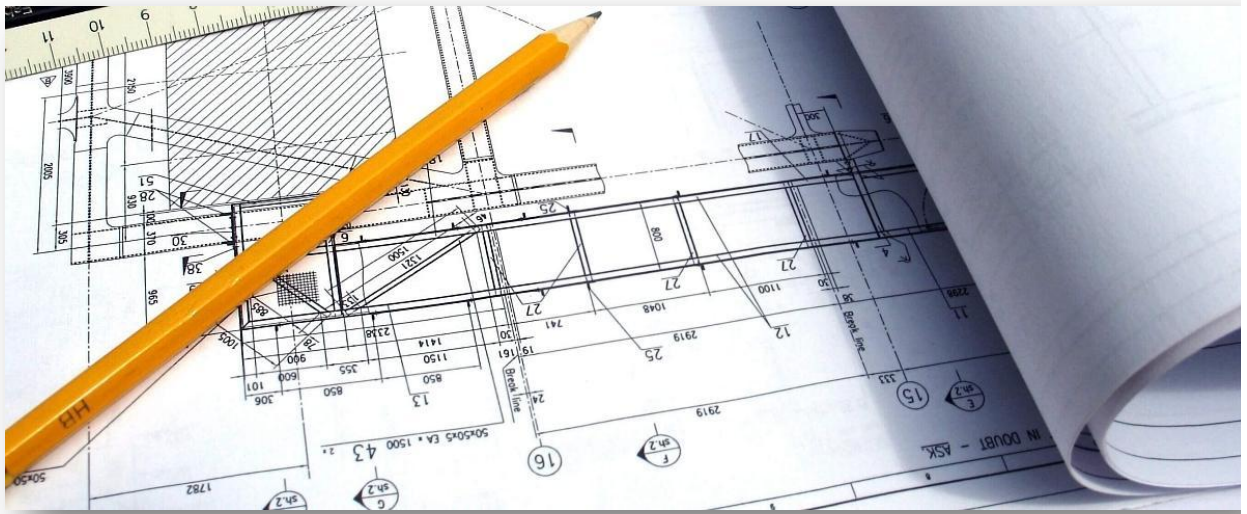


Галух Б.І., Паска М.З., Басараб І.М., Драчук У.Р., Ромашко І.С.

ОСНОВИ ПРОМИСЛОВОГО БУДІВНИЦТВА І САНІТАРНОЇ ТЕХНІКИ



НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З. ГЖИЦЬКОГО**

Факультет харчових технологій та біотехнології

*Кафедра технології м'яса,
м'ясних та олійно-жирових виробів*

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК

з дисципліни

«Основи промислового будівництва і санітарної техніки»

для студентів спеціальності

181 «Харчові технології»

ЛЬВІВ – 2017

УДК 664 (07)

ББК 65.9 (2) 304.25

Галух Б.І., Паска М.З., Басараб І.М., Драчук У.Р., Ромашко І.С.

Навчальний посібник з дисципліни «**Основи промислового будівництва і санітарної техніки**» для студентів спеціальності 181 «Харчові технології» денної та заочної форм навчання. – Львів, 2017. – 83 с.

Рецензенти:

- Технічний директор ПАТ «Львівський жиркомбінат», кандидат технічних наук **Жук О.І.**

- Доктор технічних наук, професор, Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З.Гжицького **Ціж Б.Р.**

Рекомендовано до друку методичною комісією факультету харчових технологій та біотехнології ЛНУВМ та БТ імені С. З. Гжицького, протокол №_8_ від 23.05.2017 р.

Навчально-методичне видання:

@ Галух Б.І. 2017

@ Паска М.З. 2017

@ Басааб І.М. 2017

@ Драчук У.Р. 2017

@ Ромашко І.С. 2017

ВСТУП

Будівельна індустрія забезпечує будівництво найрізноманітніших народно-господарських об'єктів виробничого та невиробничого призначення. Важливість промислового будівництва як галузі народного господарства проявляється через призначення її продукції. Своєю продукцією ця галузь створює, вдосконалює і розвиває основні фонди для всіх галузей матеріального виробництва, забезпечує соціально-економічні умови життя населення. За допомогою будівництва розв'язуються проблеми величезного соціального значення, що полягають у зближенні умов проживання в міській та сільській місцевостях, в зменшенні різниці між фізичною та розумовою працею, в зміцненні обороноздатності держави та ін.

Метою вивчення дисципліни «Основи промислового будівництва та санітарної техніки» є забезпечення інженерної підготовки студентів напряму 181 «Харчові технології» для вирішення задач проектування, здачі в експлуатацію, реконструкцію будівель та споруд переробної галузі.

Вивчаючи дисципліну студент повинен знати:

- досягнення науково-технічного прогресу із проектування й конструювання промислових будівель і споруд на територіях переробних підприємств;
- сучасні будівельні матеріали при зведенні будівель і споруд;
- структурні особливості будівельних матеріалів, що забезпечують функціональну надійність і довговічність будівель і споруд; енергозбереження будівель та споруд;
- параметри мікроклімату заводських приміщень;
- методи забезпечення параметрів мікроклімату приміщень за рахунок опалення та вентиляції;
- способи постачання питної та технологічної води;
- системи каналізації промислової та дощової води;
- очищення каналізаційної води та охорона навколишнього середовища.

В процесі вивчення дисципліни розглядаються питання виконання нескладних ремонтно-будівельних робіт, експлуатації будівель і інженерних споруд, здійснення технічного нагляду за виконанням будівельно-монтажних робіт і прийому до експлуатації об'єктів завершеного будівництва.

Освоївши матеріали дисципліни «Основи промислового будівництва та санітарної техніки», студент повинен вміти:

- побудувати і відредагувати генеральний план переробного заводу при його реконструкції та розрахувати його параметри;
- створити нормативний мікроклімат приміщень та вміти ним управляти за рахунок опалення та вентиляції;
- засвоїти основні положення конструювання будівель і споруд та їхніх

конструктивних елементів;

- мати уявлення про оптимізацію конструктивних рішень;
- знати основні будівельні матеріали, їх якості та області їх ефективного використання;
- основні конструктивні елементи сучасних будівель, теплі стіни, теплі підлоги, теплі покрівлі та інше;
- системи опалення, вентиляції та кондиціонування будівель та споруд;
- системи водопостачання, каналізації та очистки стічних вод, охорони навколишнього середовища та екологічної безпеки;
- опанувати навичками виконання креслень будівель і споруд, їх конструктивних елементів з врахуванням ДБНів і діючих нормативних актів.

Підвищення продуктивності праці працюючих неможливо без створення більше сприятливих умов для високоефективної праці, поліпшення санітарно-гігієнічних умов і техніки безпеки, підвищення культури виробництва. А це потребує реконструкції сучасних переробних підприємств.

У підвищенні санітарного рівня виробничих приміщень у переробній промисловості особливе місце займають санітарно-технічні системи й пристрої. Водопровідні й каналізаційні системи забезпечують подачу й стік води, необхідної для ведення технологічних процесів і створення необхідних санітарно-гігієнічних умов. Системи опалення служать для створення нормального температурного режиму. Вентиляційні системи дозволяють видаляти надлишкову теплоту, вологу, пил і гази й тим самим поліпшувати умови й підвищувати продуктивність праці працюючих.

Перед промисловістю поставлені завдання – підвищити ефективність заходів щодо охорон праці; широко впроваджувати маловідхідні й безвідхідні технологічні процеси; розвивати комбіновані виробництва, що забезпечують повне й комплексне використання природних ресурсів, сировини й матеріалів, що істотно знижують вплив на навколишнє середовище; більш раціонально використати водні ресурси; підвищити ефективність роботи очисних споруджень й устаткування.

Необхідно покращити охорону навколишнього середовища, а в цих цілях удосконалювати технологічні процеси, устаткування й транспортні засоби, поліпшувати якість сировини й палива, впроваджувати високоефективні установки для очищення промислових й інших викидів. Отже, будівельна індустрія – це галузь, що за своєю продукцією першою починає реалізацію всіх народно-господарських і соціальних програм.

Навчальний посібник складається з двох частин. В першій – студенти вивчають основи промислового будівництва, в другій – основи санітарної техніки.

Розділ 1. ПРОМИСЛОВІ БУДІВЛІ І СПОРУДИ

Тема: Класифікація промислових будівель і споруд

За об'ємно-планувальним рішенням промислові будівлі поділяються на *одно- і багатопверхові, суцільної і павільйонної* забудови. У зв'язку з відносною дешевизною, можливістю застосовувати розріджену сітку колон і передавати безпосередньо на підлогу навантаження від устаткування найбільше розповсюджені одержали одноповерхові будівлі. Багатопверхові будівлі зводяться для виробництва з обмеженими технологічними навантаженнями, з вертикальними технологічними процесами і в умовах обмеженої міської забудови.

Багатопверхові будівлі та будівлі суцільної забудови дозволяють більш компактно організувати технологічний процес. Будівлі павільйонної забудови мають перевагу відносно природного освітлення й аерації.

Будівлі суцільної забудови залежно від наявності та розташування внутрішніх колон підрозділяються на *багатопролітні, осередкові та зальні*.

Прольотом називається внутрішній об'єм, обмежений двома рядами колон і стінками торців. Проліт може обладнуватися підвісними балочними кранами вантажопідйомністю від 10 до 500 т. Прольотом називається також відстань між опорами основних конструкцій покриття. Відстань між опорами уздовж їх ряду називається *кроком*.

Прольоти визначають спрямованість технологічних потоків і розташовуються, як правило, в одному, а для окремих виробництв - у двох взаємо перпендикулярних напрямках. Перехід технологічного потоку в сусідній проліт викликає ряд експлуатаційних і конструктивних ускладнень через відсутність транспортного зв'язку і необхідність місцевого збільшення кроку колон, що з'являється.

У осередкових будівлях колони розташовуються у вершинах близького до квадрата прямокутника. Осередкові будівлі обладнуються підвісними однобалочними кранами, що проходять на різних рівнях і в обох напрямках, і дозволяють вільно маневрувати напрямками технологічних потоків. Таким будівлям властива гнучкість планування і, певною мірою, універсальність.

Зальні будівлі великої глибини з прольотами до 100 м (складальні цехи літакобудівних заводів, експериментальні корпуси прискорювачів ядерних частинок тощо) забезпечують маневреність великогабаритних машин і експериментальної апаратури. Вони обладнуються підвісними та напільними засобами транспорту.

Будівлі павільйонної забудови поділяються на *одно-двохпролітні, павільйонні і зальні*. Одно-двохпролітні будівлі застосовуються для цехів з надмірним тепловиділенням. Павільйонними називаються високі безкранові будівлі з вбудованими етажерками для устаткування. Павільйонні будівлі дозволяють одночасно

здійснювати процеси, що мали місце раніше в одно- і багатоповерхових будівлях, і відносно просто реконструювати їх при подальших змінах технології. Зальні будівлі невеликої глибини - ангари обладнуються стінами торців, що дозволяють залишати за межами приміщення хвостову частину великогабаритних літаків та інших подібних машин.

Залежно від матеріалів, з яких виготовлені основні конструкції, промислові будівлі бувають залізобетонні, металеві, дерев'яні та цегляні.

Основними перевагами збірних залізобетонних каркасів є їх висока довговічність, вогнестійкість, мала деформативність, тому в країні створена розвинена індустріальна база, що дозволяє виготовляти збірні залізобетонні елементи різноманітної номенклатури. Витрата металу на виготовлення збірних залізобетонних елементів (порівняно з металевим каркасом) обмежена, експлуатаційні витрати незначні. Його недоліками є велика маса, трудомісткість пристрою стикових з'єднань, важкість перевлаштування при реконструкції.

Для зниження ваги залізобетонних конструкцій успішно проводяться роботи зі створення заздалегідь напружених конструкцій, в яких бетону надають необхідних стискаючих зусиль, поліпшуючи його роботу при виникненні в перетині розтягуючих напруг. Використання бетонів вищих класів і високоміцної арматури знижують розміри поперечних перетинів виробів. Полегшують масу бетону вживанням легких заповнювачів.

Перспективне вживання легких залізобетонних конструкцій, що виготовляються у вигляді тонких (40-50 мм) плит, допускає їх вигин при установці. Оболонки, створені таким способом, здатні виконувати одночасно і несучі, і захисні функції, що робить їх вельми економічними за витратами бетону і металу.

Дерев'яні конструкції в капітальному будівництві до останнього часу знаходили обмежене розповсюдження, не зважаючи на те, що дерево має малу об'ємну масу, велику міцність при роботі на вигин і стиснення, що надає йому переваги порівняно зі сталлю та залізобетоном. Серед спеціалістів була поширена думка, що дерево як матеріал з анізотропною будовою змушує приймати великі запаси міцності, що ускладнюють конструкції, роблячи їх важкими, а здатність деревини при зміні вогкості навколишнього середовища розбухати або усихати за несприятливих умов сприяє швидкому її загиванню. Порівняно з іншими конструкціями дерев'яні вважаються менш вогнестійкими.

Бурхливий розвиток хімічної промисловості та промисловості полімерних матеріалів дозволив застосовувати склеювання деревини в конструкції з пластів та створювати різноманітні раціональні та пластичні архітектурні форми. Просочення деревини антисептиками підвищило її стійкість проти гниття, а обробка антиперенами підвищила її вогнестійкість. Металеві та залізобетонні конструкції повністю втрачають свою несучу здатність вже при нагріві до 450°C. Швидкість

же обвуглювання деревини при температурі горіння біля 800°C складає 0,5-0,8 мм/хв, що дозволить при дотриманні пожежної безпеки своєчасно ліквідувати пожежу. Окрім того, дерев'яні конструкції стійкі в умовах агресивного повітряного середовища, при якому залізобетон і метал руйнуються порівняно швидко.

При будівництві невеликих цехів з невеликими прольотами використовують цегляні конструкції.

Спорудами називають всякі закінчені споруди.

Будівлі – найбільш масовий вид наземних споруд, що включають житлові приміщення, приміщення для культурно-побутового обслуговування, виробничою або іншої діяльності. Споруди, що не мають таких приміщень, називають інженерними спорудами (мости, дамби, шахти і т. п.).

Залежно від призначення будівлі підрозділяють на наступні основні групи:

- житлові – житлові будинки, гуртожитки, готелі;
- суспільні – будівлі державних і суспільних установ і організацій, навчальних закладів, театрів ит. п.;
- виробничі, які у свою чергу діляться на промислових – будівлі цехів, заводів і фабрик, складів тощо.;
- сільськогосподарські – будівлі для тварин і птиці, зберігання і ремонту сільськогосподарських машин, інвентаря і ін.

Промислові будівлі підрозділяють на декілька видів за призначенням: основні виробничі будівлі, призначені для виконання основних виробничо-технологічних процесів, наприклад головний корпус м'ясокомбінату, молочного заводу або рибокомбінату; підсобно-виробничі будівлі, призначені для розміщення не основних (підсобних) виробництв, наприклад ремонтно-механічних майстерень, експериментальних цехів, лабораторій і др.; будівлі і споруди енергетичного господарства – трансформаторні підстанції, котельні, компресорні, насосні і др.; складські будівлі – для зберігання сировини, напівфабрикатів, готової продукції, інвентаря, палива, хімікатів і ін. (на підприємствах м'ясної, молочної і рибної промисловості в цю групу входять і будівлі холодильників); будівлі транспортного господарства – гаражі, приміщення для електрокарів і др.; допоміжні будівлі, в яких розміщують адміністративно-побутові приміщення, медичні пункти, їдальні, заводоуправління. По роду матеріалів будівлі розділяють на кам'яні – з цегли, природних і штучних каменів; бетонні і залізобетонні (збірні і монолітні); дерев'яні і змішані.

За кількістю поверхів будівлі діляться на одноповерхові і багатоповерхові

По температурно-влагноостному режиму будівлі підрозділяють на опалювальних, або теплі, – з регульованим в холодну пору року температурно-влагноостным режимом; неопалювальні, або холодні, – з нерегульованим темпера-

турно-влажностним режимом; охолоджувані – з штучним охолодженням приміщень, наприклад холодильники.

За конструктивними схемами будівлі ділять на безкаркасні і каркасні (з повним і неповним каркасом).

За чисельністю прольотів – на однопролітні і багатопролітні.

Капітальна будівель визначається довговічністю і вогнестійкістю основних конструкцій: фундаментів, колон, стін, перекриттів, перегородок, сходів, дахів і ін.

Довговічність визначається міцністю і стійкістю як будівлі в цілому, так і окремих його елементів протягом наміченого терміну служби без втрати необхідних експлуатаційних якостей. Її забезпечують застосуванням для конструкцій, що несуть і захищають, таких матеріалів, які володіють розрахунковою міцністю, мають необхідні морозо-, влаго-, био- і корозійну стійкість.

По довговічності конструкцій будівлі ділять на три ступені капітальної:

- I ступінь – з терміном служби більше 100 років,
- II ступінь – від 50 до 100 років,
- III ступінь – від 20 до 50 років.

Вогнестійкість будівель і споруд визначається ступенем займистості їх конструкцій і будівельних матеріалів, з яких вони зведені. По Сніп 2.01.02-85 «Протипожежних норм» будівельні матеріали і конструкції по займистості діляться на три групи: перша – що не згорають (цеглина, бетон), друга – важкоспалимі (фіброліт, дерев'яна, обштукатурена з обох боків перегородка) і третя – що згорають (деревина, руберойд).

По вогнестійкості конструкцій промислові будівлі ділять на п'ять ступенів. До I, II і III ступеням вогнестійкості відносять будівлі з конструкціями, що не згорають, і межами вогнестійкості конструкцій каркаса, що несуть, відповідно 2,5; 2,0 і 2,0 ч, міжповерхових перекриттів – 1,0; 0,75 і 0,75 ч, конструкцій, що захищають, – 0,5; 0,25 і 0,25 ч. У будівлях IV ступені використовують важкоспалимі конструкції, що несуть, з межею вогнестійкості 0,5 ч. У будівлях V ступеня вогнестійкості застосовують конструкції, що згорають, межі вогнестійкості яких не нормують.

Більшість промислових будівель, зокрема будівлі підприємств м'ясної, молочної і рибної промисловості, відносяться до II ступеня капітальності.

Будівлі повинні задовольняти наступним основним вимогам: бути зручними для розміщення устаткування і ведення технологічного процесу, володіти високими експлуатаційними якостями, забезпечувати якнайкращі і безпечні умови праці таким, що працює, створювати можливість заміни устаткування при впровадженні нової технології, бути економічними при будівництві і експлуатації, мати прості архітектурні форми і привабливий зовнішній вигляд, володіти міцністю

і стійкістю, відповідати санітарним і протипожежним вимогам.

Тема: Уніфікація і типізація промислових будівель і їх елементів

Уніфікація – одноманітність розмірів частин і конструктивних елементів будівель і споруд, що підлягають переважному застосуванню в проектуванні і будівництві.

Типізація – багатократне застосування уніфікованих об'ємно-планувальних і конструктивних рішень в будівництві різних об'єктів, досягнення їх взаємозамінюваності на основі взаємозв'язки між проектами будівель, розмірами матеріалів, виробів, конструкцій, устаткування, що випускаються будівельною промисловістю. Така взаємозв'язка досягається на основі єдиної модульної системи (ЕМС), в якій закладений принцип кратності всіх розмірів об'ємно-планувальних і конструктивних елементів будівель і споруд, будівельних виробів і устаткування величині, званій модулем. У нашій країні як основний модуль (М) прийнятий розмір 100 мм. Для крупних і дрібних розмірів користуються похідними модулями – укрупненими і дробами. Укрупнені модулі - 2М, 3М, 6М, 12М, 15М, 30М, 60М, 120М (200, 300, 600, 1200, 1500, 3000, 6000 і 12000 мм) – використовують для вибору горизонтальних і вертикальних розмірів будівель (відстань між колонами, висота поверху і ін.). Дробові модулі – 1/100М, 1/50М, 1/20М, 1/10М, 1/5М і 1/2М (1,2, 5, 10, 20 і 50 мм) – служать для вибору дрібніших розмірів (товщина плит, колон, балок і ін.).

На основі єдиної модульної системи складають сітку модульних (разбивочних) осей або сітку колон, яка є графічною основою плану будівлі або споруди і визначає розташування, а також основні розміри об'ємно-планувальних і конструктивних елементів в двох взаємно перпендикулярних напрямках (Рис. 1)

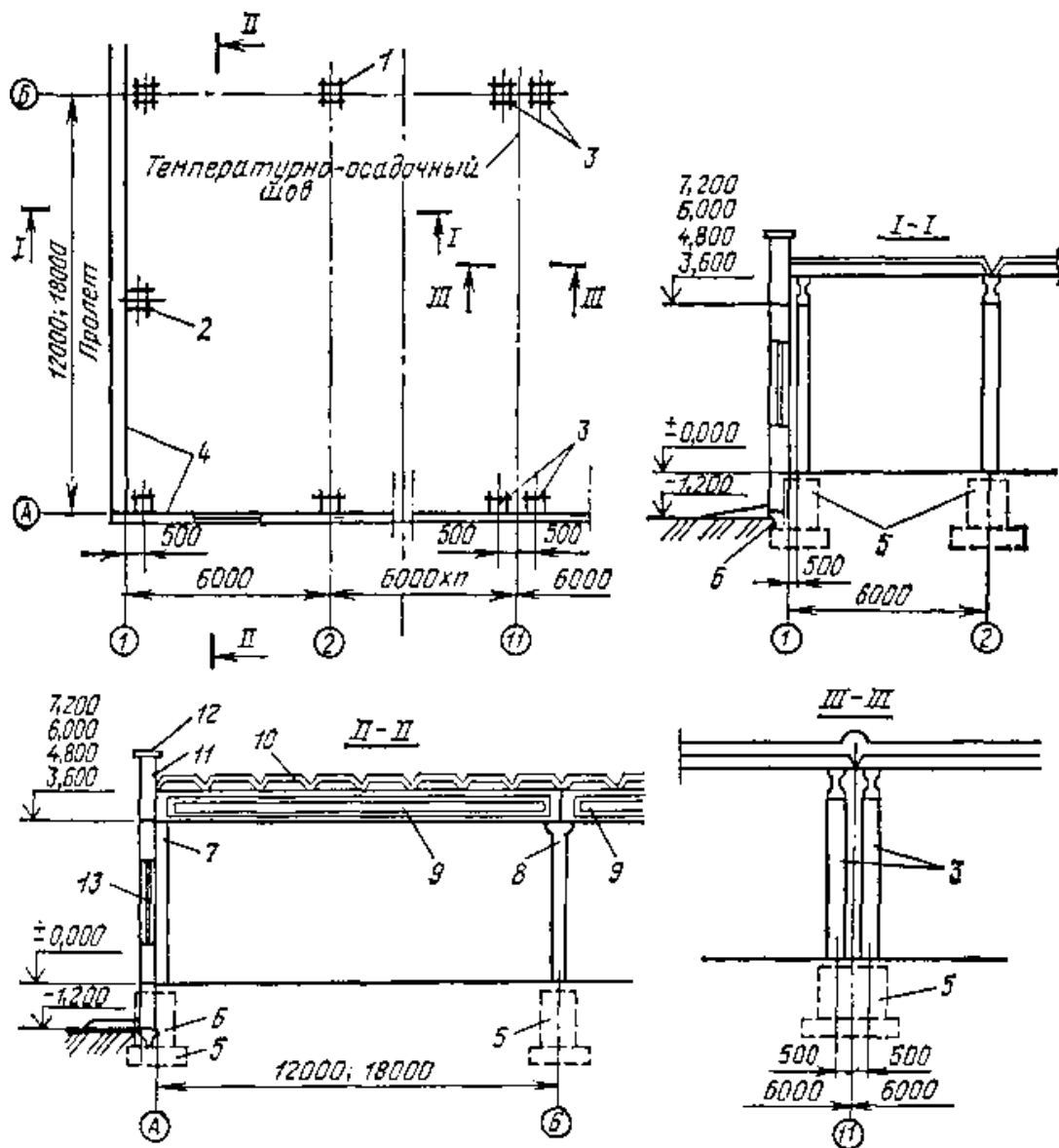


Рис. 1. Конструктивні елементи одноповерхової промислової будівлі з повним каркасом:

1 – колони каркаса; 2 – колон фахверка; 3 – парні колони температурно-осадкового шва; 4 – зовнішні стіни, що самонесущі; 5 – фундаменти склянкового типу під колони; 6 – фундаментні балки; 7 – пристенні колони (без консолей); 8 – середні колони (з консолями); 9 – балок покриття; 10 – плит покриття; 11 – парапет; 12 – парапетна плита; 13 – віконний отвір

Поздовжні осі сітки позначають заголовними буквами українського алфавіту від низу до верху (А, Б, В і т. д.), поперечні осі – арабськими цифрами зліва направо (1, 2, 3 і т. д.). Сітка модульних осей утворює як би систему прямокутних координат з початком в лівому нижньому кутку.

