розпашні; б) розсувні; в) підйомні;

Розпашні ворота складаються з двох полотен навішених на завіси на раму воріт, яка може бути залізобетонною чи сталеву.

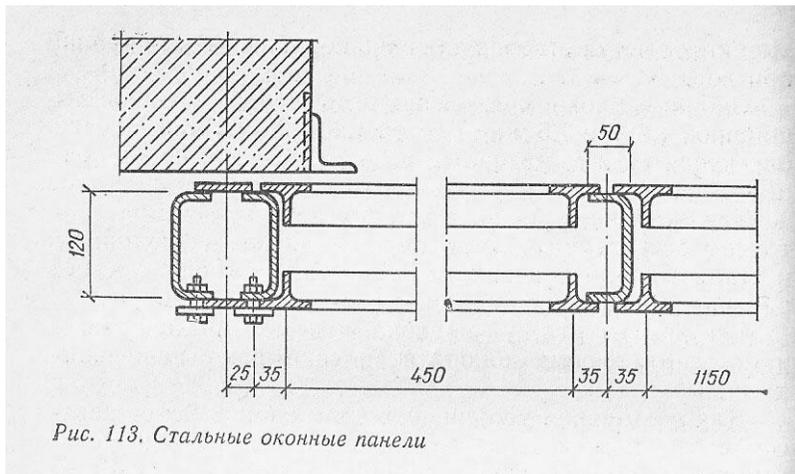


Рис. 113. Стальные оконные панели

Виконують віконні сталеві панелі з номінальними розмірами 6x1,2 м і 6x1,8 м. В високих прорізах віконні панелі встановлюють одна на одну і закріплюють болтами. При великій висоті прорізу (більше 8,4 м) в віконні заповнення вводять вітровий ригель з прокатних профілей для прийняття вітрових навантажень і маси вище лежачих перепльотів.

Віконні сталеві панелі складаються з несучої рами, виконаної з гнутих профілей, з'єднаних зварюванням.

Скло окантоване гумовим профілем, кріпиться до несучої рами штапіками на болтах, а в панелях, що відкриваються о рамок клямрами, що розміщені через 250 мм і також на болтах.

Скляні блоки бувають світлорозсіюючі, які використовують з метою зменшення інсоляції і перегріву приміщень сонячними променями, а світло направляючі для збільшення освітлення в глибині приміщень.

Скляні блоки можуть бути в вигляді кладки і в виді панелей.

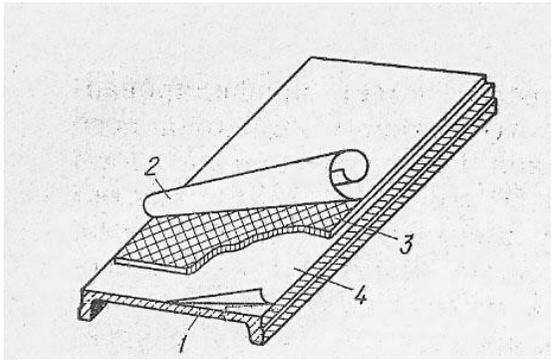
Скляні блоки розміром 200x200x100 мм являють собою скляні по контуру скляні коробки. Для зв'язку з розчином поверхня бокових граней жорстка. Скляні блоки заповнюють віконний проріз у вигляді

настилу бувають дрібно розмірні (довжиною 1,5- 3 м) і крупно розмірні і (довжиною 6 і 12 м)

В огороженнях з дрібних елементів необхідні прогони, які розміщують вздовж будинку по балках чи фермах покриття. Крупно розмірні настили кладуть безпосередньо по основних елементах покриття (балках чи фермах). У цьому випадку покрівлі називаються без прогонними.