Відстань між подовжніми осями носить назву проліт, а між поперечними осями – крок. Сукупність відстаней між колонами в подовжньому і поперечному напрямі називають сіткою колон. Конструктивні елементи будівлі прив'язують до модульних осей. Прив'язка – відстань від модульної осі до грані елемента або його

го геометричної осі.

У будівлі з повним каркасом внутрішні поверхні зовнішніх стінів співпадають з подовжніми і поперечними осями. Зовнішні грані колон у подовжніх зовнішніх стінів співпадають з подовжніми осями. Центри перетину колон у торцевих стінів зрушуються всередину будівлі на 500 мм. Центри перетину середніх колон суміщають з перетинами модульних осей.

Прив'язка зовнішніх стінів, що несуть, товщиною 380 мм і 510 мм рівна 250 мм (відстань між модульною віссю і внутрішньою поверхнею стіни).

Тема: Основні конструктивні схеми і елементи промислових будівель

Всі будівлі незалежно від роду матеріалів, з яких вони виконані, призначення і класу складаються з певного числа конструктивних елементів. До основних елементів будівель відносять: фундаменти, колони або стовпи, стіни, перегородки, перекриття і підвісні стелі, покриття, крівлі, сходи і ліфти, вікна, двері, ворота, ліхтарі. У будівлях окремих видів влаштовують балкони, лоджії, еркери і ін.

Елементи будівель діляться на дві основні групи:

- *несучі*, – сприймаючі на себе, від маси будівлі, людей, що знаходяться в ній, устаткування і зовнішні навантаження від снігу, вітру і ін. Основними конструктивними елементами, що несуть, є фундаменти, колони або стовпи, стіни і перекриття будівель;

- *загороджувальні*, – які служать для захисту приміщень від атмосферних впливів, а також для ізоляції приміщень одного від іншого. Загороджувальними елементами будівель, є зовнішні і внутрішні стіни, перегородки, перекриття і підлоги, покриття, віконні і дверні заповнення і ліхтарі.

Окремі елементи будівель (стіни, перекриття) можуть виконувати одночасно функції конструкцій, несучих і загороджувальних.

Фундаментами називають підземні конструкції, призначені для передачі навантажень від будівель на основу – ґрунт. На фундаменти спираються стіни і колони будівель.

Стіни розділяють на зовнішніх, таких, що відокремлюють приміщення від зовнішнього простору, і внутрішні, призначені для розчленування будівель на окремі приміщення, а також для сприйняття навантажень від перекриттів, якщо стіни несуть.

Колонами або стовпами є опори квадратного, прямокутного, круглого або багатогранного контура в плані і призначені для передачі навантажень від перекриттів, покриттів будівель, а в промислових будівлях і від підкранових балок і мостових кранів на фундаменти.

Горизонтальні конструкції будівлі, що розділяють його внутрішній простір

на поверхи і несуть окрім власної маси корисне навантаження (від людей, устаткування і ін.), називають перекриттями. Перекриття над верхнім поверхом називають горищним, а у разі відсутності горища воно є покриттям.

У сучасних промислових і цивільних будівлях широко застосовують підвісні стелі, призначені для екранування конструкції перекриттів і покриттів з метою підвищення експлуатаційних якостей будівель, а у ряді випадків і для створення технічних поверхів, де розміщується інженерне і сантехнічне устаткування.

Покриття служать для захисту будівель від атмосферних опадів, від втрат тепла в зимовий час і перегріву сонячними променями влітку. Конструктивними елементами покриттів, що несуть, служать ригелі, балки, ферми, зведення-оболонки; що захищають – плити. Верхня водонепроникна оболонка покриття називається крівлею.

Для розділення простору поверху на окремі приміщення влаштовують порівняно тонкі внутрішні стіни, що самонесущі, звані перегородками.

Нижня горизонтальна конструкція одноповерхових будівель, що захищає, а також верхній конструктивний елемент міжповерхових перекриттів називається підлогою будівель.

Для повідомлення між поверхами влаштовують сходи, ліфти, пандуси. Сходи в основному розміщують в спеціальних приміщеннях захищених стінами і званих сходовими клітками. Ліфти вмонтовуються в спеціальних ліфтових шахтах.

Для сполучення між сусідніми приміщеннями і зовнішнім простором призначені двері: внутрішні для повідомлення між суміжними приміщеннями, зовнішні для повідомлення між приміщеннями і зовнішнім простором. У промислових будівлях також для цих цілей служать ворота.

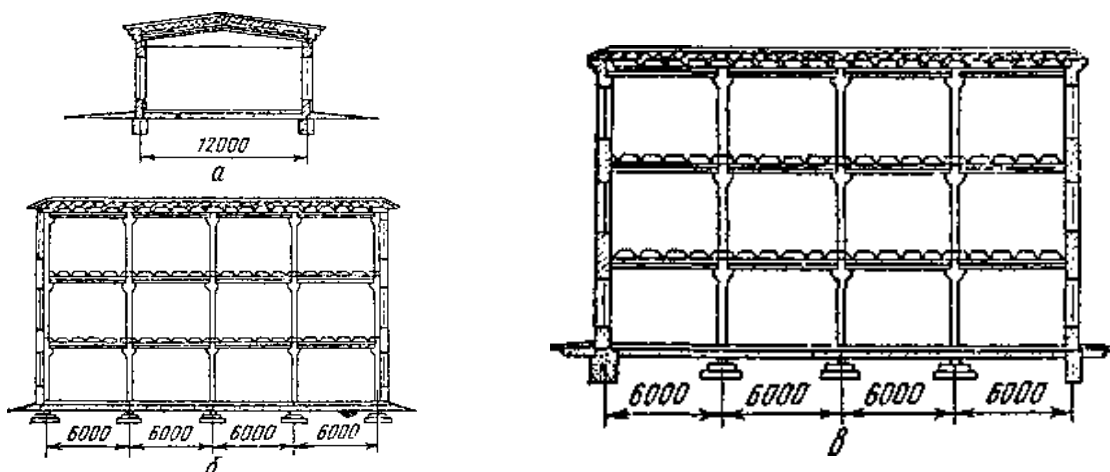


Рис. 2.. Конструктивні схеми промислових будівель:

а – безкаркасна одноповерхова будівля із несучими стінами; *б* – багатоповерхова будівля з порожнистим збірним залізобетонним каркасом і самонесучими стінами; *в* – багатоповерхова будівля з непорожнистим каркасом і несучими стінами.

Для освітлення приміщень природним світлом і їх провітрювання служать вікна, а також ліхтарі. Конструкції будівлі, що несуть, – фундаменти, стіни, колона, перекриття, з'єднуючись в просторі один з одним, утворюють каркас будівлі. По особливостях просторового розташування несучих елементів остову, розрізняють наступні конструктивні типи будівель. Безкаркасний (із несучими стінами) є жорсткою і стійкою коробкою з взаємозв'язаних стін і перекриттів (мал. 2, а). Зовнішні і внутрішні стіни будівлі сприймають навантаження від міжповерхових перекриттів і покриття. Каркасний є просторовою системою (мал. 2, б), утвореною колонами, підкрановими балками, кроквяними і подстропильними фермами або ж колонами, ригелями і плитами міжповерхових перекриттів і покриттів.

Для будівель каркасного типу характерне чітке розділення конструкцій по особливостях їх роботи (що несуть і захищають). Неповний каркас (Рис. 2, в) – в будівлях такого типу разом з внутрішнім каркасом зовнішні стіни сприймають навантаження від міжповерхових перекриттів і покриттів.

Кожен конструктивний тип будівлі має декілька конструктивних схем, що відрізняються розташуванням і взаємозв'язком несучих елементів.

Тема: Об'ємно-планувальні рішення промислових будівель

Сучасне індустріальне астосуванні типових збірних деталей і конструкцій. Типовими називають будівництво в основному базується на з деталі і конструкції, що мають для даного моменту часу найбільш раціональне рішення і призначені для широкого застосування. Кількість типів і розмірів збірних деталей і конструкцій повинна бути можливе меншим, що істотно полегшує їх виготовлення, монтаж і зменшує вартість будівництва.

Зменшення кількості типів і розмірів може бути досягнуте на основі уніфікації архітектурно-планувальних вирішень будівель, основними параметрами яких є крок, прольот, висота поверху.

Під об'ємно-планувальними рішеннями будівлі розуміють вибір поверховості, форми будівлі, висоти поверхів, сітки колон, розмірів будівлі по довжині і ширині, місць розташування деформаційних швів, а також компоновку приміщень, тобто взаємне розташування різних за призначенням і температурі приміщень в будівлі.

На вибір поверховості промислової будівлі в першу чергу впливають особливості технологічного процесу. Для виробництв, що вимагають громіздкого і важкого устаткування або переміщення великих мас матеріалів, сировини і продукції по горизонтальних технологічних лініях, а також за наявності великих динамічних навантажень перевагу віддають одноповерховим будівлям. Одноповерхових промислових будівель припадає на частку 80 % всій виробничій площі.

Якщо раціональнішою виявляється організація виробництва по вертикальній технологічній схемі за умови, що сировина або продукт можуть просуватися самоплив, будують багатоповерхові будівлі.

Окрім особливостей технологічного процесу, на вибір поверховості будівель впливають ступінь вогнестійкості його конструкцій, ступінь пожежної небезпеки або вибухонебезпеки виробництва, вимоги охорони праці по освітленості, конфігурація і розміри будівельного майданчика, розміри первинних капітальних витрат на зведення будівлі.

Вибір поверховості у кожному конкретному випадку здійснюється шляхом зіставлення всіх техніко-економічних показників. За різних умов перевагу віддають одноповерховим будівлям суцільної забудови, не дивлячись на те, що багатоповерхові промислові будівлі дозволяють заощадити міську територію і часто виявляються єдино можливим архітектурним рішенням. Вимагаючи меншої площі забудови, вони дозволяють понизити витрати на впорядкування території, пристрій підземних комунікацій, дороги і ін.

Об'ємно-планувальні рішення одноповерхових будівель залежно від об'єму і технологічних процесів виробництва, протипожежних і санітарних вимог приймають гранично простими. Одноповерхові будівлі можуть бути одно-, двух- і багатопролітними. Прольоти, як правило, розташовують паралельно, без перепадів висот. У разі потреби допускаються перепади висот між прольотами одного напрямку не менше 1,8 м. Розміри прольотів для будівель без мостових кранів приймають рівними 12, 18, 24, 30 м і більш (через 6 м). Крок колон призначають 6 або 12 м. За висоту приміщень приймають відстань від відмітки чистої підлоги до низу конструкцій покриття, що несуть, на опорі. У будівлях без мостових кранів при прольотах до 12 м приймають висоту 3,6; 4,2; 4,8; 5,4 і 6 м, при прольотах 18 і 24 м – 4,8 (тільки для 18-метрового прольоту); 5,4; 6; 7,2; 8,4; 9,6; 10,8; 12,6 м. Висоти приміщень 4,2 і 5,4 м застосовують рідко.

До теперішнього часу проведена велика робота із створення уніфікованих габаритних схем одноповерхових будівель з різким скороченням типоразмерів прольотів, висот і так далі. Ці схеми охоплюють будівлі висотою до 18 м з прольотами 12, 18 і 24 м без кранів або з підвісними кранами вантажопідйомністю до 5 т.

При виборі висоти виробничих приміщень в основному керуються правилом, по якому вона повинна бути на 1...1,5 м вище за найвище устаткування, що вмонтовується в цих приміщеннях. У цих цехах із значними тепловиділеннями в цілях поліпшення санітарно-гігієнічного стану повітряного середовища це перевищення складає 1,5...2,5 м. Ширину одноповерхових будівель приймають рівною 36, 48 і 60 м, а для природного освітлення їх середньої частини проектують зенітні ліхтарі. Довжину будівлі визначають відповідно до загальної площі будівлі,

прийнятою шириною його і уніфікованими типовими секціями. Об'єм виробничого приміщення на того, що кожного працює повинен складати не менше 13 м³ а площа приміщення – не менше 4,5 м².

Слід зазначити, що підприємства м'ясної і молочної промисловості відносяться до тієї категорії виробництв, в якій традиційній була організація виробництва по вертикальній технологічній схемі. Тому при проектуванні цих підприємств до останнього часу перевага віддавалася багатоповерховим виробничим будівлям з безбалочними міжповерховими перекриттями і плоскими безреберними покриттями. Вони сприяють кращому вентиляванню верхньої частини приміщень, полегшують санітарну обробку її і разом з тим є раціональними будівельними конструкціями.

Проте, коли будують підприємства в містах, де немає заводів для виготовлення таких конструкцій, застосовують звичайні міжповерхові перекриття і покриття конструкції ригеля (Рис.3).

Будівельними нормами для багатоповерхових будівель оптимальна поверховість встановлена залежно від їх загальної площі:

- до 12000 м² – 2 поверхи;
- від 12000 до 20000 м² – 3...4 поверхи;
- від 20000 до 30000 м² – 4...5 поверхів.

Найбільш доцільна висота поверху 4,8 і 6 м, для першого поверху допускається 7,2 м. Ширину будівлі приймають не більше 48 м (виходячи із зручності проведення будівельно-монтажних робіт і умов природного освітлення приміщень при експлуатації).

Уніфіковані типові секції багатоповерхових будівель для підприємств м'ясної, молочної і рибної промисловості і приклад їх блокування в будівлі представлені на рис. 3.

Багатоповерхові будівлі частіше проектують прямокутними для зручнішого розміщення устаткування і організації технологічного процесу, а також спрощення сгронтельно-монтажних робіт.

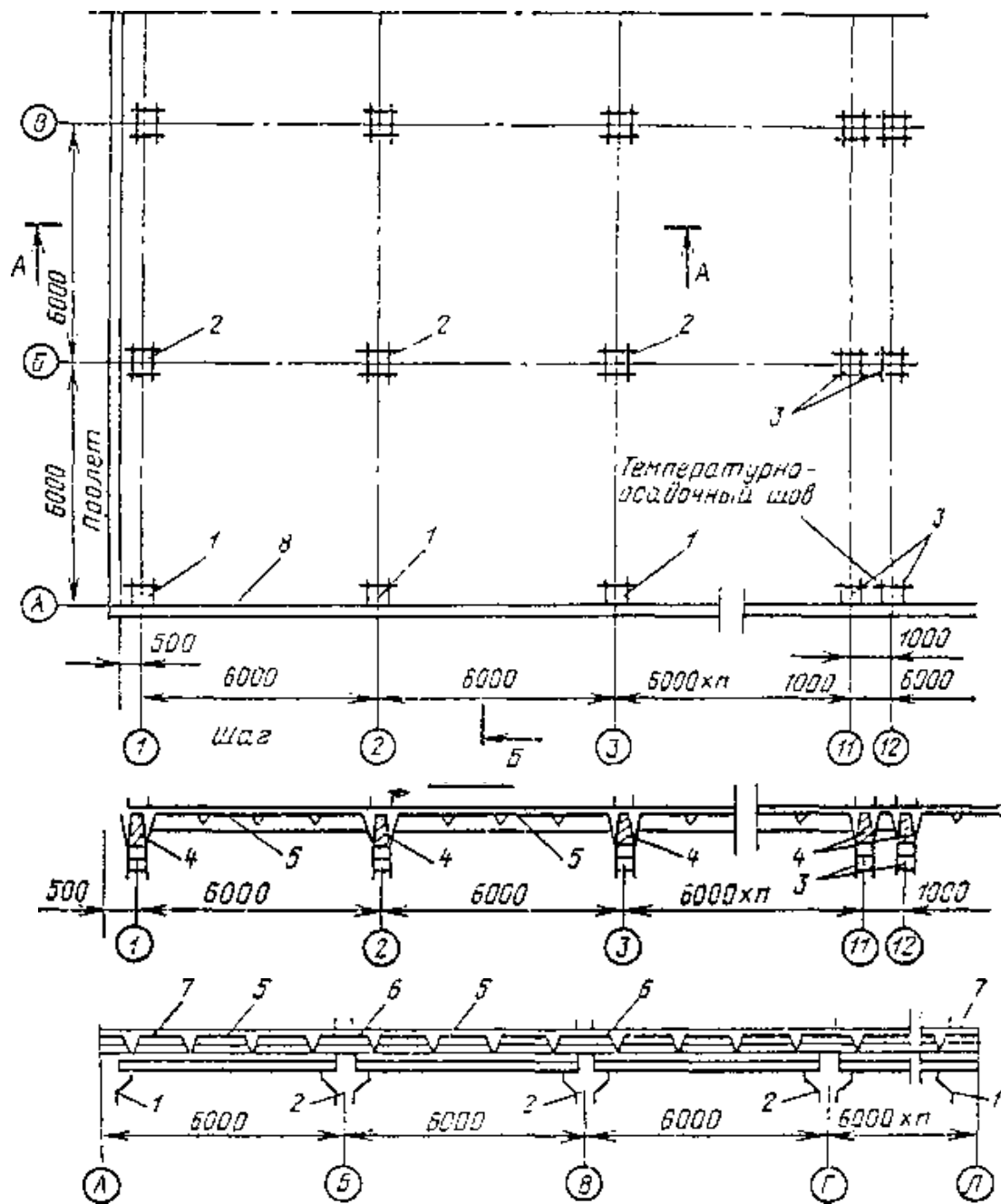


Рис 3. Конструктивні елементи багатоповерхової промислової будівлі з повним каркасом.

1 – пристінні (одноконсольні) колони; 2 – середні (двоконсольні) колони; 3 – парні колони температурно-осадкового шва; 4 – ригелів міжповерхового перекриття (з полицями); 5 – основні рядові плити міжповерхового перекриття; 6 – основні міжколонні плити міжповерхового перекриття; 7 – доборні плити міжповерхового перекриття; 8 – зовнішні самонесучі стіни.

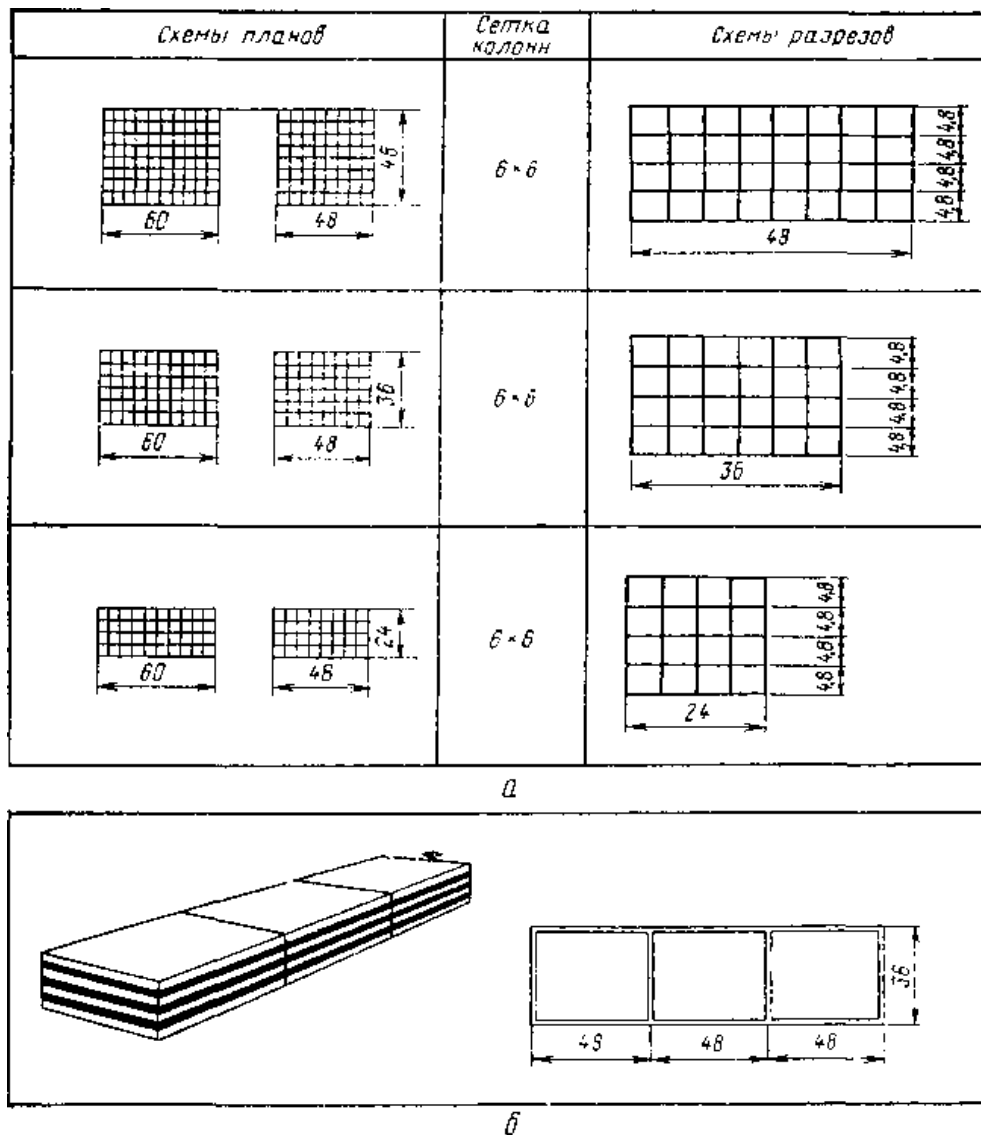


Рис. 4. Уніфіковані типові секції багатоповерхових будівель:
 а – габаритні схеми; б – приклад блокування типових секцій в будівлі.

Будівлі Т-, П- і Ш-подібної форми в плані викликають необхідність застосування подовжніх і поперечних прольотів із збільшенням кількості типоразмерів збірних елементів і ускладненням будівельних робіт, збільшення витрат на опалювання і інших експлуатаційних витрат.

Виходячи з об'ємно-планувальних вирішень промислових будівель, приміщення, що вимагають охолодження і кондиціонування повітря, розташовують разом, утворюючи охолоджувану секцію з ізоляцією будівельних конструкцій. Охолоджувану секцію необхідно розміщувати в північній або середній частині будівлі. Крім того, в спеціальному корпусі (холодильнику) влаштовують всі камери для охолодження, заморожування і зберігання напівфабрикатів і готових продуктів. При цьому низькотемпературні камери (нижче $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$) розташовувати на першому поверсі в будівлях без підвалу не рекомендується щоб уникнути про-

мерзання і пучення ґрунту. У разі потреби такого розташування передбачають обігрів ґрунту.

При необхідності повідомлення між різнотемпературними секціями влаштовують коридори, шлюзи, повітряні завіси тощо.

У будівлях великої протяжності або що складаються з різноповерхових частин, а також при різних ґрунтах в підставі суміжних частин будівлі, виникають деформації, мшущие привести до появи тріщин, що ослабляють конструкції. Для запобігання цьому в будівлях влаштовують деформаційні шви, які розрізають будівлю на окремі секції. Розрізняють температурні, осадкові і антисейсмічні шви. Наприклад, будівлю холодильника відокремлюють від опалювальних будівель температурними швами. Поперечні температурні шви здійснюють установкою парних колон без вставок. Вісь шва суміщають з поперечною модульною (разбивочной) віссю, а осі парних колон зміщують від осі шва на 500 мм. Подовжні температурні шви при будівництві підприємств м'ясної, молочної і рибної промисловості, як правило, не влаштовують.

Тема: Допоміжні будівлі та приміщення

До допоміжних відносяться будівлі і приміщення побутових, громадського харчування, здоровпунктів, культурного обслуговування, управлінь, конструкторських бюро, для учбових занять, кабінетів по техніці безпеки, а також спеціальних приміщень для зберігання миючих і дезинфікуючих засобів, інвентаря і пристосувань для прибирання цехів. При проектуванні і будівництві допоміжних будівель керуються СНіП 2.09.04-87 «Адміністративних і побутових будівель».

На середніх і крупних підприємствах м'ясної, молочної і рибної промисловості адміністративні і побутові приміщення розташовують, як правило, в окремому адміністративно-побутовому корпусі, зв'язаному переходами з виробничими корпусами (див. рис. 1 і 2, с. 24...25). На дрібних підприємствах і при особливому блокуванні виробництв (див. мал. 4, с. 28) вони можуть розташовуватися в будівлі, що примикає до виробничого корпусу, і в самій виробничій будівлі з дотриманням необхідних санітарних вимог. Однією з цих вимог є те, щоб робочі харчових цехів не проходили через виробничі приміщення нехарчових цехів, і навпаки. Убиральні, душові, кухні і пральні не можна розміщувати над приміщеннями харчових цехів і обідніми залами. Пральню влаштовують в блоці підсобних виробництв.

Недоліками розташування побутових приміщень в корпусі, що окремо стоїть, є значна віддаленість від робочих місць і необхідність пристрою переходу. До достоїнств слід віднести хорошу природну освітленість і проветриваемість приміщення, віддаленість від виробничих шумів і шкідливих речовин.

Розрахунок площ побутових приміщень, за винятком площ вбиралень, слід проводити на 90 % облікового складу тих, що працюють на виробництві.

На м'ясокомбінатах побутові приміщення для робочих, обслуговуючих цех первинної переробки худоби, субпродуктовий цех, цех для переробки кишок, цех харчових жирів, харчового Альбуміну, харчового желатину і ковбасний цех можуть бути об'єднані і розташовані або в окремій будівлі, або в прибудові до головного виробничого корпусу, або вписані в нього.

У мясо-жировом корпусі м'ясокомбінату необхідно проектувати три окремі побутові приміщення:

- а) пропускник для робочих, обслуговуючих завантажувальне (сировинне) відділення, цехи кормових і технічних продуктів;
- б) пропускник для робочих шкуро-консервировочного цеху і цеху обробки волоса і щетини;
- в) гардероб, душову і умивальники для робочих, обслуговуючих апаратне відділення цеху кормових і технічних продуктів.

На підприємствах молочної промисловості необхідно проектувати три окремі побутові приміщення

- а) для робочих, обслуговуючих виробничі цехи
- б) для робочих, обслуговуючих приміщення для дозрівання сиру;
- в) для робочих, обслуговуючих допоміжні цехи.

Задачу розміщення допоміжних будівель і приміщень вирішують комплексно для підприємств в цілому з урахуванням можливої кооперації з сусідніми підприємствами. Для цього використовують уніфіковані типові секції, розроблені спеціально для допоміжних будівель. При головних входах в ці будівлі передбачають вестибюлі площею не менше 18 м^2 (без вбиралень). Якщо кількість тих, що користуються вестибюлем перевищує 12 чоловік, то площу розраховують виходячи з умови $0,2 \text{ м}^2$ на одну людину.

При розрахунковій температурі зовнішнього повітря для опалювання від мінус 20 до мінус 36 °С зовнішні входи допоміжних будівель повинні мати тамбури завглибшки не менше 1,2 м, а при розрахунковій температурі нижче мінус 36 °С тамбури повинні бути подвійними.

Відповідно до протипожежних вимог (Сніп 2.01.02-85 «Протипожежних норм») допоміжні будівлі повинні мати не менше двох евакуаційних виходів (з урахуванням зовнішніх пожежних сходів, призначених для евакуації людей).

Ширина сходових маршів і майданчиків повинна бути не менше 1,35 м, коридорів – не менше 1,4 м, проходів – не менше 1 м і дверей – не менше 0,8 м. Стіни сходових кліток виконують зазвичай цегляними або панельними. Головні сходові клітки допоміжних будівель II ступеня вогнестійкості можуть бути відкритими на всю висоту будівель, якщо решта сходів вбудована в закриті сходи-

ві клітки, а вестибюлі і поэтажные холи, що примикають до відкритих сходів, відокремлені від інших приміщень протипожежними стінами (перегородками) і перекриттями з межею вогнестійкості не менше 0,75 ч. У перегородках, що відокремлюють вестибюлі і холи від коридорів, повинні бути двері. Перегородки допоміжних приміщень роблять із залізобетонних і легкобетонних панелей, стеклоблоков. Стіни і перегородки мокрих приміщень і тих, в яких потрібні очищення і миття їх гарячою водою (вбиралень робочого одягу, приміщень для її знепилювання, знезараження і сушки, убірних і курильних), облицьовували вологостійкими матеріалами: при висоті поверху 3,6 м – на висоту приміщень, при висоті 4,2 м – на висоту 3 м (убірні і курильні – на висоту дверних отворів). Вище за облицювання стіни, перегородки і стелі забарвлюють водо- стійкими фарбами, а при розташуванні приміщень у верхніх поверхах будівель з суміщеними покриттями стелі забарвлюють паронепроникними фарбами.

На кожному поверсі допоміжної будівлі передбачають приміщення для зберігання, сушки і очищення інвентаря і устаткування, використовуваного для прибирання допоміжних приміщень. Площа їх визначається з розрахунку 1,2 м² на кожних 100 м² корисної площі цих приміщень, але не менше 4 м². У них передбачають миття, а також водорозбірні крани з підведенням холодної і гарячої води. При цьому підлоги приміщень, що підлягають мокрому прибиранню, повинні мати ухил не менше 0,01, а вбиралень – не менше 0,005.

Вбиральні, душові і вмивальні об'єднують в блоки, які називають гардеробно-душовими.

Гардеробні. Зберігання одягу може проводитися відкритим способом (на вішалках будь-якого типу і у відкритих шафах), закритим (у закритих шафах) і змішаним способом (на вішалках і в шафах). Кількість відділень в шафах повинна прийматися рівним обліковому складу тих, що працюють. Кількість місць на вішалках для окремого зберігання вуличного одягу повинна прийматися рівним кількості тих, що працюють в двох найбільш численних суміжних змінах.

Гардеробні для робочого одягу, при будь-якому способі зберігання, повинні бути розташовані в ізольованому від вбиралень для вуличного і домашнього одягу приміщенні.

При кількості робочих не більше 50 чоловік, допускається розміщення чоловічих і жіночих вбиралень для зберігання домашнього і робочого одягу в одному приміщенні, але з обов'язковим розділенням чоловічих і жіночих приміщень для переодягання.

Вбиральні. Вбиральні слід розміщувати так, щоб відстань від убиральні до найбільш видаленого місця робочого не перевищувало 75 м.

Убиральні в багатоповерхових виробничих будівлях повинні бути на кожному поверсі для чоловіків і жінок.

Розміщення убиралень через поверх допускається при кількості робочих місць на двох суміжних поверхах до 30, причому вбиральні слід розміщувати на поверсі з великою кількістю робочих місць. Розміщення убиралень через два поверхи допускається при кількості робочих місць на трьох поверхах не більше 10. Загальну убиральню для чоловіків і жінок допускається передбачати при чисельності тих, що працюють в зміну не більше 15 чоловік.

Умивальники. Умивальники зазвичай розміщуються в приміщеннях, суміжних з вбиральнями.

Кількість кранів у вмивальних визначається по кількості чоловік, що працюють в найбільш численній зміні, з розрахунку 7... 10 чоловік на один кран.

Кількість кранів у вмивальних для адміністративно-конторського персоналу визначається з розрахунку 40 чоловік на один кран.

Душові. Душові повинні розміщуватися в приміщеннях, суміжних з вбиральнями.

Кількість душових сіток визначається по кількості чоловік, що працюють в найбільш численній зміні:

- а) для обслуговування робочих холодильників на відкритій території – 5 чоловік на 1 душову сітку;
- б) для обслуговування робочих основних цехів – 5 чоловік на 1 душову сітку;
- в) для обслуговування робочих ремонтно-механічних і тарних цехів – 15 чоловік на 1 душову сітку.

Розміри (у осях) душових відкритих кабін приймаються 0,9 х 0,9 м, закритих кабін – 1,8х0,9 м. Ширина проходу між рядами душових кабін повинна бути не менше 1,5 м.

Пункти харчування. Пункти харчування слід передбачати при кількості працюючих на найбільш численній зміні:

- а) менше 30 чоловік – допускаються кімнати для приймання їжі;
- б) менше 200 чоловік – їдальні роздаточні (буфети) з відпусткою гарячих блюд, що доставляються з інших підприємств громадського харчування;
- в) 200 і більш за чоловік – їдальні.

Пункти харчування на підприємствах передбачають:

- а) їдальні – з розрахунку 1,3 м² на одне місце в торговому залі;
- б) кімната для їди з розрахунку 1,0 м² на одного відвідувача.

Управління, конструкторські бюро. Будівлю заводоуправління слід розташовувати на заводській території так, щоб вхід в нього був з вулиці.

Адміністративно-управлінські приміщення і конструкторські бюро слід проектувати у вигляді загальних залів. Приміщення повинні мати природне освітлення.

Цехові контори і конструкторські бюро, що розташовуються усередині виробничих будівель, повинні бути ізольовані від виробничих приміщень.

До складу будівель заводу управління можуть входити наступні приміщення: робочі кімнати, кабінети дирекції і головних фахівців, бібліотека, архів, зал нарад, приміщення громадських організацій, телефонна станція, радіовузол, буфет, вестибюль і санітарні вузли. До складу цехових контор можуть входити наступні приміщення: робочі кімнати, кабінети начальників цехів, приміщення громадських організацій, санітарні вузли.

Площі приміщень слід приймати з розрахунку:

а) для робочих кімнат-контор – 4 м² на того, що одного працює в найбільш численній зміні;

б) для робочих кімнат конструкторських бюро – 6 м² на один креслярський стіл;

в) для залів нарад – на одного учасника 0,9 м² на кожне місце.

Здоровпункти. На підприємствах з обліковою чисельністю тих, що працюють більше 300 чоловік повинні передбачатися фельдшерські здоровпункти, з розрахунку один здоровпункт на 1700 чоловік.

При обліковій чисельності від 50 до що 300 працюють повинен бути передбачений медичний пункт. Площу медичного пункту слід приймати:

- 12 м² – при обліковій чисельності від 50 до 150 працюючих,
- 18 м² – від 151 до 300 працюючих.

Фельдшерські лікарські здоровпункти слід розміщувати на першому поверсі. Ширина дверей у вестибюлях-чекальнях, перев'язувальних, кабінетах для прийому і кімнатах для тимчасового перебування хворих повинна бути не менше 1 м.

Тема: Інтер'єр будівель

Вирішення інтер'єру повинне бути направлене на створення сприятливого виробничого середовища, сприяючого зростанню творчих можливостей людини, продуктивності праці, зниженню травматизму.

Інтер'єр виробничих будівель нерозривно пов'язаний із загальним об'ємно-планувальним вирішенням будівлі і умовами організації внутрішнього простору, включаючи забарвлення внутрішніх конструкцій, що захищають, і зовнішніх поверхонь устаткування, цехових комунікацій, систем опалювання, вентиляції, електропостачання, освітлення і ін. Стіни, підлоги, стелі і устаткування забарвлюють переважно в світлі тони, оскільки освітленість приміщень залежить від світла, відбитого від внутрішніх поверхонь конструкцій, що захищають, і зовнішніх поверхонь устаткування.

Значно покращує освітленість матова біла обробка, що забезпечує рівномірне віддзеркалення світлових променів. Світле забарвлення доцільне і в гігієнічних цілях. Конструкції приміщень виробничих будівель, розташованих в північних і центральних районах України, що захищають, при орієнтації світлопроемов на північ, північний схід і схід, а також приміщень з недостатнім сонячним і денним освітленням і неопалювальних приміщень забарвлюють в кольори середньої і слабкої насиченості (жовтий, оранжевий і їх відтінки).

Для обробки конструкцій приміщень, що захищають, в будівлях, розташованих в південних, в центральних районах України, при орієнтації світлопроемов на південь, а також в гарячих цехах і приміщеннях з шумовими навантаженнями застосовують холодні кольори середньої і слабкої насиченості (блакитний, зелений, зелено-блакитний, сіро-блакитний і їх відтінки)

У кімнатах відпочинку, їди, холах, коридорах, сходових клітках, вестибюлях і інших приміщеннях короткочасного перебування тих, що працюють рекомендується використовувати допоміжні кольори середньої насиченості.

При великій кількості трубопроводів різного призначення їх забарвлюють в один колір – білий або близький до йому з високим коефіцієнтом віддзеркалення або в колір поверхонь конструкцій, що захищають; умовні позначення що транспортуються по ним речовин наносять у вигляді пізнавальних поясів не рідше чим через 10м, протипожежні трубопроводи забарвлюють повністю в червоний колір. Небезпечні місця в устаткуванні і транспортні засоби виділяють попереджувальними квітами.

Засоби інформації і агітації у виробничих приміщеннях – плакати по вимогах безпеки, технологічні плакати, інструкції, покажчики, стенди наочної агітації повинні мати наступне забарвлення: червоний і оранжевий кольори – в плакатах по вимогах безпеки, синій колір у поєднанні з білим – на технологічних плакатах, інструкціях і покажчиках, додатковий до кольору елементів фону – на стендах наочної агітації.

Великогабаритне устаткування і багатоярусні технологічні етажерки і майданчики розташовують по можливості у видаленні від віконних отворів або виносять за межі будівлі. Це підвищує природну освітленість і обзереваемість внутрішнього простору. У цих же цілях трансформаторні підстанції, електротехнічні приміщення і вентиляційне устаткування розташовують у торцевих стін, на кривлі і в міжфермовому просторі. Внутрішні трубопроводи і електричні живлячі мережі прокладають централізований, групуючи їх відповідно до загальної системи зонированного розташування всіх цехових комунікацій. Будівельні конструкції, службовці, для прокладки комунікацій повинні бути уніфікованими і максимально полегшеними. Залежно від характеру будівель і місцевих умов горизонтальні траси комунікацій прокладають уздовж крайніх осей в

місцях глухих ділянок стін, подовжніх осей по колонах і в міжфермовому просторі (у одноповерхових будівлях), під перекриттями (у багатоповерхових будівлях). Вертикальні траси до устаткування, розташованого в різних ярусах, групують і пропускають через надколонні плити або спеціальні панелі з отворами, укладені в перекриття.

Тема: Основи і фундаменти

Міцність і стійкість будівель і споруд значною мірою залежить від правильного вибору підстав і конструктивного вирішення фундаментів. Для проектування підстав і фундаментів необхідно знати геологічну будову і здатність шару ґрунту, прийнятого як підстава, що несе, глибину його промерзання і режим ґрунтових вод.

Основою називають товщу ґрунту або скельних порід, розташованих під фундаментами, що сприймають навантаження від будівлі або споруди. Якщо підставою служать ґрунти в умовах природного залягання, то їх називають природними підставами, а ґрунти, заздалегідь ущільнені і укріплені тими або іншими способами, штучно покращуваними підставами споруд. Правильний вибір міцної, надійної і економічної основи можливий в результаті всестороннього вивчення геологічних і гидрогеологических умов місця будівництва. З цією метою на будівельному майданчику проводять інженерно-геологічні дослідження і визначають загальне геологічне і гидрогеологическое будова району будівництва, розташування і потужність пластів ґрунту, їх фізичні і механічні властивості, а також положення рівня ґрунтових вод на ділянках, призначених для окремих будівель і споруд.

Дослідження повинні обґрунтувати вибір підстави майбутньої будівлі або споруди і визначити величину розрахункового тиску.

Як природні і штучно покращувані підстави можуть служити різні види ґрунтів: піски, супіски, суглинки, глини, лесси, мергель, гравій, щебінь, скельні породи.

Природні основи. Всі ґрунти, використовувані як природні підстави, повинні мати необхідну міцність, невелику і рівномірну стисливість (деформативность), добре чинити опір дії ґрунтових вод, не піддаватися пученню при промерзанні, мати достатню потужність шаруючи і володіти нерухомістю.

ґрунти підстав під дією навантаження від будівлі або споруди деформуються. Деформацію підстави, що не супроводжується корінною зміною складання ґрунту, називають осіданням, а значне осідання окремих пластів ґрунту з випиранням ґрунту из- під подошви фундаменту-просадкою.

Надійною підставою для споруд є скельні породи і крупнообломочные гру-

нти, що володіють високою здатністю, що несе, і малою деформативністю.

Піщані ґрунти зважаючи на малу стисливість піску і великої швидкості його ущільнення під навантаженням служать також надійною природною підставою. При цьому чим більше за зерно і щільніше піщаний ґрунт, тим менше осаду під навантаженням і здатність, що вище несе

Глинисті ґрунти є зв'язними породами. Вони володіють пластичністю, більшою пористістю і стисливістю, зменшуються в об'ємі при висиханні і збільшуються при зволоженні. Глина сильно поглинає воду і при насиченні стає водонепроникною; при замерзанні вона здувається. Суха глина володіє великою міцністю і є хорошою підставою; здатність пластичної і розрідженої глини, що несе, різко знижується. Суглинки і супіски, що відносяться до глинистих ґрунтів, є сумішшю глини, піску і пылеватих частинок.

Значне розповсюдження мають лесові ґрунти, які відносяться до групи пылеватих суглинків. Лесові ґрунти, що володіють в природному стані видимими порами (макропорами), розміри яких значно перевершують розміри частинок, складових скелет ґрунту, називають макропористими ґрунтами. Ці ґрунти, розчинні, що містять, у воді вапно, гіпс і інші солі, при зволоженні втрачають зв'язність, швидко намокають і при цьому ущільнюються, утворюючи ті, що просіли. Такі ґрунти називають просадчиками. При будівництві на таких ґрунтах передбачають спеціальні заходи по їх зміцненню і захисту від зволоження.

Штучні основи. Їх влаштовують тоді, коли ґрунт володіє слабкою здатністю, що несе, і не може бути використаний як природна підстава. Такі підстави створюють шляхом ущільнення, закріплення, заміни слабого ґрунту ґрунтом з більшою здатністю, що несе, або шляхом передачі навантаження на заглиблені шари ґрунту за допомогою спеціальних інженерних пристроїв (палі, опускні колодязі і ін.). Штучне поліпшення властивостей слабого ґрунту досягається шляхом поверхневого або глибинного ущільнення. Поверхнєве ущільнення ґрунту здійснюють катками (на глибину 15...20 см), пневматичними трамбівками або плитами (на глибину до 1,5...2м) трамбівок і іншими механічними способами.

Глибинне ущільнення слабких ґрунтів виконують за допомогою ґрунтових або піщаних паль, що утворюються шляхом пробиття свердловин і заповнення їх піском або ґрунтовим матеріалом з ущільненням.

Простим видом ґрунтових штучних підстав є піщані подушки. Шар слабого ґрунту під майбутнім фундаментом видаляють і замість нього насипають пісок (з ретельним ущільненням). Подушки можна влаштовувати також з матеріалу великої здатності, що несе: гравію, щебеня або суміші ґрунту з гравієм або щебенем.