Безпрогонні покрівлі

Передбачають використання ребристих плит покриття, ребра яких являють собою несучу основу. Залізобетонні ребристі плити для покриття промислових будівель виготовляють шириною 1.5-3 м і довжиною, що дорівнює шагу балок чи ферм, тобто 6 і 12 м. Плити закріплюють з балками і фермами зварюванням закладних деталей не менш чим в трьох точках. Шви між плитами заповнюють бетоном класу В15 на дрібному заповнювачі. Широке поширення в даний час отримали комплексні плити. В них в заводських умовах використовують всі роботи по влаштуванні покрівлі, а на будівництві тільки заробляють шви між плитами.



Комплексна плита покриття:

- 1) плита; 2) гідроізоляційний шар;
- 3) теплоізоляція; 4) пароізоляція;

Ефективними для опалюваних будівель являються також ребристі плити з керамзитбетону довжиною 6 м. і шириною 1,5 і 3 м. Такі плити поєднують несучі і теплоізоляційні функції.

Перспективами являються крупно розмірні панелі покриття з використанням пластмас.

Покриття по прогонах

Проектують у тих випадках, коли настилами служать ефективні армоцементні і металеві листи. Дрібно розмірні настили укладають по сталевих чи залізобетонних прогонах. По прогонах укладають армоцементні, легко бетонні, азбестобетонні металеві плити.

Покрівлі промислових будівель

У промисловому будівництві використовують рулонні покрівлі, хвилясті азбестоцементні і алюмінієві плити і плити з хвилястого склопластику і інших синтетичних матеріалів. Для будівель, що опалюються найбільш поширеними і економічними являються рулонні і мастичні покрівлі. Матеріалом для влаштування рулонних покрівель

Віконні перепльоти в промислових будівлях можуть бути дерев'яні, металеві і залізобетонні. Використовують також перепльоти з пластмас і металопластикові. Дерев'яні використовують для будівель з нормальним температуро-вологісним режимом, приміщень.

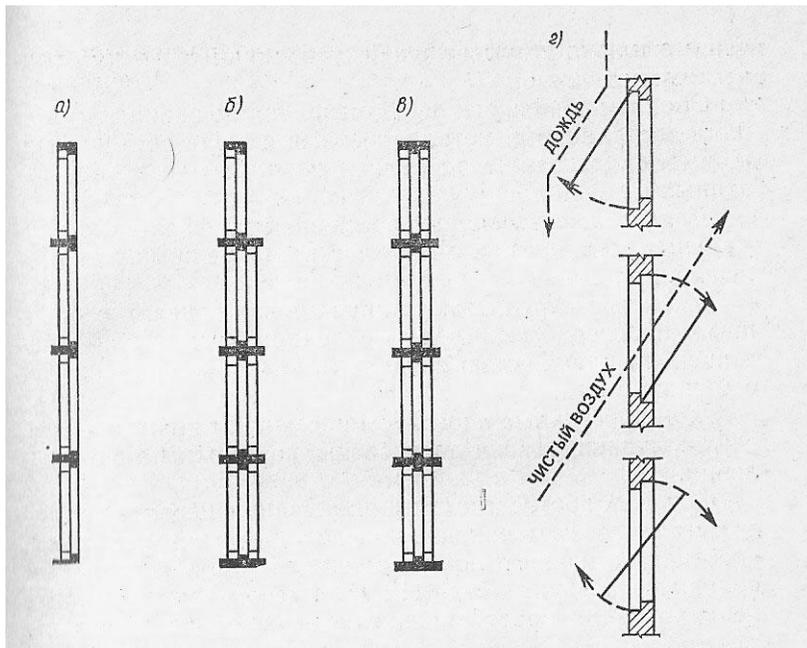
Стальні ставлять у цехах з великими виробничими виділеннями тепла чи з підвищеною вологістю повітря. Залізобетонні використовують іноді замість сталевих. Вони довговічні, але складні в виготовленні. При розробці системи відкривання перепльотів потрібно організувати напрямок холодного повітря вгору, щоб працюючі в приміщенні не обдувались холодним повітрям. Розміщують ступчасті перепльоти для провітрювання приміщень на висоті не менше 3 м.