До складніших способів штучного поліпшення властивостей ґрунтів відно-

сять закріплення їх різними терпкими матеріалами, що нагнітаються під тиском через інжектори: цементним молоком (цементация), розчином рідкого скла і отверджувача (силікатизация), гарячим бітумом або холодною бітумною мастикою (битумизация). Терпкі матеріали після затвердіння зв'язують частинки ґрунту в міцний каменеvidний моноліт.

Цементации піддають ґрунти, що є крупними і середньозернистими пісками; силікатизацию ґрунту застосовують при зміцненні пылеватых пісків і лесових ґрунтів. Бітумування уламкових ґрунтів сприяє їх зміцненню і запобіганню фільтрації ґрунтових вод. Лесовідніе ґрунти просадчиків і пористі суглинки (неводонасыщенные) можна закріплювати термічним способом випаленням на глибину до 15 м розжареними газами через пробурені в ґрунті свердловини діаметром 15...20 див.

Зміцнення слабких ґрунтів при створенні штучних підстав сприяє збільшенню їх здатності, що несе, до заданої величини.

Здатність підстави, що несе, визначається навантаженням, при якому осідання (стисливість) ґрунту по величині і рівномірності відповідає нормам. Навантаження (розрахунковий тиск) на підставу виражається в Мпа. Осідання підстави залежить не тільки від навантаження і ступеня стисливості, але і від форми і розмірів подошви фундаменту.

Фундаментом називають нижню підземну (або підводну) конструктивну частину будівлі або споруди, яка служить для передачі навантаження на підставу. Верхня межа фундаменту і межі між його окремими уступами носять назву обрізів фундаменту; поверхня того, що спирається фундаменту на підставу називається його подошвою; відстань від планувальної відмітки до подошви фундаменту називається його глибиною заставляння.

Фундаменти повинні задовольняти вимогам міцності, стійкості, морозостійкості, добре чинити опір дії ґрунтових і агресивних вод, по довговічності відповідати терміну служби будівлі або споруди, бути індустриальними і економічними. По вигляду матеріалів фундаменти можуть бути бетонні, залізобетонні, бутові.

Залежно від конструктивної схеми і способу передачі навантажень на підставу фундаменти розділяють на стрічкових – у вигляді стрічки, несе стіни, що є продовженням, будівлі, стовпчасті, – у вигляді окремих стовпів або системи стовпів і фундаментних балок, суцільні, – у вигляді окремих паль, зв'язаних між собою за допомогою ростверка.

За способом монтажних робіт фундаменти поділяються на монолітні і збірні.

Залежно від конструктивної схеми будівлі, характеру і величини навантажень, що діють на фундамент, наявності підвалу, глибини промерзання ґрун-

тів і гидрогеологических умов призначають матеріал, конструкцію, розмір і глибину заставляння підшви фундаменту.

Глибина залягання фундаменту залежить від глибини залягання шарів ґрунтів, прийнятих за природну основу, вона повинна бути не менше 0,5 м від планувальної відмітки для фундаментів під внутрішні стіни і для всіх фундаментів, розташованих на скельних породах; для фундаментів під зовнішні стіни глибину залягання у вологих дрібнозернистих і ґрунтах що спучуються приймають на 0,2...0,25 м нижчий за рівень сезонного промерзання ґрунтів.

При призначенні глибини заставляння фундаментів проекрованої будівлі необхідно враховувати наступне: у місці примикання нової будівлі до того, що існує підшви їх фундаментів повинні розташовуватися на одних відмітках; підшви фундаментів повинні бути нижче за підлогу підвалу на 0,4...0,5 м. Верхній обріз фундаментів розташовують на 150 мм нижче за рівень підлоги першого поверху.

Стрічкові фундаменти. Їх створюють, як правило, під суцільні стіни, що несуть. Ці фундаменти можуть бути безперервними і переривистими. Безперервні фундаменти проходять у вигляді суцільної стрічки під всіма ділянками стіни. Переривисті – у вигляді окремих опор (через блок-подушку, мал. 12). Стрічкові фундаменти передають навантаження на підставу рівномірно, що особливо важливе при слабких і неоднорідних по стисливості ґрунтах.

Ширину підшви фундаменту визначають розрахунком залежно від величини навантаження, що діє на фундамент, і розрахункового опору ґрунту.

Збірні стрічкові фундаменти виконують з бетонних і залізобетонних блоків заводського виготовлення, що дає ряд переваг: знижуються трудові витрати, полегшуються роботи в зимовий час.

Монолітні стрічкові фундаменти виготовляють на місці будівництва будівлі. Матеріалом для таких фундаментів може служити бетон, бутобетон, залізобетон, бутова кладка.

Стовпчасті фундаменти. Їх влаштовують під стіни, що несуть, при невеликих навантаженнях, коли тиск, що передаваний фундаментом на ґрунт, значно менше допускається, а також при великій глибині залягання ґрунту, який може служити підставою. На стовпчасті фундаменти укладають залізобетонні фундаментні балки,

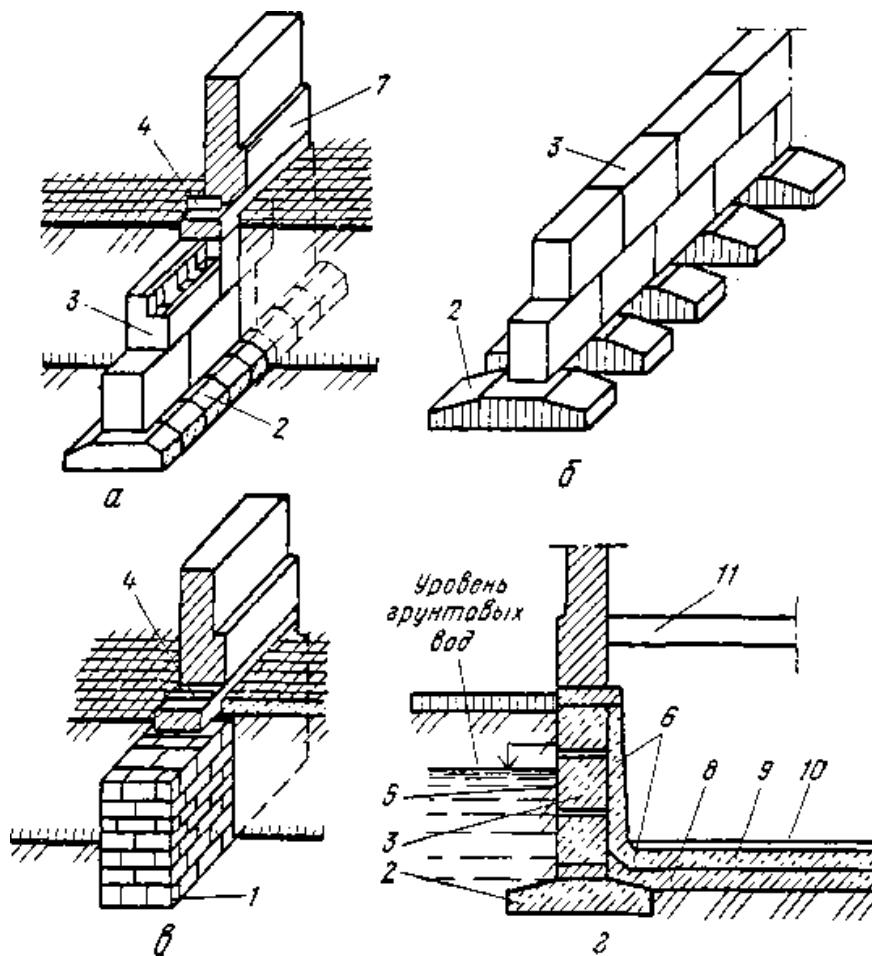


Рис. 12. Стрічкові і переривисті фундаменти: *а* – стрічковий збірний за відсутності підвалу; *б*– переривистий збірний; *в* – стрічковий з бутового каменя; *г* – стрічковий за наявності підвалу і високого рівня ґрунтових вод; *1* – підшва фундаменту; *2* – залізобетонні блоки-подушки; *3* – залізобетонні блоки фундаментів; *4*– гідроізоляція; *5*– обмазувальна гідроізоляція; *6* – обклеєна гідроізоляція; *7* – цоколь; *8* – бетонна підготовка; *9* – залізобетонна плита; *10*– пів; *11* – перекриття

які сприймають навантаження від стінів і зв'язують їх між собою. Стовпчастим фундаментам в основному надають ступінчасту форму.

Під колони каркасних будівель стовпчасті фундаменти виконують монолітними залізобетонними або збірними з бетонних і залізобетонних елементів у вигляді черевиків склянкового типу (мал. 13)

Фундаменти капітальних промислових будівель, зокрема підприємств м'ясної, молочної і рибної промисловості, як правило роблять стовпчастими під окремі колони основного каркасу.

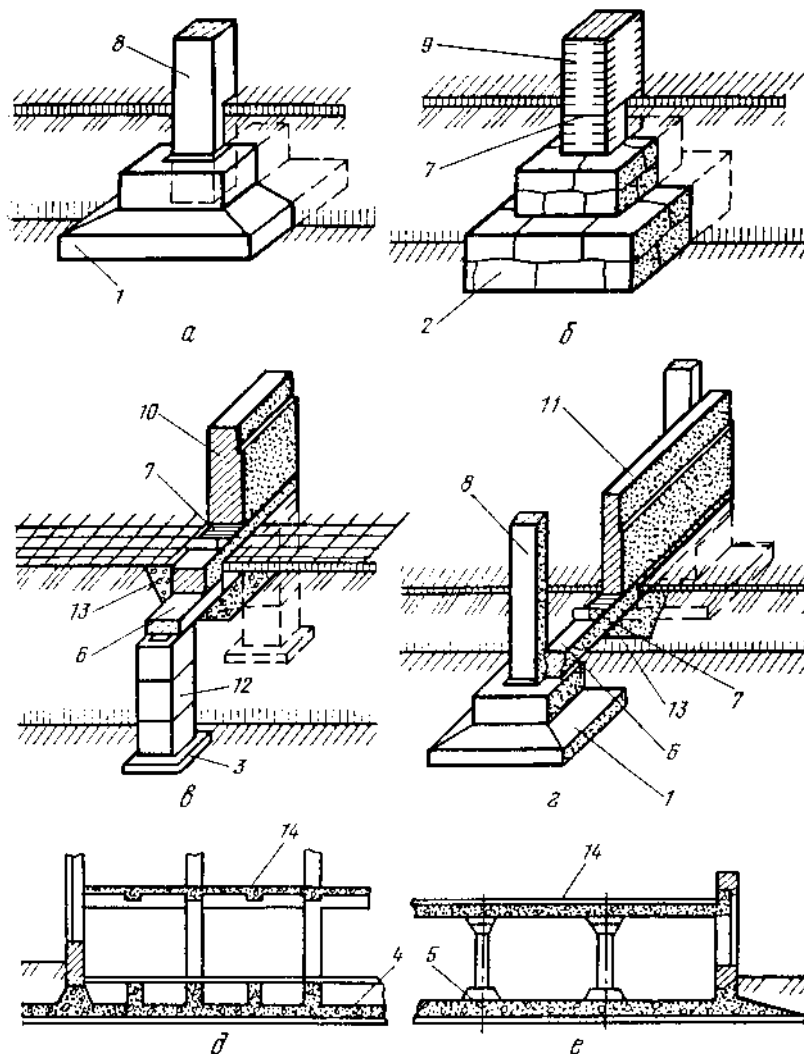


Рис. 13. Стівчасті і суцільні фундаменти: *а* – збірний залізобетонний під колони; *б* – з бутового каменя пів стовпи; *в* – збірний залізобетонний під несущі стіни; *г* – збірний залізобетонний під стіни, що самонесущі; *д* – ребриста плита; *е* – безбалочная плита; 1 – збірний залізобетонний фундамент склянкового типу; 2 – бутовий фундамент; 3 – залізобетонна подушка; 4 – ребриста плита; 5 – безбалочная плита; 6 – фундаментальна балка; 7 – гідроізоляція; 8 – залізобетонна колона; 9 – цегляний сюрб; 10 – каченная стіна (що несе); 11 – кам'яна стіна, що самонесущая; 12 – бетонні блоки; 13 – шлакова засипка; 14 – перекриття.

Фундамент з подовженим стаканом (блок-стакан), верх якого виводять на відмітку 0,15 м, застосовують для забезпечення потокової технології нульового циклу робіт. Колону поміщають в черевик або блок склянкового типу, який встановлюють на нижню плиту. Пливу (як і весь фундамент) можна виконати на місці, тобто монолітною, або із заздалегідь виготовлених елементів, тобто збірній.

Суцільні фундаменти. У вигляді монолітних залізобетонних ребристих або безбалочних плит їх влаштовують під всю будівлю або споруду в тих випадках, коли на фундамент діє значне навантаження, а ґрунти підстави дуже слабкі з нерівномірною просадочністю або коли необхідно захистити підвал від проникнення ґрунтових вод при високому їх рівні (мал. 13).

Сваї і свайні фундаменти. Вони в сучасному будівництві набули широкого поширення, оскільки їх застосування дозволяє значно скоротити об'єм земляних робіт і витрату бетону. Палі по вигляду матеріалів можуть бути бетонні, залізобетонні і металеві. По геометричній формі поперечного перетину палі бувають круглі, прямокутні і багатогранні. Залізобетонні палі виготовляють суцільними або порожнистими (порожністі палі і палі-оболонки).

За способом виробництва робіт розрізняють сваї забивні – готові сваї, занурювані в ґрунт за допомогою молотів і віброзанурювачів, і набивні (буронабивні), виготовляються безпосередньо в свердловині, заздалегідь зробленій в ґрунті.

Свая своїм нижнім кінцем може спиратися на практично нестикувані ґрунти: скельні, великі обломки, щільні сухі глинисті і передавати все навантаження на ґрунт підстави за площею свого поперечного перетину. Такі палі називають палями-стійками. Інший вид сваїв – висячі, які не досягають своїм нижнім кінцем нестикуваних ґрунтів і, занурюючись в слабкий ґрунт, ущільнює його; навантаження від споруди сприймається ґрунтом як за площею поперечного перетину палі, так і за всією площею її бічної поверхні за рахунок виникаючих сил тертя. Групу паль (кущ паль), створюючих свайний фундамент, зверху зв'язують жорсткою конструкцією – ростверком у вигляді балки або плити, що забезпечує рівномірну передачу навантаження від споруди на всі палі куща і перешкоджає горизонтальному зсуву верхньої частини паль. Ростверки в більшості випадків виконують із залізобетону. Кущ паль, об'єднаних єдиним ростверком, називається свайним фундаментом.

Тема: Каркаси будівель.

У сучасному будівництві промислових будівель широко застосовують каркасну конструктивну схему з повним каркасом, що несе, і стінами, що самонесущими або навісними, і з неповним каркасом і стінами, що несуть. Розрізняють каркаси одноповерхових і багатоповерхових будівель.

Каркас одноповерхових будівель. Складається з фундаменту, колон, кроквяних конструкцій, плит покриттів, службовців одночасно зв'язками в подовжньому напрямі, фундаментних балок, на які спираються стіни, що самонесущі. Всі ці елементи типізуються і уніфіковані.

Колонами є окремі опори, призначені для підтримки вищераположених елементів будівлі. Вони є конструкціями, що тільки несуть.

Конструкція колон в одноповерхових промислових будівлях (мал. 14) залежить в першу чергу від наявності і виду підйомно-транспортного устаткування.

У будівлях без мостових кранів за наявності тільки підвісного транспорту (монорельсів або кран-балок вантажопідйомністю 2, 3 і 5т) використовують колони прямокутного перетину. При кроці колон 6 м, висоті приміщення до 7,2 м і прольотах будівлі до 24 м перетин крайніх і середніх колон складає 40х40 см. При кроці колон 12м, висоті приміщення до 10,8м і прольотів будівлі до 24м – для крайніх колон 50х50 см, для середніх 50х60 см.

Середні колони – перетином 40х40 см мають у верхній частині з боку двох протилежних бічних граней консолі для опори кроквяних конструкцій. Для цих

колон заглиблення нижче відмітки чистої підлоги прийняте рівним 900 мм.

При висоті приміщення більше 9,6 м можна використовувати колони, призначені для будівель з мостовими кранами, зокрема двух- ветвенные.

Центральним інститутом типового проектування для типових проектів міських молочних заводів потужністю 160 і 230 т в зміну рекомендована до застосування нова серія колон типу 1.423-3. Колони мають перетини 30x30, 30x40 і 40x40 см залежно від сітки і висоти будівель. Наприклад, при сітці колон 6x 12 м і висоті приміщень 4,8...6 м використовують колони перетином 30x30 см.

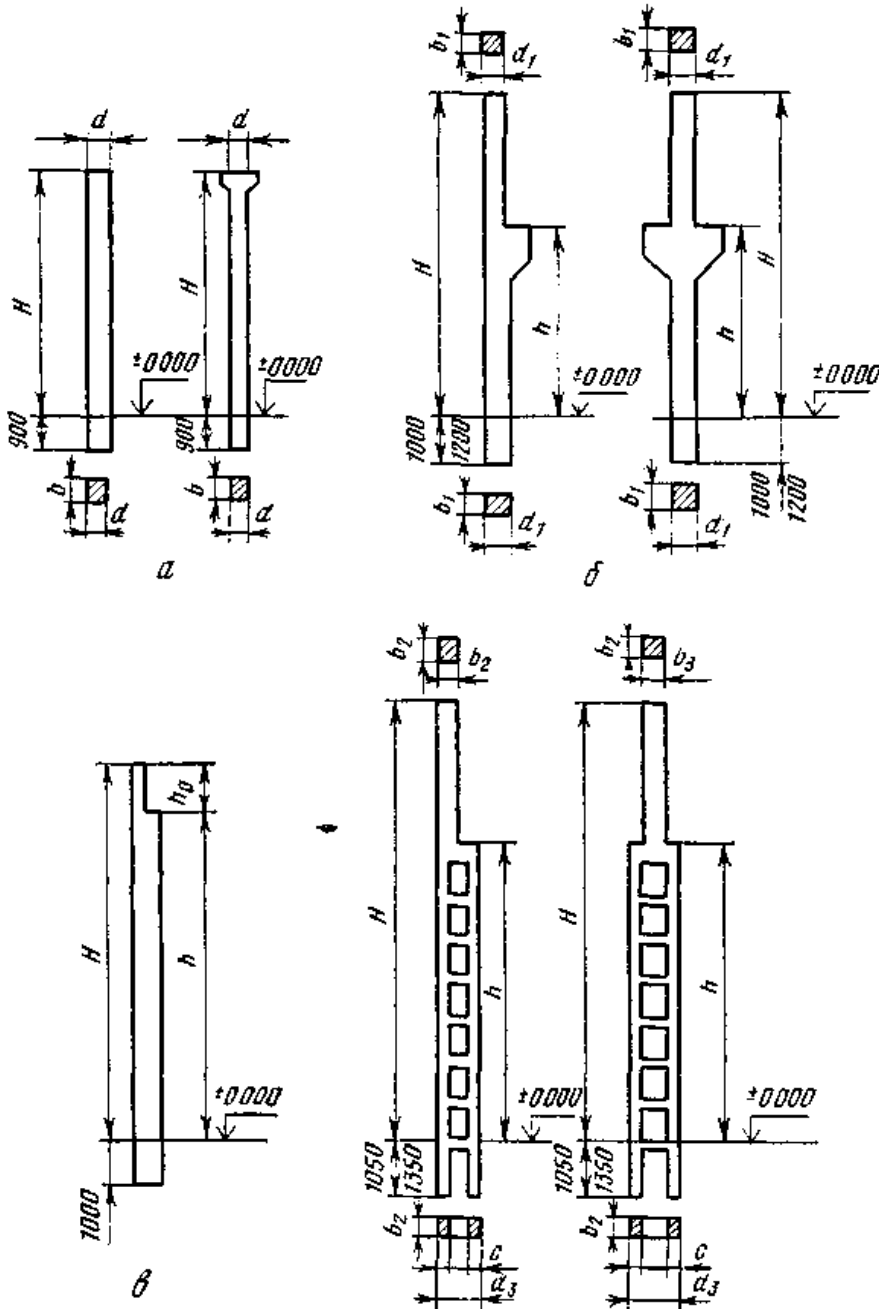


Рис. 14. Типи колон для одноповерхових будівель:

a – для бескрановых прольотів (крайня, середня); *б* – для прольотів кранів одноветвенные (крайня, середня); *у* – для торцевих стін; *г* – для прольотів кранів двухветвенные ступінчасті (крайня, середня)

Колони з іншими елементами каркаса сполучають болтами або за допомогою зварки сталевих заставних деталей.

Кроквяними конструкціями є балки або ферми покриття, призначені для перекриття прольотів. Прольоти до 30 м, як правило, перекривають збірними залізобетонними конструкціями. При прольотах більше 24 м з кроком колон до 12 м, скатних дахах і залізобетонних опорах, при прольотах більше 18 м, плоских дахах і кроці колон більше 12 м, окрім збірних залізобетонних конструкцій можна застосовувати сталеві конструкції. Залізобетонні кроквяні конструкції для будівель з прольотами до 18 м з односкілими, двоскатними і плоскими дахами є балками (рис. 15).

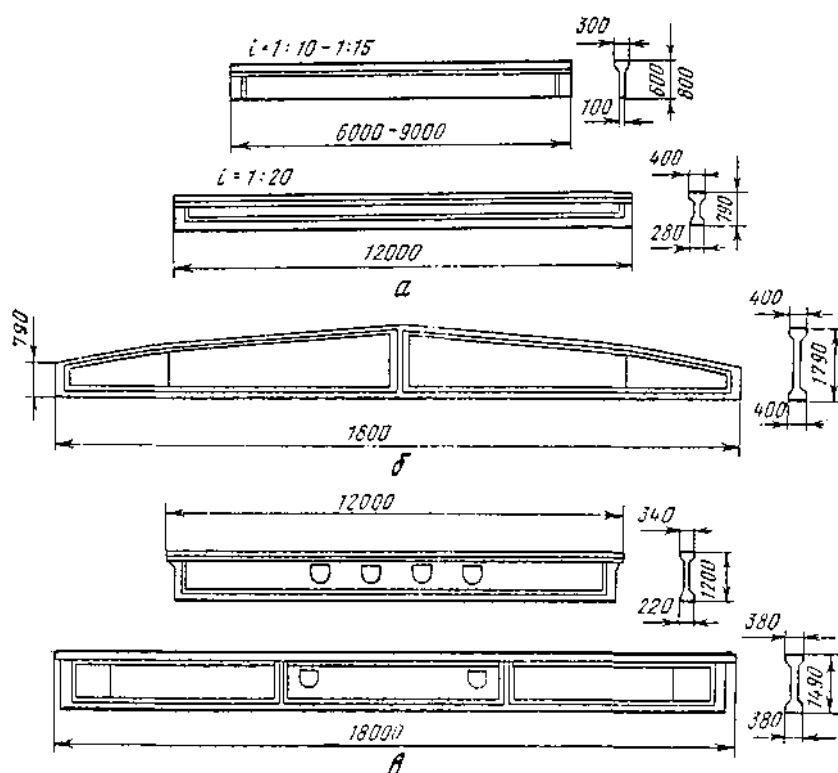


Рис. 15. Залізобетонні балки:

a – односкілі; *б* – двоскілі; *в* – з паралельними поясами

Плити покриттів укладають безпосередньо на верхній пояс ферм або балок і приварюють до них. Після замоноличивання стиків між плитами вони служать подовжніми елементами каркаса, що забезпечують жорсткість будівлі (рис. 16).