Для відкривання і закривання вікон використовують спеціальні механізми, що управляються знизу.

З метою уніфікації розміри віконних перепльотів промислових будівель призначають кратними 0,5, а по висоті 0,6 м.

Дерев'яні вікна складаються з коробок з підвішеними на завіси стулками з зовнішнім чи внутрішнім відкриванням. В одноповерхових будівлях використовують два напрямки відкривання, в багатоповерхових тільки внутрішнє. Вікна роблять з одинарними чи спареними перепльотами. Віконні блоки роблять шириною 1,5, 3 і 4,5 м. і висотою 1,2 – 7,2 м. Закріплюють до закладених в стінові бокові грані стінових панелей дерев'яні пробки.

Металеві перепльоти роблять з окремих панелей.



Схеми віконних рам:

а) одинарна; б) частково подвійна; в) подвійна; г) методи навішування рам;

Одинарне скління використовується, як правило, в неопалюємих будівлях, а також в приміщеннях з підвищеними виробничими тепловиділеннями. При близькому розміщенні робочих місць біля викон скління може бути комбінованим; до висоти 2,4 м від рівня підлоги – подвійним, а вище – одинарним. Подвійне скління на всю висоту допускається лише при великих перепадах температур.

Заповнення віконних прорізів складається з коробок, перепльотів з склінням і підвіконної дошки. Віконні перепльоти бувають глухі і ступчаті. Ступчаті перепльоти відкриваються всередину і назовні, роблять в будівлях де потрібна природна вентиляція. Прорізи призначені тільки для освітлення заповнюють глухими віконними перепльотами.

служать руберойд, толь, гідроізол, склоруберойд, пергамін, які наклеюють на мастики. В місцях примикання рулонних покрівель до виступаючих елементів і в місцях влаштування температурних швів у покрівлі кладуть додаткові шари водо ізоляційного килима. Його заводять на висоту на виступаючі елементи прикріплюють до них гвоздями чи дюбелями, а стиски захищають промазкою чи оббивають оцинкованою сталлю.

У даний час широке поширення набули покрівлі з різних мастик. В такі порівнянні з покрівлями з рулонних матеріалів вони мають слідуючі переваги: роботи по їх влаштуванню можуть бути механізовані, менша трудоемкість, покрівлі з холодних мастик водонепроникні і мають достатню механічну міцність. Мاستичні покрівлі виконують з бітумно-латексної емульсії. Таку покрівлю роблять механізованим шляхом з допомогою спеціального агрегата. Емульсію наносять пошарово.

Холодні покрівлі часто виконують з азбестоцементних хвилястих листів підсиленого профілю товщиною 8 мм. Їх укладають по сталевих чи залізобетонних прогонах і закріплюють до прогонів, а також між собою. В коньковій і карнизній частині покрівель використовують листи спеціального профілю.