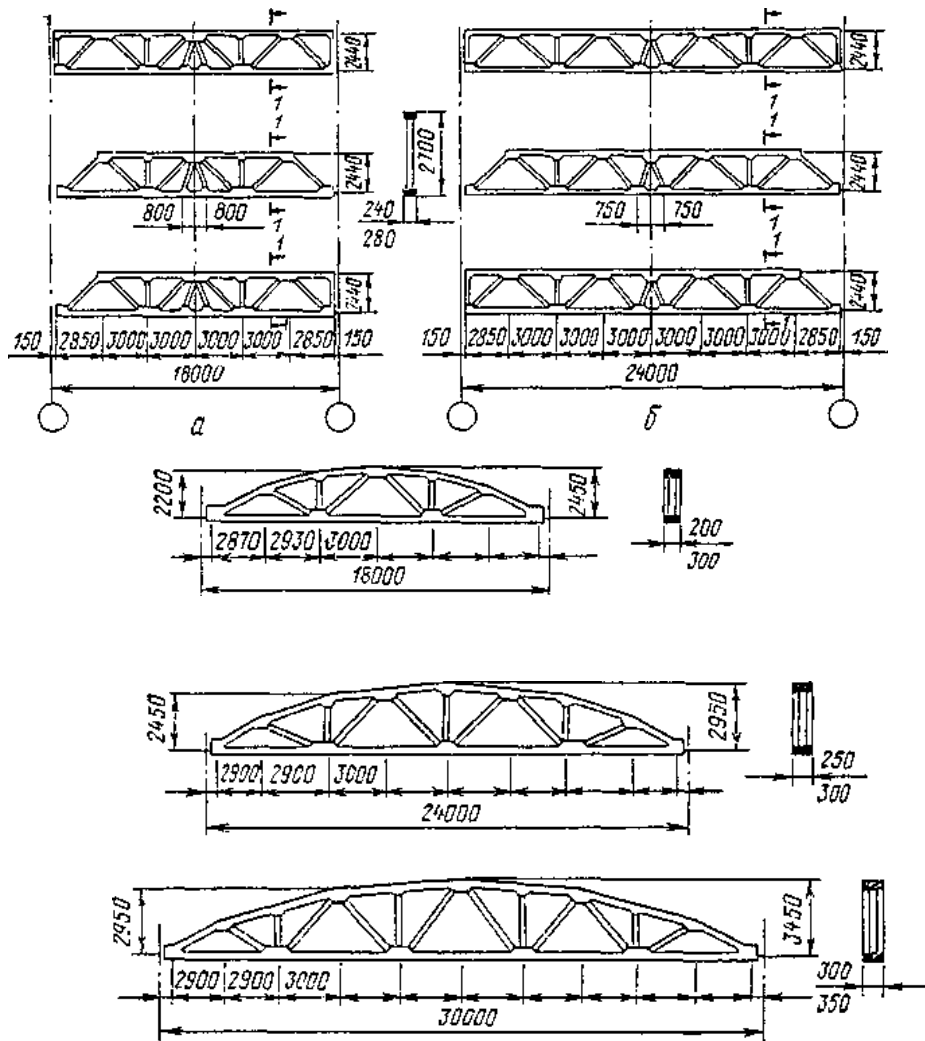


Рис. 16. Залізобетонні ферми.

a – ферми з паралельними поясами для прольотів 18м; *б* – поясами для прольотів 24 м; *в* – сегментні залізобетонні ферми.

Випускають наступні великорозмірні плити покриттів: збірні залізобетонні 3 х 6 і 1,5 х 6 м висотою 30 см, 1,5 х 12 і 3 х 12 м заввишки 45 см; утеплені (керамзитобетонные плити, заздалегідь напружені, і з автоклавного комірчастого армованого бетону) 1,5х6 і 3х6 м. Висоту плит визначають розрахунковим шляхом. Вона складається з висоти ребер (200 мм) і товщини шару утеплювача

Плити з керамзитобетону і автоклавного комірчастого бетону застосовують тільки при нормальному температурно-влажностном режимі приміщень.

Каркас багатопверхових будівель. Каркас багатопверхової будівлі включає фундаменти, колони, що несуть конструкції міжповерхових перекриттів і покриття. Міжповерхові перекриття і покриття можуть бути безбалочною або балочній (ригелем) конструкції. Багатопверхові будівлі підприємств м'ясної, молочної і рибної промисловості, як правило, мають безбалочные перекриття з гладкими стелями, сприяючими кращому вентиляванню простору під

стелею і що тим самим зменшують можливість появи конденсату і цвілі на його поверхні.

Запропоновані і знаходять застосування в практиці будівництва різні типи збірних і збірно-монолітних безбалочних перекриттів (Промстройпроекта і Цнііпромзданій, Гипрохолода), а також збірні безбалочные залізобетонні перекриття з сіткою колон 6x6 м, розроблені інститутом Гипромясомолпром. Розрізання колон поетажна. Їх перетин в нижніх поверхах 50x50 см, у верхніх 40x40 см.

Транспортні вузли, що включають сходові клітки і ліфтові шахти, доцільно виносити за межі прямокутного контура виробничого корпусу. Це спрощує планування і монтаж каркаса будівлі. Проте винести транспортний вузол не завжди можливо, тоді доводиться його вписувати в контур будівлі (мал. 19). При цьому колони усередині сходової клітки не встановлюють, їх замінюють стіни каркасу, що є що в цьому випадку несучими.

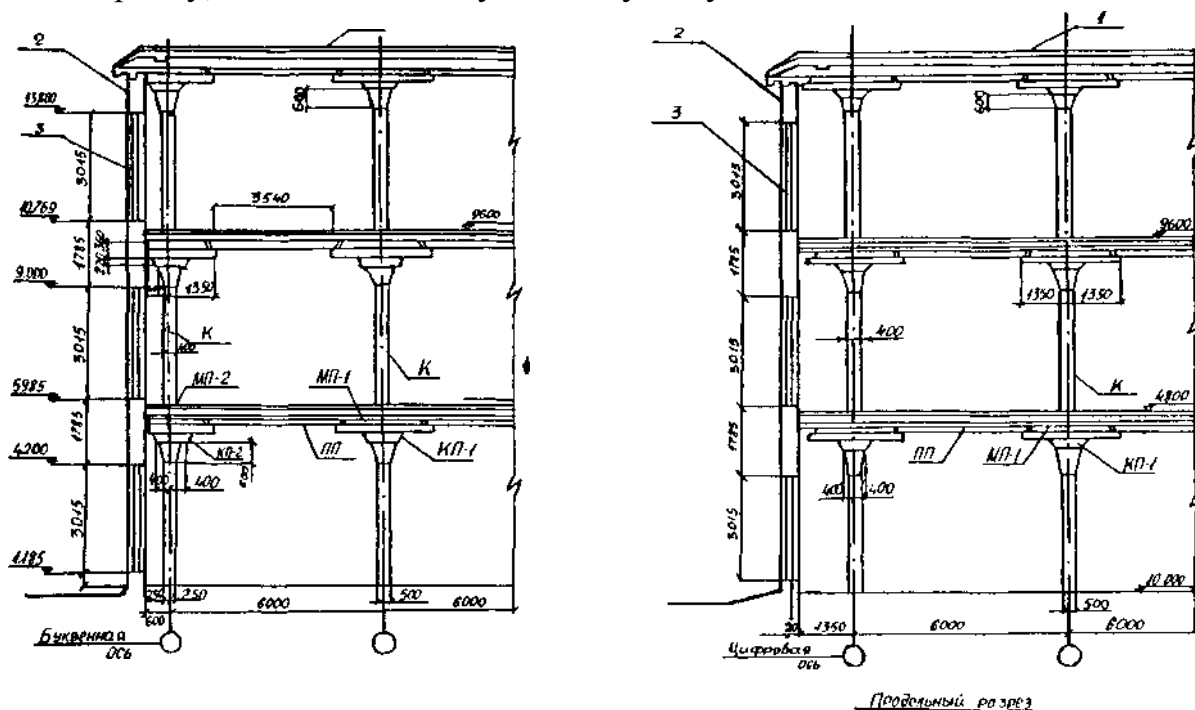
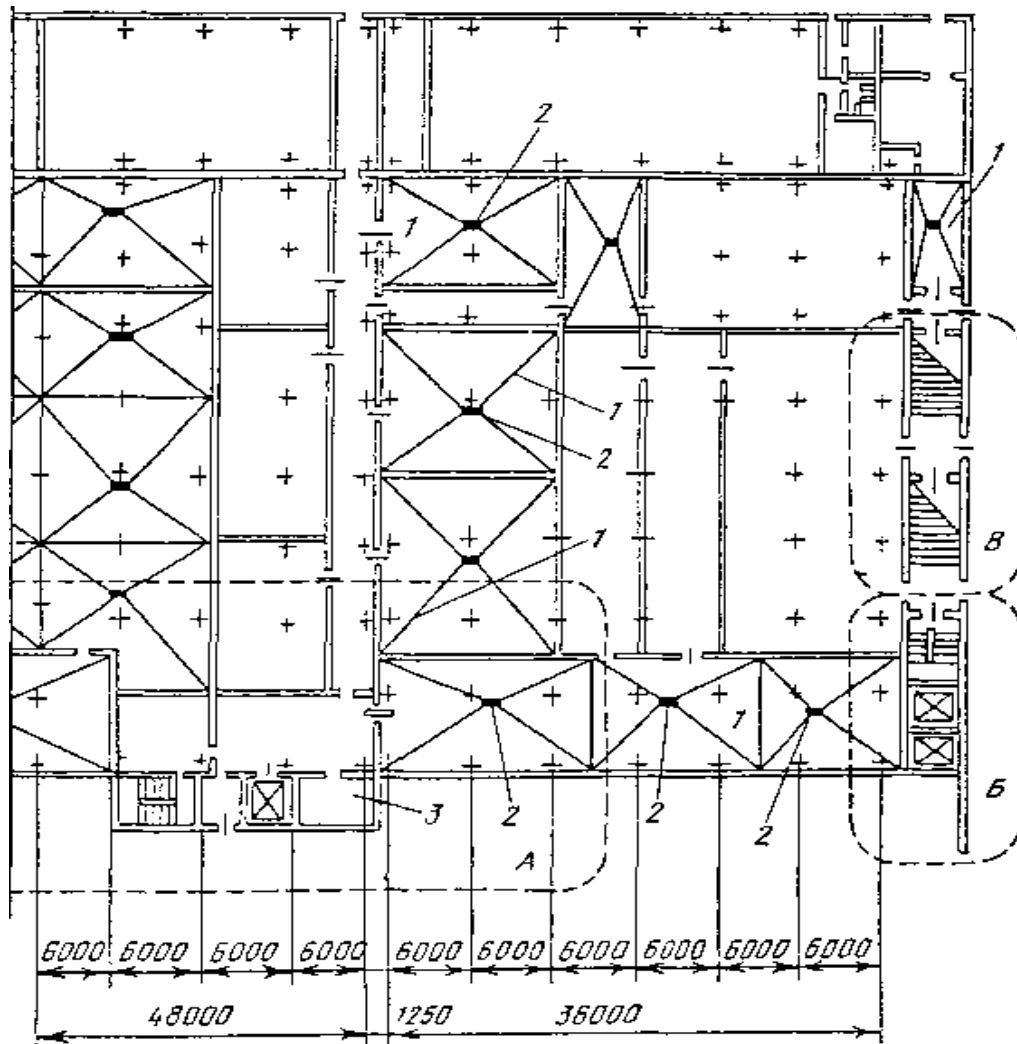


Рис. 18. Схема разбивочних осей і конструктивні елементи багатоповислової промислової будівлі з повним каркасом, перекриттями і покриттям безбалочного типу: *K* – колона; *КП-1* – капітель; *КП-2* – капітель пристенная; *МП-1* – міжколонна панель; *МП-1* – міжколонна панель пристінна; *ПП* – прольотна панель; *1* – крівля; *2* – зовнішні стіни; *3* – віконні отвори.

У багатоповисових промислових будівлях каркасного типу балочної (ригелем) конструкції пристенные колони, що примикають до подовжніх стін, роблять з односторонніми, а середні – з двосторонніми консолями для опори ри-

гелів. Міжповерхові перекриття і покриття включають ригелі і плити як частина, що несе. Ригелі прямокутного перетину з опорою плит (настилів) перекриття на верхню грань ригелів застосовують в перекриттях з прольотом 6 м і отворами для «провисаючого» устаткування із зосередженим навантаженням більш 10т (мал. 20, а). Номінальна довжина плит рівна відстані між осями ригелів 6 м, а ширина 1,5 м. Так звані доборные плити шириною 750 мм укладають у подовжніх зовнішніх стін будівель. Плити, що укладаються по подовжніх осях будівель, в торцях мають вирізи трапецієвидної форми для пропуску колон.

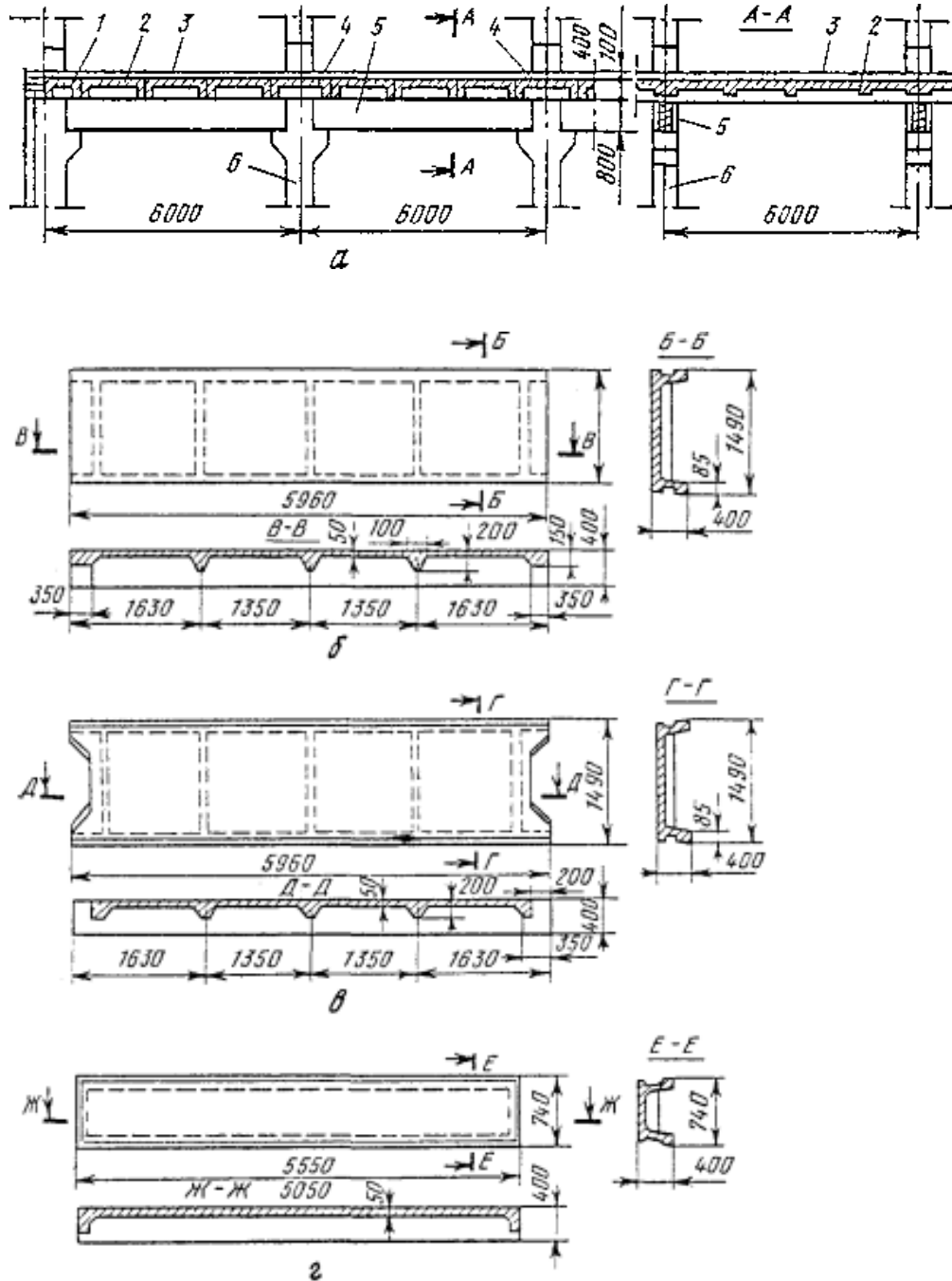


Мал. 19. План першого поверху м'ясопереробного комбінату:

A – транспортний вузол поза контуром будівлі; *B* – транспортний вузол усередині контура будівлі; *B* – похилий конвеєр для транспортування напівтуш; *1* – конвертовка підлоги приміщень для полегшення стоку води до трапів; *2* – трапи; *3* – приміщення для зберігання миючих і дезинфікуючих засобів, інвентаря і пристосувань для прибирання цехів.

Ригелі з бічними полицями для опори плит застосовують при зосередженому навантаженні менш 10т для прольотів 6 і 9 м.

Якщо верхній поверх роблять з укрупненою сіткою колон, його покриття має таку ж конструкцію, як і в одноповерхових будівлях з відповідними прольотами.



Мал. 20. Деталі конструкції збірного залізобетонного перекриття:

a – розріз перекриття з ригелями прямокутного перетину і укладанням лоткових настилів поверх ригелів; *б* – форма і розміри лоткового настилу (рядового); *в* – з вирізом для пропускання колон; *г* – доборного; *1* – добірні настили; *2* – лоткові настили; *3* – конструкція підлоги; *4* – лотковий настил з вирізом для пропускання колон; *5* – ригелі прямокутного перетину; *6* – колони

Тема: Стіни і перегородки.

Стіни. Стінами називають конструктивні елементи будівель, службовці для відділення приміщень від зовнішнього простору (зовнішні стіни) або одного приміщення від іншого (внутрішні стіни). По характеру роботи стіни ділять на тих, що несуть, самонесущіє і навісні. Стіни, що несуть, сприймають навантаження від власної ваги і інших конструкцій і передають його на фундаменти. Стіни, що самонесущіє, несуть навантаження тільки від власної ваги по всій своїй висоті і передають його на фундаменти. Навісні стіни несуть власне навантаження тільки в межах одного поверху. Вони спираються, як правило, на каркас

До стін пред'являються наступні вимоги: вони повинні мати достатню міцність і стійкість, володіти потрібними тепло- і звукоізолюючими властивостями, бути вогнестійкими, довговічними і економічними. Крім того, потрібно прагнути, щоб стіни були легкими, а методи їх зведення – максимально індустріальними.

Цегляні (кам'яні) стіни. Цегляні зовнішні стіни зазвичай мають три характерні частини: нижню частину – від верхньої грані фундаменту до підлоги першого поверху – цоколь; середню частину у вигляді цегляної кладки від підлоги нижнього до стелі верхнього поверху; верхню частину – карниз або парапет.

Цоколь – зазвичай декілька потовщена (а що іноді має меншу товщину) частина стіни. Його виконують з міцних, вологостійких матеріалів. При кладці із звичайної цеглини цоколь облицьовували міцною цементною штукатуркою і рідше природним каменем з метою захисту нижньої частини стіни від механічних і атмосферних дій.

Товщину середньої частини цегляних зовнішніх стін промислових будівель з нормальним температурно-влажностним режимом приміщень роблять відповідно до теплотехнічного розрахунку, але не менше 25 см (1 цеглина) і не більше 51 см (2 цеглини). При високій відносній вологості усередині приміщень вести кладку стін з багатодірчастої або силікатної цеглини, а також з пристроєм воздушных прошарків не рекомендується. Кладку стін штажних цехів слід робити на цементному розчині мазкий 20...50 при товщині вертикальних швів не більше 10, а горизонтальних – 18 мм. Цеглина при цьому повинна мати марку не менше 75.

Для попередження капілярного підсосу вологи з ґрунту в стіну її відокремлюють від фундаментної батки або фундаменту гідроізоляцією з двох шарів руберойду на бітумній основі або толя на дегтевой. Отвору в стінах для вікон і дверей (отвори) перекривають зверху спеціальними балками, званими перемичками. Перемички сприймають навантаження від розташованої над ними

кладки і передають його на простінки, тобто ділянки стенів між вертикальними гранями віконних отворів.

Кінцевою частиною стіни є карниз або парапет, виконані з цеглини або залізобетону.

Карниз роблять при зовнішньому, а парапет – при внутрішньому відведенні атмосферних вод з покриття. Карниз розташовується нижче за покриття, парапет підноситься над ним.

Зовнішнє неорганізоване відведення це те, при якому стік води здійснюється по всьому периметру даху безпосередньо через карниз. Для зменшення попадання дощової і талої води на стіни карниз виносять за зовнішню площину зовнішніх стенів не менше чим на 0,3 м у двоповерхових і 0,5 м у трьох-, п'ятиповерхових будівель. Цей спосіб водовідведення допустимий тільки при висоті будівлі не більш 10 м і відсутності зливової каналізації.

Зовнішнє організоване відведення здійснюється за допомогою ринв і труб, кількість останніх залежить від їх діаметру інтенсивності випадання опадів.

Великопанельні стіни. Стіни каркасних промислових будівель роблять, як правило, з крупних панелей.

Для опалювальних будівель довжина їх рівна кроку колон 6 або 12 м, товщина – 160 мм (при довжині 6 м), 200, 240, 300 і 400 мм. Ширину (висоту) панелей приймають 1,2 і 1,8 м, а панелей-перемичок – 0,6 і 0,9 м. По конструкції панелі виконують одношаровими, двошаровими і тришаровими. Одношарові панелі є однорідною стінкою з керамзитобетону або комірчастих бетонів з армуванням зварними каркасами.

Двошарові панелі мають залізобетонну ребристу плиту, що є основою, що несе, і теплоізоляційний шар з пінобетону, піноскла або іншого ефективного теплоізолятора. Товщина теплоізоляційного шару визначається теплотехнічним розрахунком; від нього залежить і загальна товщина панелі.

Тришарові панелі складаються з двох залізобетонних плит з теплоізоляційним шаром між ними. Застосування вискоефективних теплоізоляційних матеріалів дозволяє обмежити загальну товщину тришарових панелей межами 200...300 мм

У будівлях з нормальним воложностним режимом доцільне розрізання стенів з навісними панелями і стрічковим склінням (мал. 21, а, б). У будівлях заввишки більше 12 м без внутрішніх перегородок отвори і перестінки роблять довжиною 6 м.

У будівлях з мокрим режимом приміщень отвори і простінки роблять шириною 1,5 і 3,0 м (рис. 21, г, д).

Для неопалювальних будівель передбачені залізобетонні ребристі панелі завдовжки 12 м, шириною 0,9; 1,2; 1,5 і 1,8 м з висотою ребра 300 мм і завтов-

шки 80 мм. Вони не мають шару утеплювача, їх роблять із задалегідь напруженого залізобетону. Панелі завдовжки 6 м виготовляють плоскими (без ребер) з важкого бетону марки 300

Кріплення панелей здійснюють з урахуванням зміни їх положення в горизонтальному напрямі під впливом температури, а також у вертикальному – при нерівномірному осіданні сусідніх колон. Панелі прикріплюють до колон за допомогою сталевих деталей (рис. 22).

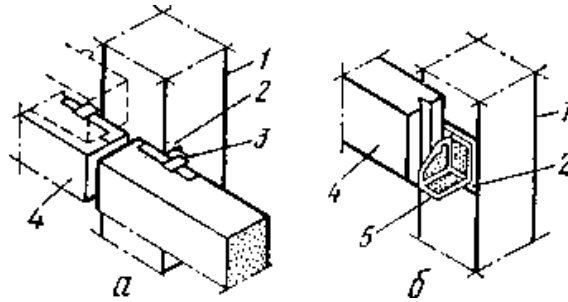


Рис.22 Кріплення стінних панелей до колон каркасу

a – на висоті до 6м; *б* – на висоті 6м і більш: 1 – колона; 2 – заставна деталь колони; 3 – елементи кріплення; 4 – стінна панель; 5 – опорний стовпчик.

Перегородки. Перегородки виробничих будівель призначені для розділення крупних приміщень на дрібніші і відносяться до внутрішніх вертикальних конструкцій, що не несуть. Залежно від призначення перегородок, тому, які приміщення вони розділяють, до них пред'являють наступні вимоги: висока міцність, вогнестійкість, вологостійкість, мала звукопровідність, гігієнічність і герметичність.

Для вологих приміщень підприємств м'ясної, молочної і рибної промисловості особливо важливі вологустойчивість і гігієнічність. Цим вимогам найбільшою мірою задовольняють

перегородки із залізобетону і червоної цеглини з обробкою їх поверхні відповідно до температурно-влажностным і санітарним режимами приміщень, що розділяються

За конструкцією перегородки можуть бути збірними з крупних панелей заводського виготовлення і що зводяться на місці з дрібних елементів, або монолітними. У зв'язку з великими темпами розвитку науки і техніки, що викликають досить часту зміну технологічних процесів і устаткування, переважно каркасні перегородки з легких матеріалів збірно-розбірного типу, що дозволяють переносити їх у разі потреби з одного місця на інше. До них відносяться, зокрема, збірно-розбірні перегородки із залізобетонних панелей із залізобетонним каркасом і з вітринного неполірованого скла завтовшки 6...8 мм або полімерних матеріалів з каркасом з пресованого алюмінієвого профілю, а також із стеклоблоков і стеклопрофилита.

Збірно-розбірні перегородки заввишки 2,5...3,0м застосовують в приміщеннях великої висоти, що полегшує їх перестановку на інше місце при зміні технологічного процесу виробництва. Перегородки виготовляють із залізобетону, металу або дерева.

Тема: Покриття

Покриття (дах), захищає будівлю від дії зовнішнього середовища, сприймає навантаження, що діють на нього, і передає їх на несучі стіни, або колони. У промислових будівлях, як правило, застосовують бесчердачні дахи, звані покриттями.

Першу (захисну) функцію виконує частина, що захищає, а другу (сприйняття навантажень) – частина покриття, що несе.

Частина, що захищає, складається з різних шарів, що мають самостійне призначення.

По вирівняній поверхні залізобетонних панелей, що несуть, наносять пароізоляцію у вигляді шару мастики або рулонного матеріалу. По пароізоляції укладають шар утеплювача з якого-небудь теплоізоляційного матеріалу, товщину якого зазвичай приймають за теплотехнічним розрахунком.

На утеплювач укладають шар пергаменту і по ньому – армоване стягування з цементного розчину або бетону з дрібним наповнювачем, а іноді з асфальтобетону. Армоване стягування захищає утеплювач від механічних дій і одночасно служить жорсткою основою для рулонної крівлі, яка захищає конструкцію покриття і всю будівлю від атмосферних опадів. Вона включає водоізоляційний килим з декількох шарів наклеєного рулонного матеріалу і укладений по килиму захисний шар гравію, втопленого в бітум (мал. 26).

Матеріал і кількість шарів водоізоляційного килима і захисного шару залежать від ухилу крівлі, а також наявності або відсутності додаткового захисту від сонячної радіації.

При малому ухилі крівлі (від 0 до 2,5 %) зазвичай роблять чотиришаровий килим (або 4 шари толі на дьогтевій мастиці, або гідроізола, або руберойду, або скло-руберойду на бітумній мастиці). При цьому захисний шар роблять з одного шару, а для водоналивних кровель з двох шарів гравію, втоплених в мастику.

При ухилі крівлі від 2,5 до 10 % роблять тришаровий килим з тих же матеріалів і один шар гравію, втопленний в мастику. Завдяки багатошаровості, рулонний килим забезпечує водонепроникність на тривалий термін експлуатації.

Тема: Міжповерхові перекриття.

Перекриття – горизонтальні конструкції, що захищають, розділяють по висоті об'єм будівлі на поверхи; одночасно вони є і такими, що несуть, оскільки сприймають вертикальні навантаження від людей, устаткування і матеріалів, що знаходяться на поверсі, і горизонтальні вітрові навантаження, що передаються від стенів будівель, тобто перекриття виконують роль діафрагм жорсткості в горизонтальному напрямі, що забезпечують стійкість будівель.

За розташуванням в будівлі перекриття розділяють на міжповерхові, горищеві і перекриття над підвалами.

За видом матеріалів основних несучих елементів перекриття, можуть бути залізобетонними (збірними, монолітними), дерев'яними і комбінованими, в яких несучі балки (ригелі) виконані із сталі, а плити перекриттів залізобетонні.

За конструктивними схемами перекриття діляться на балочні, ребристі і панельні (безбалочні).

Основними елементами перекриттів є: несучі конструкції (балки, ригелі і плити); щити настилів; звуко-, тепло- і гідроізоляційні прошарки; конструктивні елементи підлоги будівель.

Залежно від призначення будівель і перекриттів до них пред'являються, окрім обов'язкових вимог до міцності, жорсткості, *индустриальное*^{ТМ}, мінімальній висоті (товщині) і економічності, ще і додаткові вимоги по тепло- і звукоізоляції, вогнестійкості, газо-, паро- і водонепроникності.

Як теплоізоляція перекриттів, що розділяють приміщення з різним температурно-влажностным режимом, використовують пористі сипкі (пемзу, керамзитовий гравій, шлак) або плиткові теплоізоляційні матеріали (минераловатные плити і ін.).

Для підвищення звукоізоляції перекриттів по плитах укладають шар пористих або волокнистих матеріалів, а також прожарений пісок, газобетон, перлитобетон і ін.

Для підвищення вогнестійкості дерев'яних конструкцій перекриттів їх поверхні покривають спеціальними вогнестійкими складами. Щоб через перекриття не проникали гази, пари і волога, влаштовують оклеєчну ізоляцію з рулонних матеріалів на бітумних мастиках або поверхні перекриттів покривають шаром спеціальних ізоляційних мастик.

У перекриттях горищних і над неопалювальними підвалами створюють шар пароізоляції з рулонних матеріалів (пергамін, толь) і теплоізоляції із засипних або плиткових утеплювачів.

У перекриттях душових і санвузлів перед пристроєм підлоги виконують гідроізоляцію з рулонних матеріалів на бітумних мастиках. Шар гідроізоляції піднімається на стіни на висоту 300 мм

Основними видами перекриттів в промислових будівлях є залізобетонні. Широкого поширення вони набули завдяки довговічності, вогнестійкості, високим прочностним якостям і можливості механізованого монтажу. По конструктивній схемі залізобетонні перекриття розділяють на балочних і безбалочні; за способом зведення – на збірні з деталей заводського виготовлення, монолітні, виконувані на місці будівництва, і збірно-монолітні, в яких збірні елементи (ригелі і плити), що несуть, після їх монтажу додатково підсилюють шаром монолітного залізобетону, що укладається на місці.

Тип перекриттів вибирають залежно від призначення будівель з урахуванням економічних розрахунків.

Тема: Підлога.

Одним з основних конструктивних елементів будівель є підлоги. До них пред'являються наступні вимоги: вони повинні бути міцними, не деформуватися під впливом механічних навантажень і теплових дій, не виділяти пилю, не яскрити при ударах, бути безшумними і забезпечувати необхідну звукоізоляцію всього перекриття, легко очищатися від забруднення. Підлоги повинні бути економічними і індустріальними у виготовленні.

Конструкція підлоги (рис. 27) складається з наступних основних елементів:

- *покриття* – верхній елемент підлоги, що безпосередньо піддається експлуатаційним діям. Покриття підрозділяються на суцільних (бетонні, асфальтові, мозаїчні, з поливинилацетатних емульсій і ін.) і з штучних матеріалів (плит, дощок, лінолеуму і ін.). Найменування підлоги встановлюють по найменуванню його покриття;

- *прошарок* – проміжний шар, що зв'язує покриття підлоги з елементом, що пролягає нижче, або ж службовець підставою для покриття. Прошарок виконують з піску, розчину і теплоізоляційних матеріалів;

- *стяжка* – шар, створюючий жорстку або щільну кірку по нежорстких або пористих елементах перекриття. Стяжку виконують з цементно-песчаного розчину, звичайного або легкого бетону;

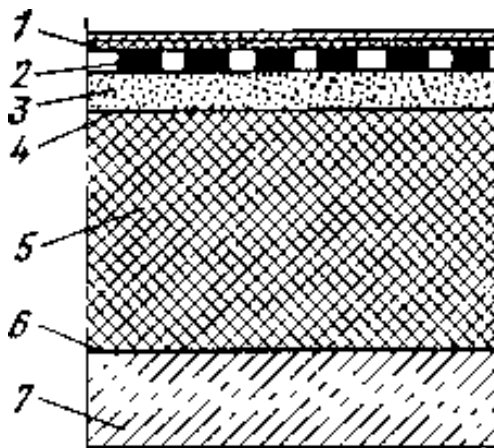
- *гідроізоляційний шар* – елемент підлоги, що перешкоджає проникненню рідин з приміщення через підлогу і ґрунтових вод в приміщення. Гідроізоляцією служать рулонні (толь, изол, гидроизол) і мастичні (бітумні, дегтеві, асфальтові) матеріали;

- *підготовка* (жорсткий підстилаючий шар) – елемент підлоги на ґрун-

ті, який розподіляє навантаження на основу. Підстилаючим шаром є пісок, щебінь, гравій і бетон

- *теплоізоляційний шар* – елемент підлоги, що зменшує загальну теплопровідність підлоги. При пристрої полови тепло- і звукоізоляційні шари виконують з легких плиткових або рихлих матеріалів і бетонів на пористих заповнювачах. Поверхні покриттів полови залежно від типу матеріалів забарвлюють, шліфують, железнят, циклюють і натирають мастиками.

Рис. 27. Деталь конструкції підлоги за наявності теплової ізоляції: 1 – покриття підлоги (чиста підлога); 2 – гідроізоляція від виробничих вод; 3 – підстилаючий шар (армована бетонна підготовка); 4 – гідроізоляція (2 шару пергаменту на бітумній мастиці) по теплоізоляційному шару; 5 – тепла ізоляція; 6 – гідроізоляція від ґрунтових вод при підлогах на ґрунті або гідроізоляція по перекриттю над поверхом з вищою температурою; 7 – бетонна підготовка або міжповерхове перекриття



Суцільні підлоги. До них відносять бетонні підлоги і їх різновид – мозаїчні, цементно-піщані, пластобетонні, асфальтобетонні і ін.

У цехах підприємств м'ясної, молочної і рибної промисловості бетонні підлоги не застосовують унаслідок їх некіслотостійкості і поганої опірності ударам. Мозаїчні підлоги знаходять застосування для пристрою майданчиків і ступенів в сходових клітках і конвеєрах. У них як крупний заповнювач застосовують дрібний щебінь з твердих гірських порід, що поліруються (мармуру, граніту, базальту і ін.). Мозаїчні підлоги полірують машинами після досягнення бетоном необхідної міцності.

Цементно-піщані підлоги з цементно-піщаного розчину (мазкий 100...300) завтовшки 20...30 мм з подальшим залізненням застосовують в дымогенераторах м'ясокомбінатів, а також у вентиляційних камерах.

Пластобетонні підлоги – це підлоги на основі спеціального підібраного синтетичного терпкого матеріалу з мінеральними заповнювачами. Вони відрізняються водостійкістю, міцністю і хімічною стійкістю і у зв'язку з цими якостями повинні знайти застосування в цехах підприємств м'ясної, молочної і рибної промисловості. Зараз ці підлоги виготовляють в порядку експерименту для виробничої перевірки їх якості і економічності.

Асфальтобетонні підлоги виконують з литої асфальтової маси (суміші асфальтової мастики, бітуму і піску) і крупного заповнювача у вигляді гравію або щебня розміром 10... 12 мм. Товщина шару, що укладається, 35...40 мм. Ці підлоги

характеризуються високою міцністю, водонепроникністю, невеликим коефіцієнтом теплоусвоєння (є достатньо «теплыми»), хімічною стійкістю, малою стиранистю, порівняльною дешевизною, нескладністю ремонту і неслизьким покриттям. У зв'язку з перерахованими властивостями їх широко застосовують на підприємствах м'ясної, молочної і рибної промисловості: у різних опалювальних і охолоджуваних складах і експедиціях, в сушарках, тамбурах, камерах схову холодильників, морозильних камерах, моченой візків, слюсарно-механічних майстерень, а також на вантажних платформах.

Підлоги з штучних матеріалів. Виконують з різних плиток заводського виготовлення: бетонних, мозаїчних, ксилолітових, асфальтових, а також керамічних (метлахських і кислототривких) і плиток кам'яного литва. Останнім часом набувають поширення різні пластмасові плитки: полівінілхлоридні, кумароно-вые, гумові, фенолитовые- і ін., проте в харчових цехах їх застосування обмежене.

Підлоги з керамічних плиток набули дуже широкого поширення в мокрих цехах м'ясної, молочної і рибної промисловості з підвищеними санітарними вимогами: у цехах забою худоби і оброблення туш, переробки м'яса і м'ясопродуктів, виробництва медичних препаратів, збору і обробки інфікованої сировини, виробництва тваринних кормів, приготування розсолу, майстерень з ремонту контрольно-вимірювальних приладів, коморі, душових, убиральнях, мийних, торгових залах.

Підлоги з плиток кам'яного литва застосовують в приміщеннях з мокрим режимом і підвищеними санітарними вимогами, при інтенсивному русі внутрішньоцехового транспорту, а також при обробці підлоги гарячою водою і лужним розчином. Крім того, плитками кам'яного литва покривають окремі ділянки полов виробничих приміщень з інтенсивним рухом внутрішньоцехового транспорту (проїзди для важких візків) при виконанні більшої частини полов з метлахських плиток.

Підлоги з пластмасових плиток, наприклад фенолитовых, які володіють підвищеною механічною міцністю і хімічною стійкістю, влаштовують в приміщеннях з підвищеною вологістю. У конторських приміщеннях, гардеробах вуличного, домашнього і робочого одягу, в кімнаті майстра, рентгенівському кабінеті, в приміщенні пульта управління конвеєрами застосовують підлоги з гумових плиток (гумового лінолеуму, або реліну).

Підлоги з торцевої шашки. Їх викладають з шашок прямокутної або шестигранної форми, виготовлених з деревини твердих порід. Антисептизовані торцеві шашки укладають по піщаній або бітумній мастиці. Вертикальні шви заповнюють бітумною або дегтевою мастикою.

Тема: Вікна і ліхтарі

Вікна служать для освітлення, природної вентиляції і інсоляції – опромінювання приміщень сонячними променями. Ліхтарями називають надбудови над отворами в покриттях, службовці для верхнього освітлення робочих місць, віддалених від віконних світлових отворів, і для природної вентиляції приміщень цехів.

Вікна як конструктивний елемент відносяться до конструкцій будівель, що захищають, і повинні задовольняти теплотехнічним і звукоізоляційним вимогам. Для забезпечення необхідної звуко- і теплоізоляції вікна мають одинарне, подвійне, а іноді і потрійне скління, відповідна відстань між стеклами, ретельну герметизацію стиків елементів віконних заповнень. Розміри вікон визначають розрахунком необхідного природного освітлення приміщень.

Вентиляцію приміщень забезпечують через кватирки, стулки вікон або фрамуги, що відкриваються. Заповнення віконного отвору складається з віконної коробки, віконних палітурок і підвіконної дошки.

Віконні блоки промислових будівель розділяються на дерев'яні вікна, сталеві і алюмінієві віконні блоки, сталеві віконні панелі і віконні заповнення із стеко-ра (коробчаті профільні стекла) і стеклоблоков.

Дерев'яні вікна складаються з віконних блоків-коробок із стулками, що навісили на петлі, із зовнішнім або внутрішнім відкриттям. У одноповерхових будівлях застосовують обидва напрями відкриття; у багатоповерхових – тільки внутрішнє.

Віконні блоки заповнюють окремі отвори шириною 1; 1,5; 2; 3; 4; 6 м і заввишки від 1,2 до 7,2 м з градацією 0,6 м, а також віконні панелі тієї ж висоти. Віконні блоки, що заповнюють окремі отвори, кріплять до закладених в бічні грані простінкових панелей дерев'яним пробкам; заповнюючі стрічки – до колон і сталевих або дерев'яних імпостів (стійкам), пов'язаних з перемычечними стінними панелями

Стики між віконними блоками з подвійними стулками заповнюють теплоізолюючими прокладками із зовнішньої і внутрішньої сторін. Стики закриваються планками – нащільниками.

Дерев'яні вікна для багатоповерхових будівель мають спарені і роздільні палітурки. У північних районах країни влаштовують вікна переважно з роздільними палітурками і відстанню між ними 90 мм. При панельних стінах завтовшки 240 мм ця відстань може бути зменшене до 50мм. У південних районах в основному використовують спарені палітурки.

При заводському виготовленні на будівництво доставляють готові коробки з палітурками, що навісили (віконні блоки). Їх встановлюють у віконні отвори при кладці стін і кріплять до бічних укосів отворів за допомогою йоржів, анкерів ит.

п. Перед установкою грані коробки, звернені до укосів отвору, захищають від зволоження шаром толя. Зазор між коробкою і стіною ретельно конопатять просмоленою паклею, а потім закривають нащилинниками, що прибиваються до коробки.

Палітурки можуть бути одинарними і подвійними з одинарним, подвійним і навіть потрійним склінням залежно від кліматичних умов району і температурно-влагночного режиму приміщень, а також від відстані робочих місць до вікон. Наприклад, в опалювальних промислових будівлях з вологістю повітря до 60 % і перепадом розрахункових температур внутрішнього і зовнішнього повітря до 35 °С при розташуванні робочих місць більше 2 м від вікна роблять одинарні перепльоти.

Сталевими палітурками або сталевими і дерев'яними панельними палітурками завдовжки 6 м заповнюють світлові отвори в панельних стінах. У панельних палітурках передбачають вертикальні імпости (стійкі з швелерів або куточків), що сприймають навантаження від маси палітурок і вітрове навантаження з площі скління і передавальні їх на панелі, розташовані вгорі і внизу отворів. Ці панелі роблять за спеціальним розрахунком як панелі-перемички. Максимальну висоту отворів приймають 7,2 м. При більшій висоті використовують спеціальні вітрові ригелі або приймають двох'ярусні отвори заввишки менше 7,2 м.

При кроці крайніх колон 6 м і застосуванні панельних палітурок довжиною 6 м спеціальні панелі-перемички, цокольні панелі і вітрові ригелі не потрібні.

Стандартні сталеві палітурки виготовляють із спеціальних прокатних або штампованих профілів. Номінальна ширина отворів 1,5; 2; 3; 4 і 6 м, номінальна висота – кратна укрупненому модулю 1,2 м (до 7,2 м).

Залізобетонні палітурки характеризуються вогнестійкістю, міцністю, стійкістю проти корозії і загнивання, економічністю в експлуатації. Проте вони складні по пристрою стулкових частин, тому їх роблять зазвичай глухими з дерев'яними або сталевими кватирками. Іноді для верхнього освітлення через покриття застосовують залізобетонні панелі із стеклоблоками – склозалізобетонні панелі.

У будівлях підприємств м'ясної, молочної і рибної промисловості часто віконні отвори заповнюють стеклоблоками, що укладаються на цементному розчині з прокладкою арматури із сталевого дроту по горизонтальних і вертикальних швах через 3...5 рядів блоків. Застосування стеклоблоков виключає попадання прямих сонячних променів на оброблювані харчові продукти, а також збільшує опір теплопередачі. Застосування стеклоблоков допустимо в приміщеннях з відносною вологістю повітря до 60 %. Можливе заповнення віконних отворів склопрофілитом коробчатого і швелерного перетину. У одноповерхових промислових будівлях для освітлення віддалених від вікон робочих місць і аерації (вентиляція) приміщень влаштовують ліхтарі. Ліхтарі можуть бути світлові, аераційні і

змішаного типу.