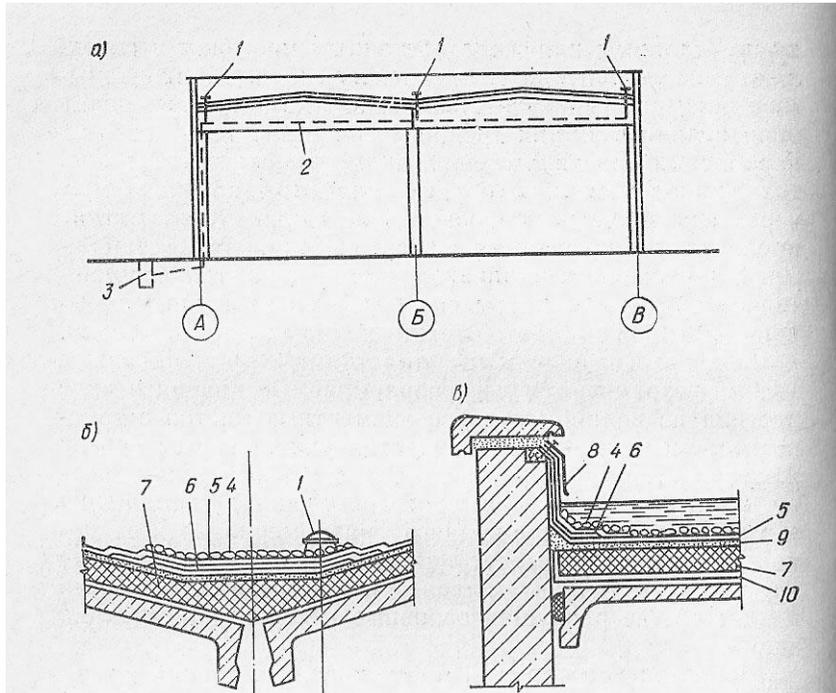
Водовідведення з покрівель

Водовідведення з покрівель промислових будівель може бути зовнішнім і внутрішнім. В одноповерхових будівлях, як правило буває зовнішнє водовідведення. В багатоповерхових і одноповерхових будівлях, як правило, буває зовнішнє водовідведення. У багатоповерхових і одноповерхових багато прольотних як правило ролять внутрішнє водовідведення.

При зовнішньому водовідведенні звіс карнизу покривають покрівельною сталлю. Фартук в верхній частині має бортик для захисту нижнього краю рулонної покрівлі від вітру, а в нижній

частині відворотну стрічку, що не допускає попадання стікаючої води на стіну.

Система внутрішнього водовідведення складається з водоприйомних лійок, які роблять в ендовах і сітки розміщені всередині будинку труб, що відводять воду в каналізацію.



Деталі покриття:

а) схема водовідведення з покрівлі; б) ендова; в) водонаповнення покрівлі;

- 1) лійка; 2) внутрішня сітка водовідведення; 3) каналізація; 4) захасний шар;
- 5) основний колим; 6) додаткові шари покрівлі; 7) утеплювач; 8) оцинкована сталь;
- 9) вирівнюючий шар; 10) пароізоляція;

Розміщення лійок, відвідних труб і стояків призначають в відповідності з розмірами площі покрівлі і поперечного профілю. Лійки ставлять на віддалі не більше 24 м. одна від одної так, щоб площа покрівлі, що припадає на одну лійку не перевищувала 300 м².

Замкнуті сталеві профілі являються несучими елементами, заповненням можуть служити плоскі азбестоцементні плити, дерево-стружкові плити, скло, фанера.

Індустріальним типом перегородок являються перегородки з сталевих профільованих листів. Їх закріплюють до каркасу з кутників з двох боків за допомогою болтів. Звукоізоляція досягається використанням мінераловатних плит. Несучою основою являється замкнутий сталевий профіль.

Сітчасті щитові перегородки призначені для огороження внутрішніх цехових транспортних підстанцій, складування матеріалів, місць небезпечних для проходу. Вони складаються із стійок встановлених з шагом 1,5 м і підвішених до них сталевих щитів. Стійки з сталевих тонкостінних труб встановлюють на підлогу і закріплюють болтами. Обв'язка щитів виконується з прокатних кутників, заповнювач – сталеві сітка з ячейками 20x20 мм. У промислових будівлях також можуть використовуватись перегородки.