Для устроювання верхнього освітлення часто використовують перепади висот між окремими частинами будівлі (мал. 28).

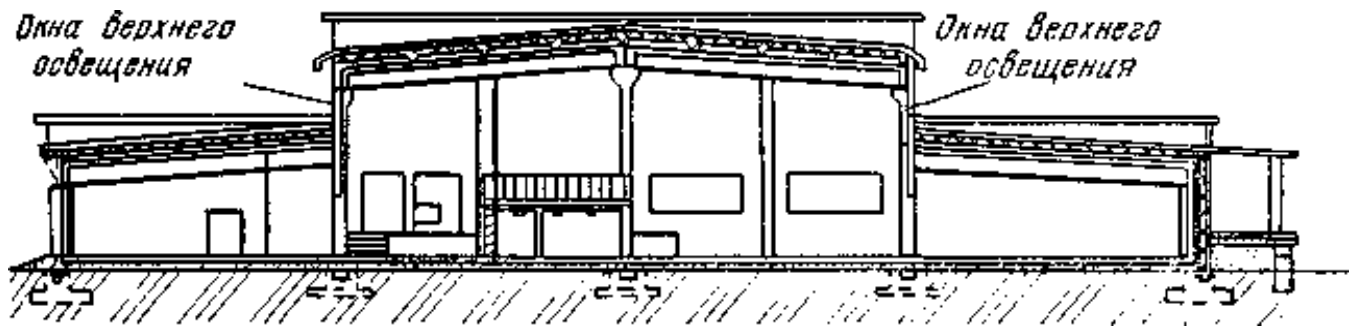


Рис. 28. Верхнє освітлення з використанням перепадів висот в будівлі заводу сухого знежиреного молока

За останні роки набули поширення Zenітні ліхтарі круглої і прямокутної форми, що розташовуються в покриттях над середньою частиною приміщень у вигляді куполів або панелей і світлопроникних пластмас. З цих пластмас найбільш поширеними є органічне скло, поліефірні склопластики і полівінілхлорид.

Тема: Ворота і двері

Ворота призначені для пропуску в будівлю транспортних засобів, технологічного устаткування і людей.

Кількість воріт, їх розміри і розміщення залежить від особливостей технологічного процесу.

Ширина і висота воріт повинні бути: для пропуску автотранспорту 3х3; 4х3; 4х3,6; 4х4,2м, для введення залізничних складів 4,7х5,6м.

Із зовнішнього боку воріт (за винятком залізничних) влаштовують пандус з ухилом 1:10. Для пропуску людей в кімнатах встановлюють хвіртки (двері з високим порогом).

За способом відкриття кімната бувають: орні з полотнами, закріпленими до залізобетонної рами; розсувні на ходових роликах лицях, що переміщуються по рейках над кімнатами; що складаються, складаються з вузьких стулок, що складаються в пакет при відкритті; підйомні з полотном, що піднімається над кімнатами; підйомно-секційні у вигляді горизонтальних полотен, що зрушуються в пакет над кімнатами; підйомно-поворотні, такі, що повертаються при відкритті і складаються над кімнатами; шторні, у вигляді горизонтальних секцій, що намотуються на барабан вище за ворота; відкоти, складаються з суцільномета-

левих секцій, що пересуваються по рейках в «кишені» або в приміщення уздовж стін.

Ворота промислових будівель для безпечної експлуатації обладнали обмежувальними, врівноважуючими і блокуючими пристроями. Ворота промислових будівель заповнюють утепленими або неутепленими полотнами. Найбільш поширені наступні конструкції комірних полотен:

- *дерев'яні*, такі, що складаються з обв'язування, посиленого середниками, і дощатого заповнювача, утепленого повстю. Провисання полотен усувають за допомогою діагональних зв'язків і сталевих накладок. Такі полотна застосовують в орних комірах (заввишки до 3 м);

- *дерев'яні із сталевим каркасом*, обрамлені по контуру обв'язуванням з швелерів, з середниками з двутавров, з розкосами із смугової сталі. Заповнення з дощок, утеплених повстю, обернутою в пергамін. Таку конструкцію полотен мають розсувні і орні ворота (заввишки більше 3 м);

- *металеві*, посилені внутрішнім каркасом, з двосторонньою обшивкою з металевих або алюмінієвих листів. Порожнина усередині полотна заповнюється утеплювачем. Таким полотном з однієї стулки обладналися підйомні ворота. Двостулковими полотнами офаждають отвори підйомно-поворотних воріт. Полотна, що складаються з горизонтальних ступок, застосовують в підйомно-секційних комірах;

- *шторні*, зібрані з профільованих неутеплених сталевих планок, сполучених в замок. При відкритті воріт штора (полотно) рухається по тих, що направляють з куточків.

Отвори воріт обрамляють металевою або залізобетонною рамою. Стійки рами спирають на уступи фундаментів колон каркаса або на самостійний фундамент.

Ворота опалювальних будівель, що відкриваються більше п'яти разів в зміну або на період більше 40 мін, обладнали легко-теплогою завісою, що включається при відкритті і вимикається при закриванні комірних полотен.

Двері складаються з дверної коробки і дверних полотен, що відкриваються. По числу дверних полотен розрізняють двері: однопільні, двопільні і полуторні (з двома полотнами нерівної ширини).

Двері промислових будівель відрізняються від дверей цивільних і суспільних будівель простотою пристрою і обробки, а також великою міцністю обв'язувань і обшивки. Ширина однопільних дверей 0,6; 0,7; 0,8; 0,9; 1,1 м, а двопільних – 1,4 і 1,8 м. Висота дверей 2,3; 2,4 м.

Для спеціальних приміщень (наприклад, для трансформаторних підстанцій і ін.) роблять металеві двері. Щоб уникнути охолодження тих, що працюють в приміщенні потоками холодного повітря, у дверей і воріт в зовнішніх стінах вла-

штовують тамбури і повітряні завіси (виключаючи ворота, що рідко відкриваються). Ширину тамбурів приймають на 0,5 м більше ширини дверей, а глибину – на 0,2 м більше ширини дверних полотен.

Окрім виробничо-технологічного призначення, двері і ворота служать для евакуації людей під час пожежі. Кількість евакуаційних виходів з приміщень повинна бути не менше два. Сумарну ширину дверей в багатоповерховій виробничій будівлі приймають з наступного розрахунку: при трьох і більш поверхах – 1 м на 100 чоловік, в одно- і двоповерховому будівлях – 1 м на 125 чоловік. Евакуаційні двері повинні відкриватися назовні і бути шириною не менше 0,8 м. Максимальна відстань від робочого місця до евакуаційного виходу в одноповерховій будівлі допускається до 50 м – при I і II ступені вогнестійкості і категорії А по пожежній небезпеці виробництва, до 100 м – при категоріях Б ' Ю Ч И. У багатоповерховій будівлі ці відстані повинні бути відповідно не більше 40 і 75 м. Для виробництва категорій Г і Д ця відстань не обмежена.

Елементи заповнення дверних отворів збирають на заводах в дверні блоки, що складаються з коробок і полотен, і доставляються в готовому вигляді до місця установки.

Тема: Сходи

Сходи за призначенням розділяють на основних або головних, призначених для постійного повідомлення між поверхами, допоміжних або службових, аварійних, пожежники, горищеві для виходу на горище, підвальні для спуску в підвал і цокольні для підйому від входу в будівлю до рівня підлоги першого поверху

Основні сходи розташовують в спеціальних приміщеннях, званих сходовими клітками і що захищаються стінами, що не згорають (частіше цегляними – в 1,5 цеглини), з межею вогнестійкості не менше 3 ч. Сходи повинні володіти пропускною спроможністю, безпекою користування і капітальною, а також мати природне освітлення і вихід назовні.

Основні елементи сходів наступні: марш – частина похилої сходів, на яких влаштовують ступені, і сходовий майданчик – горизонтальна її частина, службовка для зміни напрямку руху при переході з одного маршу на іншій, а також для повідомлення з приміщеннями через двері, що розташовуються на поверхових сходових майданчиках. Проміжні майданчики служать тільки для повороту руху. Марш і майданчик роблять з тих, що не згорають і достатньо вогнестійких матеріалів, найчастіше із залізобетону.

Затверджені типові конструкції сходів промислових будівель з одним типоразмером ступенів шириною 300 мм (проступь) і заввишки 150 мм (подступенок),

шириною маршів 1350 мм, заввишки 1200 мм (мал. 29). Відповідно до протипожежних норм кількість сходів в будівлі повинна бути не менше два. Крім цього, кількість сходів визначається умовою, по якій максимально допустима відстань (вважаючи по проходах між устаткуванням) від робочого місця до найближчих сходів для приміщень категорії Б і В рівні 75 м, а для категорії А – 40 м.

Для адміністративних корпусів промислових підприємств і для побутових прибудов до одноповерхових промислових будівель з висотою поверхів 3,3 м застосовують типові сходи з опорою маршів на балки перекриття і на спеціальні балки на рівні проміжних майданчиків, ширина маршу 1,4 м, висота підйому 1,65 м, розмір сходової клітки в плані 3х6 м. Стіни сходової клітки виконують з легких або комірчастих бетонів. Вони спираються на балки перекриттів.

У цехах м'ясної, молочної і рибної промисловості частину технологічного устаткування встановлюють на антресолях – спеціальних технологічних робочих майданчиках. Для підйому на майданчики з устаткуванням використовують службові сходи. Їх роблять зазвичай відкритими (без сходових кліток) з маршем в дві тятиви із смугової сталі з ухилом 45...60° і більше. Проступи роблять з листової рифленої сталі або арматури. Вони мають просту легку ґратчасту конструкцію, що займає мінімальну площу підлоги

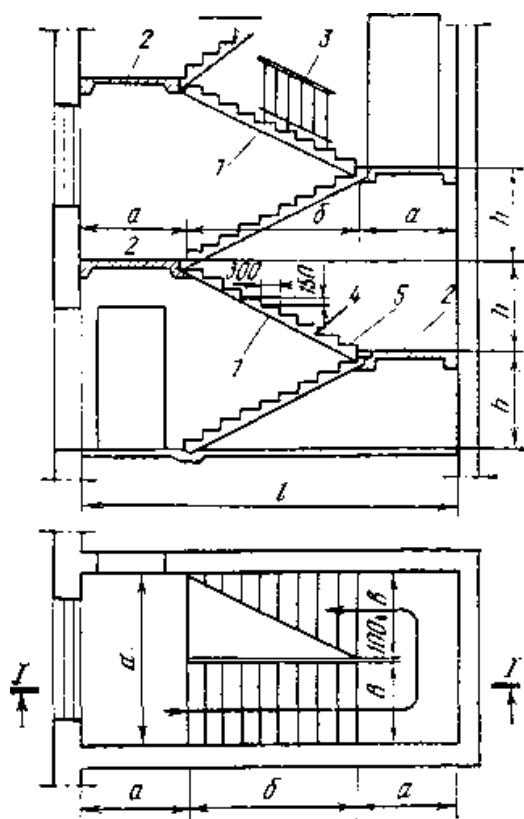


Рис. 29 План і розріз типової сходової клітки:

1 – марш; 2 – сходові клітки; 3 – поручні; 4 – підйом; 5 – хода.

Окрім перерахованих, сходи бувають гвинтові, зовнішні вхідні і сходи-драбини (круто поставлені).

Пожежні сходи встановлюють у промислових будівель заввишки 10 м і більш на відстані 200 м, вважаючи по периметру будівлі. Їх не доводять до поверхні землі на 1,5...2 м.

Аварійні сходи влаштовують зовні будівель з ухилом не більш 45° і майданчиками (балконами) на рівні підлоги кожного поверху з пристроєм виходів на них з приміщень.

Вони служать для евакуації людей з поверхів при аваріях і пожежах. Марші і майданчики роблять сталевими ґратчастими щоб уникнути затримки атмосферних опадів, їх обгороджують поручнями заввишки не менше 0,8 м, ширина маршу при цьому не менше 0,7 м. Якщо аварійні сходи служать одночасно і пожежною, то її роблять від поверхні землі до даху будівлі.

Тема. Генеральний план харчових підприємств

Генеральний план — це зведений документ території промислового підприємства, на якому зображують розміщення існуючих, проєктованих, реконструйованих і тих що підлягають знесенню будівель, споруд, інженерних мереж, автомобільних доріг, залізничних шляхів, об'єктів озеленення, благоустрою, планування рельєфу місцевості тощо.

Генеральний план промислових підприємств накреслений в масштабі 1:500, 1:1000, з зображеними проєктованими і існуючими будівлями і спорудами, основними дорогами та проїздами, з озелененням і благоустроєм території.

При розміщенні промислових підприємств повинна бути врахована екологічна обстановка в районі будівництва, соціально-демографічні, кліматичні та ін. Умови.

При розміщенні промислових підприємств і проєктуванні їх генеральних планів слід керуватися положеннями СНиП II - 89 - 80 * «Генеральні плани промислових підприємств».

Принципи формування генерального плану

Перший принцип – зонування території за функціонально-технологічною ознакою виділяють:

- передзаводську зону, яка розташована при в'їзді на підприємство з боку населеного пункту, тобто вона знаходиться поза територією підприємства;
- виробничу зону - включає основні цехи, технологічні відділення;
- підсобну зону, сюди відносяться енергетичні об'єкти, об'єкти водопостачання і каналізації, ремонтні цехи, відділення утилізації відходів виробництва;
- складську зону, куди відносяться склади сировини, напівфабрикатів, комплектуючих виробів, готової продукції.

Другий принцип - блокування будівель і споруд (об'єднання різноманітних виробничих, підсобно-виробничих об'єктів, зближення яких обґрунтовано технологічно; може здійснюватися по горизонталі (широкогабаритних будівлі) і по вертикалі (багатоповерхові будівлі)).

Третій принцип - поділ людських і вантажних потоків (входи для людей і в'їзди для транспорту бажано розташовувати з різних (протилежних або взаємно перпендикулярних) сторін підприємства).

Основним принципом формування генерального плану підприємства є зонування території.

За функціонально-технологічною ознакою на підприємстві можуть бути виокремлені такі основні зони:

Передзаводська зона розташована при в'їзді на підприємство зі сторони населеного пункту. Вона знаходиться зовні території підприємства. Її формують загальнозаводські об'єкти адміністративно-побутового призначення, частина яких

може використовуватися спільно, як працівниками підприємства, так і жителями прилеглих районів. Останнє положення характерне для нешкідливих підприємств, розташованих поблизу житлової забудови.

Об'єкти, розташовані на передзаводському майданчику, слугують проміжною ланкою між підприємством і житловою забудовою, визначають обличчя підприємства і тому потребують особливо ретельного архітектурного опрацювання.

Виробнича зона займає велику частину території підприємства та містить основні цехи, переділи та технологічні відділення.

Підсобна зона містить енергетичні об'єкти, об'єкти водопостачання та каналізації, ремонтні та тарні цехи, відділи утилізації відходів виробництва, основні смуги для проведення комунікацій. Більшості сучасних підприємств властиві різнохарактерність і роз'єднаність об'єктів подібної зони. Впорядкування цих об'єктів є важливим резервом підвищення економічності рішення генерального плану загалом.

Складська зона містить склади сировини, напівфабрикатів, комплектуючих виробів, готової продукції, а також інших матеріалів відповідно до профілю підприємства. В складську зону входять найбільш вантажоємні і найменш насичені робочими місцями об'єкти, що визначає їх розташування, як правило, в глибині території підприємства на значній відстані від передзаводського майданчика.

Скорочення площі складської зони переважно залежить від покращення постачання підприємства (регулярність і комплектність поставок, своєчасний вивіз готової продукції).

Зонування *за величиною вантажообігу* проводиться задля оптимальної схеми вантажопотоків на території підприємства. Об'єкти з найбільшим вантажообігом та будівлі складського призначення слід розташовувати по можливості з тильної сторони майданчика, поблизу вантажного транспорту.

Відповідно до зонування за ступенем трудомісткості або насиченості *робочими місцями* виробничі цехи та відділи з найбільшою кількістю працівників бажано розташовувати поблизу вхідної зони підприємства. Таке рішення дає змогу скоротити протяжність пішохідних комунікацій, зменшити витрати на їх облаштування, скоротити кількість можливих місць зіткнення та перетину людських потоків з вантажними і, найголовніше, зменшити непродуктивні витрати часу людей на рух по території підприємства.

Тема: Зонування за вмістом і рівнем продукування виробничих відходів.

Здійснюється для зменшення несприятливих дій на працівників, на мешканців довколишніх житлових районах і на навколишнє природне середовище. Най-

більш неблагонадійні об'єкти щодо продукування виробничих відходів слід розташовувати на найбільшій відстані від вхідної зони підприємства, від найбагатолюдніших цехів, що тяжіють до цієї зони. Також слід враховувати напрям пануючих вітрів, розміщуючи джерела відходів з підвітряної сторони.

Аналогічно слід здійснювати і зонування **за ступенем вибухової та пожежної небезпеки**. Окрім напряму пануючих вітрів в цьому випадку враховують і особливості рельєфу, розташовуючи склади легкозаймистих і горючих нафтопродуктів, а також зріджених газів на знижених територіях.

Блокування будівель і споруд - другий принцип формування генплану підприємства. Блокування передбачає об'єднання під одним дахом різних виробничих, підсобно-виробничих й інших об'єктів, зближення яких обґрунтовано технологічно і не суперечить схемам зонування території підприємства. Блокування може здійснюватися по горизонталі в результаті розміщення різноманітних цехів і відділів у широкогабаритних будівлях суцільною забудовою і по вертикалі в результаті вживання багатоповерхових будівель. В обох випадках у результаті блокування досягаються економніше використання території підприємства, скорочення внутрішньомайданчикових комунікацій, зниження тепловтрат у зв'язку зі зменшенням площі огорожуючих конструкцій.

Розділення людських і вантажних потоків також є важливим принципом формування генерального плану підприємства. З цією метою входи для людей і в'їзди для транспорту бажано розташовувати з різних (протилежних або взаємоперпендикулярних) сторін підприємства. Відстань від прохідних до цехових побутових приміщення повинна бути не більшою 800 м. На великих підприємствах передбачають введення на територію підприємства маршрутів громадського транспорту або використовують спеціальний внутрішньомайданчиковий пасажирський транспорт.

У районах, де сильні вітри стійко поєднуються з низькими температурами, для руху людей по території підприємства застосовують спеціальні галереї. Використання пішохідних галерей або підземних переходів дозволяє розділити людські та вантажні потоки по вертикалі.

Рішення генерального плану повинне забезпечувати **умови розвитку та розширення підприємства**. Цей принцип тісно пов'язаний з черговістю введення об'єктів підприємства в експлуатацію. Великі підприємства, як правило, ділять на локальні пускові комплекси, кожний з яких, будучи частиною єдиного цілого, повинен забезпечувати технологічну й архітектурну закінченість відповідної черги будівництва. Тому в первинному проекті промислового підприємства повинні бути враховані напрями його розвитку в процесі поетапного будівництва та введення об'єктів в експлуатацію.

Тема: Комунікації, благоустрій.

При великому обсязі перевезень на підприємствах використовують залізничнодорожнов транспорт нормальної колії (1520 мм).

Автомобільні дороги проектують по тупикової, кільцевої або змішаною схемою. Застосування тупиків вимагає майданчиків для розвороту розмірами не менше 12×12 м. Ширина проїжджої частини – 3; 6 м; під'їздів до будівлі 4 м. Мінімальний радіус закруглення внутрізаводської автодороги - 20 м. При ширині будівлі до 18 м до нього повинен бути забезпечений під'їзд пожежних автомашин з одного боку по всій довжині будівлі, при ширині будівлі більше 18 м - з двох сторін.

Інженерно-технічні комунікації (лінії електропостачання, водопроводу, каналізації, тепло-, газо-, паро- і повітропроводи, пневмо- і гідротранс- порт і т.д.) слід розташовувати так, щоб їх обслуговування, ремонт, заміна не перешкоджали нормальному функціонуванню транспортної мережі підприємства, не ускладнювали пішохідний рух і в найменшій мірі порушували благоустрій території.

Благоустрій території включає розбивку газонів, посадку дерев і чагарників, організацію місць для відпочинку на відкритому повітрі, спортивних майданчиків, пристрій пішохідних тротуарів, майданчиків для індивідуального транспорту.

Мінімальну площу озеленених ділянок на підприємстві слід приймати з розрахунку 3 м^2 на одного працюючого в найбільш численній зміні. Площа озеленених ділянок повинна бути не менше 10% території підприємства.

Всі вільні ділянки, які не мають твердого покриття, смуги уздовж огорожі підприємства рекомендується використовувати для розбивки газонів.

Тротуари передбачають уздовж всіх доріг, ширина яких приймається з розрахунку 0,75 м на кожні 750 чол., Але не менше 1,5 м.

На ділянках значного скупчення людей, у прохідних, адміністративно-побутових будівель виконують бруковані майданчики з розрахунку $0,15 \text{ м}^2$ на одного працюючого в найбільш численній зміні.

На передзаводській майданчику (територія від краю проїжджої частини до в'їзда шириною мінімум 25 м) розміщують стоянки для автомашин особистого користування (площа одного місця для стоянки автомашини - 20 м^2).

Основні правила розміщення промислових об'єктів. Для виключення або зменшення заносу шкідливих в житловий район між ними підприємством передбачають санітарно-захисну зону, яку не можна використовувати як резерв для розширення території підприємства.

Виробничі будівлі, що виділяють в атмосферу виробничі шкідливості (гази, дим, кіптява, пил, неприємні запахи), слід розміщувати на генеральному плані відносно сторін світу і пануючого напрямку вітрів з урахуванням забезпечення найбільш сприятливого провітрювання.

Техніко-економічні показники генерального плану. До основних техніко-економічними показниками генерального плану відносяться:

- площа ділянки, га, м²;
- площа забудови, м²;
- площа з твердим покриттям, м²;
- площа озеленення, м²;
- щільність забудови (відношення площі забудови до площі ділянки);
- коефіцієнт озеленення території (відношення площі озеленення до площі ділянки);
- коефіцієнт використання території (відношення площі, зайнятої будівлями і спорудами, відкритими складами, рейковими і безрейковими дорогами до загальної площі ділянки).

Критерії оцінки генерального плану підприємства повинні стимулювати раціональне економічне використання території.

Густота забудови - єдиний показник, що регламентується чинними нормами проектування генеральних планів промислових підприємств (СНіП 11-89-80):

$$k_i = (A_z/A_n) \cdot 100,$$

де A_z - площа забудови;

A_n - площа підприємства.