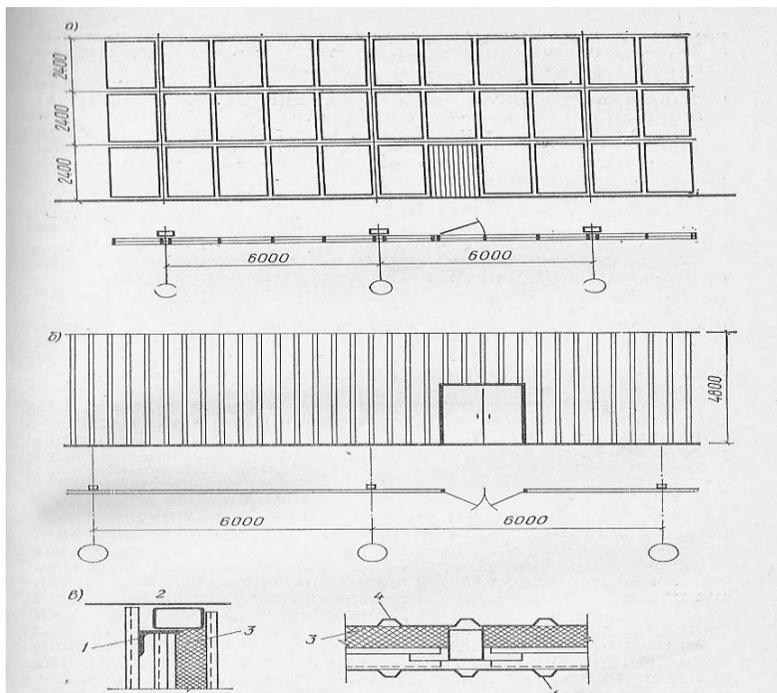
Перегородки з пустотних склоблоків знаходять використання в лабораторно-інженерних корпусах. Перегородки з склопрофіліту. Установка проводиться поштучно після монтажу верхньої і нижньої обв'язок. Обв'язки виконують із сталевих профілей.

Вікна. Вид скління, форму і розміри вікон промислових будівель приймають на основі світлотехнічного розрахунку, виходячи з умов забезпечення необхідного світлового режиму для робітників. Скління огорожень може бути в вигляді окремих вікон, розділених простінками, стрічковими (в одну чи декілька стрічок по висоті стін) і суцільними. При проектуванні віконних прорізів необхідно знати, що надлишкова площа скління являється причиною перегріву приміщень в літній час і переохолодження зимою.

Скління може бути одинарним і подвійним.

Металеві перегородки в промислових будівлях як правило збирають з легких металевих щитів. Обв'язку щитів роблять з кутників, які зєднують між собою зварюванням чи болтами. Нижню частину щитів заповнюють сталевими щитами товщиною 2 мм, а верхню частину натягують сіткою чи роблять під скло. Щити перегородок закріплюють до підлоги сталевими анкерами, а між собою і до стоек болтами. Зверху щити скріплюють накладками з полосової сталі. Для забезпечення стійкості перегородок через кожні 5-6м, а також біля прорізів встановлюють стійки, закріплені анкерними болтами до неглибоких фундаментів. Стійки зварюють з двох кутників.

Широко використовують перегородки з листових матеріалів в сталевому каркасі з замкнутих профілів.



Перегородки з листових матеріалів в сталевому каркасі.

е) вузли; 1) кутник; 2) замкнутий металевий профіль; 3) мінераловатні плити; 4) сталевий профільований лист.

Водорозділ і необхідні поздовжні нахили для стоку води до лійок створюють за рахунок зміни товщини шару легкого бетону, що кладеться в них. Водоприйомні лійки складаються з патрубків, з'єднаного з водоприймальними трубами і корпусу лійки з отворами для приймання стікаючої води, що вставляється в патрубок. Зверху корпус лійки має зйомку кришки на випадок необхідності очищення труб.

У місці установки лійки в залізобетонній плиті покрівлі передбачають отвори розміром 400x400 мм в яких встановлюють чашоподібний чавунний піддон з отвором для пропуску патрубка лійки. Після встановлення патрубка в піддон ділянки між його стінками і патрубком заливають розплавленим бітумом. Корпус лійки встановлюють в патрубок зверху покрівлі і нижній частині заливають бітумом.

Підлоги

Підлоги в промислових будівлях вибирають з врахуванням виробничих дій на них, а також вимог, виконання яких забезпечить експлуатаційну надійність і довговічність підлоги. До підлог існують такі вимоги: достатня механічна міцність, жорсткість, хімічна стійкість, водостійкість, водонепроникність.

Підлоги промислових будівель повинні мати рівну і гладку поверхню, не бути слизькими, не виділяти пилюки, малостираємі, забезпечувати їх швидкий ремонт, легко очищувати і зберігати гарний зовнішній вигляд.

У зонах руху транспорту підлоги повинні відповідати виду транспортного обладнання.

Механічні дії на підлогу від транспорту бувають: слабкі (ручні возики на ґрунтовому ході), помірні (колісний транспорт) і значні (крани на гусеничному ході, удари падаючих предметів). В одноповерхових

будівлях і в нижніх поверхах багатоповерхових підлоги роблять по ґрунту.

При цьому знімають верхній рослинний шар і основи ущільнюють катками з додаванням при необхідності щебеню чи гравію. Торфянисті, плавунисті в якості основ не придатні. Їх удаляють і знімають штучно підібраними ґрунтами, що мають після укатки надійну щільність. Конструкція підлоги складається з покриття – верхнього шару, що піддається експлуатаційній дії і підстиляючого шару (підготовки). Підготовка сприймає через покриття вертикальні навантаження на підлоги і передає їх на основу. У ряді випадків покриття і підстиляючий шар поєднуються в одному конструктивному елементі (наприклад бетонні і земляні підлоги).

Підсипаючі шари бувають жорсткі (бетон, залізобетон) і нежорсткі (пісчані, гравійні, щебеневі). Товщина підсипаючого шару залежить від характеру і величини навантажень, типу покриття.

Вона призначається по розрахунку, але повинна бути не менше для пісчаного шару – 60 мм, для щебеню і гравію – 80 мм, для бетонного – 100 мм.

У виробничих приміщеннях іноді доцільно обладнання опирати не на окремі фундаменти а на бетонну підготовку. Це полегшує перестановку верстатів при зміні технологічного процесу. В цьому випадку підготовку роблять товщиною 200-250 мм іноді армуючи.

У залежності від конструкції і методу влаштування покриття підлоги поділяють на суцільні (монолітні) і підлоги з штучних матеріалів.

До **суцільних** підлог відносять ґрунтові, гравійні і щебеневі, бетонні, цементні, асфальтовані, мозаїчні.

Ґрунтові підлоги використовують в складах, горячих цехах (кузнях, ливарних цехах), де вони можуть піддаватись ударам від падіння

Перегородки в промислових будівлях роблять на всю висоту приміщення з метою поділу великих площ промислових будівель на окремі приміщення. Огороджувачі перегородки не доходять до стелі. Вони призначені для відокремлення цехових складів, службових приміщень і інших обслуговуючих і підсобних приміщень. Перегородки повинні бути міцними, стійкими і відповідати протипожежним вимогам. По матеріалу перегородки поділяють на цегляні, залізобетонні, дерев'яні, металеві і складні.

Залізобетонні перегородки збираються із збірних панелей. Панелі бувають глухі, під скло і обтягують сіткою. Використовують також комбіновані розділяючі перегородки з бетонних панелей в нижній частині і азбестоцементних листів чи фібролитових плит в верхній частині.

Панельна частина перегородок починається від рівня підлоги і доходять у повздовжніх перегородках – до низу підкранових балок, в поперечних – на 1,2 м нижче крокв'яних балок чи ферм. Розміри рядових панелей 6x1,8 м. При дверних прорізах висотою 1,2 м. Заповнення швів між панелями проводять цементно-пісчанним розчином. Верхня частина перегородок виконується з хвилястих азбестоцементних листів, навішених на ригелі з швеллерів. Ригелі закріплюють до фахверкових колон і конструкцій покриття.

Дерев'яні огорожувачі перегородки збирають з готових щитів, нижня частина яких на висоту 1 м роблять глухою, а верхню частину затягують дротяною сіткою чи склять. При установці таких перегородок на дерев'яну підлогу, до них прибивають парні направляючі бруски в пази між якими встановлюють щити. В бетонних підлогах закладають дерев'яні пробки. До цих пробок прибивають направляючу рейку, що служить для установки на неї щитів і закріплення гантелей. Між суміжними щитами встановлюють стойки-накладки до яких прибивають нащільники. Поверху щити об'єднують обв'язкою яку закріплюють до стін чи колон.

Керамічної підлоги водонепроникні, хімічно стійкі, легко очищуються, але хрупкі і холодні. Вони можуть бути різних розмірів. Частіше використовують плитки 100x100 товщиною 10-13 мм . Їх укладають не жорстку бетонну основу на шар цементного розчину товщиною 10-15 мм.

Металеві підлоги влаштовуються на окремих ділянках ливарних, прокатних і інших. Їх роблять з чавунних чи сталевих плит розміром 250x250 мм з чавунних чи сталевих плит розміром 250x250 чи 300x300 мм. З кожного боку вони мають виступаючі ребра, а верхній бік для зменшення ковзання робиться рифлений. Чавунні плити кладуть по бетонній чи ґрунтовій основі на пісчаному шарі товщиною 80 мм.

Торцеві підлоги являють собою покриття з дерев'яних прямокутних чи шестикутних шашок виготовлених з дуба, бука, берези. Шашки антисептують, їх висота 60, 80, 100 мм. Кладуть їх по бетонній чи щебеневій основі на бітумну мастику чи пісок. Шви заливають рідкою смолою і посипають піском. Такі підлоги теплі, легко ремонтуються.

Плиточні підлоги роблять з бетонних, цементно-пісчаних, мазяїчних і інших плит різних видів. Їх кладуть на цементно-пісчаний розчин товщиною 10-15 мм.

Використовують також підлоги з синтетичних матеріалів. Вони можуть бути монолітні, плиточні чи рулонні. Монолітні використовуються шляхом розливу по відшліфованій стяжці рідких синтетичних мастик з додаванням наповнювачів і пігментів. Покриття має товщину 2-3 мм і складається з одного чи двох шарів. Такі підлоги роблять в приміщеннях з підвищеними гігієнічними нормами (лабораторії). З синтетичних матеріалів можуть також виготовлятися плитки. Настиляють їх по бетонній основі на спеціальних мастиках. Рулонні підлоги влаштовують, в основному, з ліноліуму. Такі підлоги мало стираються, хімічно стійкі.

важких предметів чи дотикатись з розплавленими деталями. До ґрунтових відносять земляні, глинобитні, глинобетонні.

Земляні виконують шляхом ущільнення місцевого ґрунту.

Глибитний виконують з маси, що складається з 15-30% глини і 85-70% піску. Підлогу влаштовують з двох шарів по 80-100 мм.

Покриття цієї підлоги поєднує в собі функції підстиляльного шару. **Глинобетонна** підлога більш міцна і відрізняється від глиняної тим, що в її масу додають 2-3% маслянистих речовин і до 25% щебню, гравію чи шпаку.

Гравійні і щебеневі підлоги роблять в місцях проїзду транспорту. Виконують їх із суміші гравію чи щебню крупністю 25-75 мм і піску, що укладають шарами товщиною 100-200 мм. Шари вирівнюють і ущільнюють. Поверхню обробляють дрібним касеном розміром 5-15 мм. Це покриття можна покрити гарячим бітумом.

Бетонні і цементні підлоги міцні, стійкі проти дії бензину, мастил, але не стійкі проти дії кислот і високої температури. Підготовкою під підлогу служить бетон товщиною 80-200 мм. Покриття бетонної підлоги роблять з бетону класу не нижче В15 товщиною 25-30мм. Крупність гравію і щебню для покриття не повинна бути більше 15 мм. Після початку схвачування бетонну поверхню затирають дерев'яними тертками. З метою підвищення міцності підлоги в склад бетону замість гравію чи щебню використовують металеву стружку. Такі підлоги називаються металоцементними. Покриття цементної підлоги виконують з цементно-ґрунтового розчину марок 300-400. Поверхню підлоги затирають залізними терками. Товщина покриття цементної підлоги 20-25 мм.

У приміщеннях де підлоги повинні бути кислотостійкі, їх роблять з кислотостійкого бетону. В'язучим в таких бетонах являються рідке

скло, заповнювачем – щебінь, пісок і пилевидні добавки з кислотостійких кам'яних матеріалів.

Для надання підлозі потрібного кольору в склад бетону можуть бути введені пігменти.

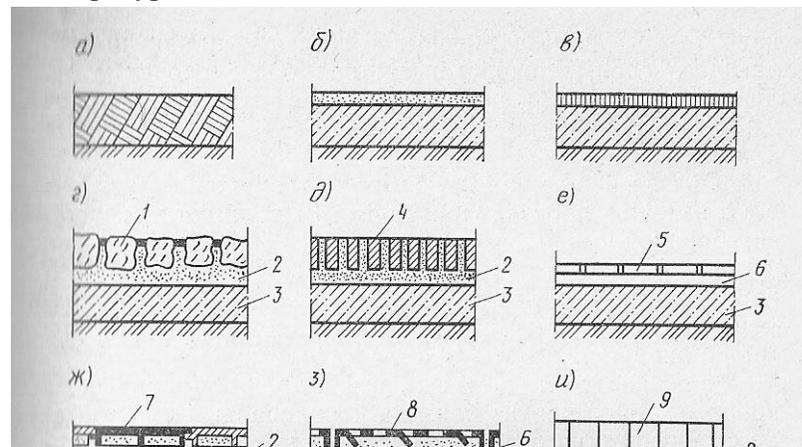
Мозаїчні підлоги складаються з цементно-піщаного розчину і дрібного заповнювача з металів, що полірується (мармур, граніт, базальт).

Асфальтові і асфальтобетонні підлоги мають найбільше використання в промислових будівлях. Вони міцні, водостійкі, еластичні, легко ремонтуються. До недоліків відносять здатність розм'якшуватись при підвищенні температури, тому їх не роблять в гарячих цехах. Крім того при дії довготривалих навантажень у них утворюється заглиблення.

Покриття асфальтової підлоги роблять з суміші асфальтової мастики, бітуму і дрібного заповнювача (піску). Асфальтова підлога може складатись з одного шару товщиною 25 мм чи двох шарів загальною товщиною 40 мм. Підготовку асфальтової підлоги виконуть з бетону чи утрамбованого щебеню. Асфальтобетонні підлоги роблять з асфальтової суміші, що містить, крім дрібного, крупний заповнювач в вигляді гравію чи щебеню розміром 10-12 мм. Покриття асфальтової підлоги може складатись з одного чи двох шарів загальною товщиною 25-50 мм по жорсткому підстилаючому шару (бетонному чи щебеному). Поверхню підсипального шару, як правило, покривають рідким бітумом, а покриття ущільнюють віброкатками.

Кислотітові підлоги влаштовують в сухих приміщеннях з довгочасовим перебуванням людей. Вони не стійкі до ударів, кислот,

масел, води і підвищеної температури.



Підлоги суцільні

а) глинобитні; б) цементні і бетонні; в) асфальтобетонні;

з штучних матеріалів

г) брусчатка; д) цегляні; е) плиточні; ж,з) металеві; и) торцеві;

Підлоги з штучних матеріалів

Кам'яні підлоги використовують в складах при значних навантаженнях чи в зоні дії транспорту на гусеничному ході. Вони добре чинять опір ударам і стиранню, але вони холодні і жорсткі. Покриття кам'яних підлог роблять з каменю чи бруківки, що утримують з твердих природних порід чи розплавлених металургійних шлаків. Велику бруківку і камінь кладуть на шар піску. Дрібну бруківку на шар піску товщиною 30-40 мм по бетонній чи щебеновій підготовці. Укладку каменів велуть руками, шви заповнюють піском, чи бітумною мастикою.

Клінкерні підлоги роблять з сально вапняної цегли. Цеглу кладуть на ребро чи плашмя чи біагональними ребрата, або ялинкою.

Металеві віконні панелі.