Площа забудови містить:

- 1) майданчики під будівлями, виміряні по зовнішньому контуру зовнішніх стін на рівні планувальної відмітки землі;
- 2) площі проєкцій на горизонтальну поверхню тих надземних галерей і естакад, під якими не можуть бути розміщені інші будівлі;
- 3) площі під підземними резервуарами, льохами, тунелями, притулками, над якими не можуть бути розміщені наземні будівлі;
- 4) площі під навісами, вантажно-розвантажувальними пристроями, відкриті стоянки технологічного транспорту;
- 5) площі, зарезервовані для розміщення зазначених вище об'єктів.

До площі забудови не слід відносити площу відмосток біля будівель і споруд, а також площу стоянок особистого і суспільного пасажирського транспорту.

Площа підприємства містить всю територію підприємства в огорожі або за відсутності огорожі у відповідних їй умовних межах, як правило, по зовнішньому

контуру будівель, розташованих по периметру майданчика підприємства, а також ділянка, зайнята залізничними коліями, що відносяться до підприємства, але розташовані за його межами.

До площі підприємств не відносять передзаводський майданчик, оскільки ця територія має подвійну приналежність. На ній розташовані об'єкти, що належать і підприємству, і населеному пункту. До площі забудови також не відносять ділянки, зайняті заводськими об'єктами, розташованими на передзаводському майданчику.

На підставі аналізу генеральних планів підприємств різних галузей промисловості нормами проектування встановлені диференційовані показники мінімальної густоти забудови. Найвищий показник $\kappa_i = 74\%$ встановлений для швейних фабрик при їх розміщенні в двоповерхових будівлях, а найнижчий $\kappa_i = 13\%$ - для автозаправних станцій при кількості до 200 заправок на добу. Для переробних підприємств, підприємств різних підгалузей машинобудування показник мінімальної густини забудови коливається від 45 до 65%. Для автомобільних заводів $\kappa_i = 50\%$.

Оцінка якості генерального плану за густиною забудови недостатньо враховує типологію будівель, насиченість робочою площею і не стимулює використання багатопверхових будівель, що дозволяють найбільш економно витратити земельні ділянки, що відводяться під промислову забудову.

Дефіцит земельних ділянок найгостріше відчувається у великих містах-мегаполісах, де досить дорого коштує інженерне освоєння території.

Тому в Нормах планування визначені показники **ефективності використання майданчиків промислових підприємств κ_2** , що характеризують мінімально допустиму загальну розгорнену площу будівель і споруд A_0 на 1 га території підприємства ($\text{м}^2/\text{га}$):

$$\kappa_2 = A_0/A_n.$$

Нижче наводяться показники ефективності використання території κ_2 , встановлені для різних галузей промисловості. Підприємства з виробництва

| Значення κ_2 , | $\text{м}^2/\text{га}$ |
|------------------------------|------------------------|
| М'яса | 13000 |
| Хліба | 8500 |
| Пива і безалкогольних напоїв | 10000 |
| Молока | 8500 |

Тема: Реконструкція переробного підприємства

Переробні підприємства України в своїй більшості використовують застарілі енергозатратні технології і потребують реконструкції основного обладнання та механізмів.

З другої сторони будівлі переробних підприємств будувались 50-100 років, вони не зручні для сучасних технологій, а конструктивні рішення огорожувальних елементів застарілі, енергозатратні та важки, а тому теж потребують реконструкції.

Для реконструкції переробного підприємства потрібно зробити обстеження всіх елементів будинків, які підлягають реконструкції. Це має право робити організація, яка має ліцензію на ці види робіт. Обстеженню підлягають фундаменти, всі несучі конструкції, всі огорожувальні конструкції, вікна, двері, підлоги та покрівлі.

Матеріали обстеження передаються проектній організації на розробку проекту реконструкції переробного підприємства. Проектна організація повинна мати ліцензію на виконання проектних робіт переробної галузі.

Основними напрямками реконструкції переробних підприємств є використання сучасних легких металевих несучих конструкцій, використання сучасних легких, теплих та зручних в експлуатації огорожувальних конструкцій та сучасних вікон та дверей. Для зовнішнього опорядкування потрібно використовувати сучасні матеріали, вони довговічні та міцні.

При реконструкції переробних підприємств потрібно передбачати створення здорового нормативного мікроклімату виробничих приміщень з сучасною вентиляцією та кондиціонуванням повітря.

Тема: Уніфікація і типізації у промисловому будівництві.

Основна частина промислових будівель і споруд зводиться за типовими проектами. Типізація полягає в постійному відборі найуніверсальніших для даного періоду об'ємно-планувальних і конструктивних рішень, що дають найбільший економічний ефект в будівництві й експлуатації будівель. Типізуються будівлі галузевого призначення, обмежені певною виробничою потужністю, і секції будівель універсального призначення, обмежені певними виробничими площами та транспортними засобами, що їх обслуговують.

Сучасні типові будівлі та споруди відрізняються від своїх попередників тим, що вони уніфіковані - підготовлені для зведення методами будівельної індустрії. Уніфікація проводиться шляхом вживання найекономічніших і універсальних елементів будівель, відібраних відповідно до можливостей заводів-виробників,

простоти перевезення, монтажу та подібними критеріями.

Несучий каркас промислових будівель, як правило, приймає значні зусилля, що виникають у зв'язку з перекриттям великих габаритних машин, а також у зв'язку зі значними, а деколи і динамічними, навантаженнями, що спричиняються технологічним процесом. Тому несучі каркаси промислових будівель виконуються у вигляді рамних схем з досить міцних матеріалів - сталі та залізобетону.

Від зовнішнього середовища приміщення будівель ізолюються *огорожами* - стінами та дахами, до складу яких для будівель, що опалюються, входять ефективні теплоізолюючі заповнювачі. У стінах роблять дверні, віконні комірні отвори, на дахах монтують ліхтарі. Вони слугують для зв'язку, освітлення та провітрювання приміщень.

Особливо ефективні конструкції, що об'єднують несучі та захисні функції (оболонки тощо).

Внутрішні конструкції - підлоги, перегородки, етажерки, службові драбини - утворюють окремі приміщення будівель, майданчики для установки й обслуговування апаратів і забезпечують доступ до них.

Конструкції уніфікованих виробів, що виготовляються вітчизняними заводами, для всіх зазначених частин будівлі постійно розвиваються та удосконалюються. Вони проводяться на основі єдиної номенклатури уніфікованих виробів.

Збірні залізобетонні елементи успішно застосовуються в несучих каркасах одноповерхових будівель заввишки до 18 м, з опорними кранами вантажопідйомністю до 30 т з прольотами до 24 м, і в багатоповерхових будівлях при навантаженнях на перекриття до 2,5 МПа. У захисних конструкціях вони використовуються здебільшого у вигляді легкобетонних і залізобетонних стінних панелей, ребристих плит міжповерхових перекриттів і дахів.

В захисних конструкціях почав застосовуватися сталевий профільований настил. Тимчасово, у зв'язку з дефіцитністю листової сталі, він використовується там, де дає найбільший економічний ефект, наприклад, в труднодоступних районах. Основні переваги сталевих конструкцій - міцність, легкість, простота різання, зварки та кріплення.

Покриття одноповерхових пролітних будівель виконуються переважно з уніфікованих плоских елементів - плит, балок, ферм, що послідовно передають один одному сумарне навантаження. Плоскі конструкції перекривають прольоти до 36 м при кроці до 18 м.

Крок крайніх і середніх колон і кроквяних конструкцій, що спираються на них, може бути 6-метровим, 12-метровим і комбінованим - 6-метровим для крайніх колон і кроквяних конструкцій і 12; 18-метровим - для середніх колон.

Через масове виробництво уніфікованих 6-метрових стінних і віконних панелей в крайніх рядах колон переважає 6-метровий крок. Задля ефективного і ма-

неврового використання виробничих площ у середніх рядах колон найбільш поширений 12-метровий крок. Саме тому у більшості випадків економічним є комбінований крок, що поєднує розріджену сітку колон з можливістю підвіски однобалочних кранів.

18-метровий крок середніх колон застосовується в експериментальному порядку.

6-метровий крок середніх колон застосовується переважно у невисоких двохпролітних будівлях, де його збільшення ускладнює конструкцію, не даючи економічного ефекту.

12-метровий крок крайніх колон поєднується з 12-метровим кроком кроквяних ферм. Це не передбачає використання підкроквяних конструкцій, але вимагає у ряді випадків вживання фахверкових колон і в подовжніх стінах для кріплення поширених у виробництві 6-метрових стінних і віконних панелей. 12-метровий крок крайніх і середніх колон економічний у високих будівлях з опорними кранами великої вантажопідйомності.

Вибір кроку крайніх і середніх колон і кроквяних конструкцій в межах, що допускаються уніфікованими габаритними схемами, проводиться на основі економічного зіставлення варіантів.

Одночасно починають упроваджуватися й просторові конструкції - циліндрові оболонки, структурні плити і т.д., що перекривають ті ж прольоти з меншою витратою матеріалів.

Широке розповсюдження заводських виробів зі сталі та збірного залізобетону обмеженої номенклатури, призначеного в основному для збірки одно- і багатопролітних промислових будівель, ґрунтується на єдиній модульній системі, правила якої коротко наведено нижче.

Рекомендується проектувати промислові будівлі прямокутного контура, без перепадів висот, з прольотами одного напрямку. Перепади висот від 1,8 м і більш допускаються при значній площі зниженої частини. Прольоти двох взаємно перпендикулярних напрямів застосовуються, якщо в цьому випадку є істотні технологічні переваги.

Модульна система ґрунтується на планувальному модулі 0,5 м і висотному - 0,6 м. Усі елементи огорожі будівель - стінні та віконні панелі, з рамою обрамлення, коміра, включаючи обрамляючу раму, плити покриттів і перекриттів і т.д. - кратні по основним номінальним розмірам* цим модулям або їх дробовій частині.

Сітка колон, утворювана їх розбивочними осями, кратна укрупненим планувальним модулям: у напрямі кроку - 6 м; у напрямі прольоту - 6 м для одноповерхових і 1,5 м - для багатоповерхових будівель.

Об'ємно-планувальні параметри будівлі. Типізація - розробка, відбір і застосування кращих з технічного та економічного боку рішень окремих конструкцій і будівель в цілому, призначених для багаторазового застосування в будівництві.

Уніфікація - приведення різноманітних видів типових деталей до невеликому числу певних типів, однакових за формами і розмірами.

Основними завданнями уніфікації та типізації є: створення універсальних конструкцій і деталей, придатних для різних об'єктів; зменшення числа типів промислових будівель і споруд та створення умов для широкого блокування; скорочення числа типорозмірів збірних конструкцій і деталей, створення кращих умов для використання прогресивних технічних рішень.

Уніфікація здійснюється на основі єдиної модульної системи (ЕМС). В якості основного модуля (М) прийнятий відрізок прямої, що дорівнює 100 мм.

Для великих елементів встановлені укрупнені модулі 60М, 30М, 15М, 12М, 6М, 3М, 2М; для дрібних - дробові модулі - $1/2$ М, $1/5$ М, $1/10$ М, $1/20$ М, $1/50$ М, $1/100$ М.

Уніфікація конструкцій базується на уніфікації об'ємнопланувальних параметрів будівлі, основою яких є:

крок - відстань між креслення осями в поздовжньому напрямку, беруть кратним 6 м; на кресленні маркуються арабськими цифрами зліва на- право;

проліт - поперечне відстань між колонами, приймають 6, 9, 12, 18, 24, 30, 36 м. Осі прольоту маркуються великими літерами в алфавітному порядку від низу до верху, крім букв Ё, З, Й, О, Х, Ц, Ч, Щ, Ъ, И, Ь;

висота поверху (в одноповерховій будівлі - відстань від нульової позначки до низу несучої конструкції покриття (балки, ферми), а в багатоповерховій будівлі - від нуля до позначки чистої підлоги наступного поверху, на останньому поверсі - до верху плит). Цю величину в межах від 3 до 6 м приймають кратною 0,6 м, а в межах від 6 до 18 м - кратною 1,2 м.

Тема: Плани і розрізи виробничих будівель.

План - перетин будівлі горизонтальною площиною, що розташовується на рівні віконних прорізів або на $1/3$ висоти поверху.

На плані крім стін, колон, несучих і огорожувальних конструкцій, попадають в перетин, повинні бути показані:

тонкими лініями - позначення відкривання воріт і дверей, санітарнотехнічні прилади, відкриті приямки, виступи в підлозі і майданчики, що підносяться над рівнем підлоги не вище 2 м;

штриховими лініями - габарити площадок і антресолей, розташованих на висоті більше 2 м від рівня підлоги поверху. До штрихового зображення повинна бути дана пояснюється напис (наприклад, «Вент. Майданчик на відм. + 3,600»).

Залізничні колії широкої і вузької колії зображують на плані суцільними лініями.

На планах представляють наступні розміри:

поза габаритами плану - відстані між крайніми креслення осями; відстані між усіма креслення осями, з прив'язкою крайніх осей та зовнішньої межі стін до осей крайніх колон; розміри прорізів і простінків; прив'язка простінків до базису осей;

в габаритах плану - прив'язка стін до базису осей, а перегородок до базису осей або до поверхні стін; товщина стін і перегородок; розміри прорізів у внутрішніх стінах; прив'язка граней прорізів до базису осей; найменування приміщень, їх площі, категорії з пожежної та вибухопожежної небезпеки і.

Площа проставляється в нижньому правому куті приміщення і підкреслюється суцільною товстою лінією. Категорії приміщень проставляють під їх найменуванням в прямокутнику розміром 5×8 (h) мм.

Розріз - перетин будівлі вертикальною площиною, положення якої зазначено на плані.

Місця і кількість основних поздовжніх і поперечних розрізів слід вибирати так, щоб при їх мінімальній кількості були ясно виявлені усі об'ємні і конструктивні особливості будівлі.

На розрізах повинні бути показані: геодезичні осі будівлі; відстані між чеканкою окремими осями; сумарне відстань між крайніми осями; прив'язка осей крайніх колон до базису осей; товщина стін і прив'язка їх до розбівочної осей; позначки рівня землі, підлог поверхів і основних майданчиків; відмітка низу несучої конструкції (в одноповерхових будівлях), розміри прорізів в стінах; відмітки низу і верху прорізів, верху зовнішніх стін (під парапетної плитою), позначки поверхових майданчиків внутрішніх і зовнішніх сходів (якщо вони не збігаються з відмітками чистої підлоги поверхів); деформаційні шви; матеріал і товщина шарів конструкції покриття і підлоги будівлі (вказується в виносці).

Розділ 2. САНІТАРНА ТЕХНІКА ПІДПРИЄМСТВ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Для створення в приміщеннях належних експлуатаційних і санітарнотехнічних умов будинки обладнують інженерними та санітарно-технічними пристроями (опалення, холодне і гаряче водопостачання, вентиляція, каналізація тощо).

Тема: Вентиляція

Вентиляція – заміна в приміщеннях забрудненого повітря чистим для видвнення залишків тепла, вологи, шкідливих та інших речовин з метою забезпечення необхідних умов праці або проведення технологічних операцій. Вентиляція може бути природною або з механічним спонуканням руху повітря (примусової). Природна відбувається під дією різниці щільності повітря зовні і всередині приміщення, або завдяки вітру. Вона ефективна в цехах з обладнанням, яке нагріває повітря в приміщенні. Механічна ефективніша у всіх випадках, але вона дорожча від природної в експлуатації і за капітальними витратами.

Вентиляція, яка організовано видаляє повітря з приміщення, називається витяжною (приплив повітря відбувається неорганізовано (через нещільності, відкриті двері і т.д.)).

Якщо повітря примусово подається і неорганізовано відводиться, вентиляція називається припливною. Кращою щодо забезпечення санітарно-гігієнічних показників і можливості регулювання є припливно-витяжна вентиляція, при якій підведення і відведення повітря організовані. Підведення і відведення повітря може здійснюватися локально (до робочих місць, від джерел забруднення) місцева вентиляція або розосереджено за об'ємом приміщення - общеобменная.

Можливі поєднання різних варіантів вентиляційних систем.

Основним обладнанням систем вентиляції з механічним спонуканням є вентилятори, калорифери, знепилюючі і регулюють пристрої (шибери, дроселі, діафрагми) і повітроводи.

Підбір вентиляторів проводиться по каталогах на підставі необхідних продуктивності і напору, а також з урахуванням властивостей газів, що видаляються і парів і їх забруднень, а також категорій вибухопожежонебезпечності вентиляційних приміщень.

Для правильного підбору вентиляторів, а також визначення потужностей електродвигунів і розмірів поперечних перерізів повітропроводів необхідно знати витрата вентиляційного повітря. Методика його визначення регламентована стандартами.

Спрощено, без урахування природної вентиляції, необхідна витрата повітря, L , м³/год, визначається за формулами:

а) для видалення забруднень або надлишковго тепла

$$L = \frac{m_{po}}{\Delta q \rho}, \text{ м}^3/\text{ГОД},$$

$$L = \frac{Q}{\Delta I \rho}, \text{ м}^3/\text{ГОД},$$

$$\Delta q = q_y - q_n$$

$$I = I_y - I_n$$

При відведенні водяної пари $m_{po}=W$, $q_y=d_y$, $q_n=d_n$, при цьому завжди $d_n > 0$, для більшості випадків забрудненого повітря $d_n \approx 0$.

б) для нормованої кратності повітребміну

$$L = V_p n,$$

У формулах позначено:

Q - надлишковий тепловий потік в приміщення, Вт;

ρ - щільність повітря, кг/м³;

W - надлишок вологи в приміщенні, кг/год;

d_y - вміст вологи в повітрі, що видаляється з приміщення за межами обслуговуваної або робочої зони, кг / кг;

d_n - вміст вологи в повітрі, що подається в приміщення, кг/кг;

I_y - питома ентальпія повітря, що видаляється з приміщення, кДж/кг;

I_n - питома ентальпія повітря, що подається в приміщення, кДж/кг;

m_{po} - витрата кожної з шкідливих або вибухонебезпечних речовин, що надходять в повітря приміщення, кг/год;

Q_y - концентрація шкідливих і вибухонебезпечної речовини в повітрі, удаляемом відповідно з обслуговується або робочої зони приміщення і за її пре-

справами, кг/м³;

q_n - концентрація шкідливої або вибухонебезпечної речовини в повітрі, яке подається в приміщення, кг/м³;

V_p - об'єм приміщення, м³;

n - нормована кратність повітребміну, год⁻¹;

Необхідний напір вентилятора визначається за формулою

$$P = P_{ex} + P_{ee} + P_{\kappa} + P_{oc} + P_{yx}, \text{ Па}$$

де: $P_{вх}$, $P_{вв}$, $P_{к}$, $P_{оч}$, $P_{ух}$ - тиск, відповідно, на вході в вентиляційну систему, повітропроводів і регулюючих пристроїв, калорифера, пристроїв очищення повітря і на виході (викиданні) повітря в атмосферу. При відсутності будь-кого з цих елементів (калориферів, пристроїв очищення) їх спротив не враховується.

$$P = \sum \xi_i \frac{\rho_i \cdot \omega_i^2}{2} + \sum \lambda_i \frac{l_i}{d_i} \frac{\rho_i \cdot \omega_i^2}{2} \cdot \text{Па}$$

При цьому

$$w_i = \frac{L}{3600 S}, \text{ м/с}$$

де S - поперечний переріз повітрепроводу; м

ρ_i - щільність повітря, кг/м³;

w_i - швидкість повітря в повітрепроводі на i - й ділянці, м/с;

ξ_i - коефіцієнт i -го місцевого опору;

λ_i - коефіцієнт тертя на i -й ділянці повітрепроводу;

d_i - діаметр повітрепроводу на i -й ділянці.

Потужність електродвигуна приводу вентилятора розраховується за формулою:

$$N = \frac{L \cdot P}{3600 \eta_v \eta_n} \cdot k_3 \cdot 10^{-3}, \text{ кВт}$$

де $\eta_v \eta_n$ - коефіцієнти корисної дії вентилятора і приводу, відповідно. Якщо ротор вентилятора закріплений на валу електродвигуна, то $\eta_n = 1$; k_3 - коефіцієнт запасу; $k_3 = 1,2$.

Тема: Опалення

Опалення – підтримання в закритих приміщеннях необхідної температури. Система опалення в загальному вигляді складається з генератора теплоти, системи теплопроводів (для переміщення по ним теплоносія) і нагрівальних приладів, а також засобів контролю і регулювання робочих параметрів теплоносія.

В якості теплоносія в системах опалення використовується вода, пар, повітря і димові гази.

Переміщення теплоносія в системі може відбуватися шляхом природної циркуляції (за рахунок різниць щільності нагрітого і охолодити теплоносія) або за допомогою насосів або вентиляторів в системах з механічним (примусовим) спонуканням – примусова циркуляція. Максимально допустима температура теплоносія або зовнішніх поверхонь нагрівальних приладів регламентована стандартом в залежності від категорії вибухопожежонебезпечності приміщень (щоб вони не викликали загоряння або вибух).

Витрата теплоти на опалення Q_{on} , Вт, визначається з теплового балансу будівлі. У першому наближенні можна вважати, що

$$Q_{on} = Q_{nm} - Q_{ob} + \Delta Q_e,$$

де Q_{nm} - втрати теплоти будівлею в навколишнє середовище через загороження (стіни і т.д.), Вт;

Q_{ob} - теплота, що виділяється в приміщенні при роботі технологічного обладнання і транспортних пристроїв, Вт;

Q_e - тепловтрати з вентиляційним повітрям, Вт.

Витрата теплоти за опалювальний сезон

$$Q_{on(год)} = Q_{on} T \text{ 8600, Дж}$$

де T - тривалість опалювального сезону, діб.

Витрата палива V_T , т, (тис. м³ – для газу) за опалювальний сезон

$$V_T = \frac{Q_{OT(год)}}{Q_H^p \eta_K \eta_T} 10^{-3}$$

де Q_H^p - найнижча теплота згоряння палива, Дж / кг (Дж/м³ - для газу);

η_K - ККД котельної установки;

η_T - коефіцієнт, що враховує втрати теплоти теплотрасою.

Необхідна сумарна поверхня F_{OT} , м², нагрівальних приладів

$$F_{OT} = \frac{Q_{OT}}{K \Delta t_{CP}},$$

де K – коефіцієнт теплопередачі нагрівального пристрою, прийнятого до установки, Вт/(м² °С);

Δt_{CP} – середня різниця температур теплоносія в нагрівальному приладі і повітря, °С:

$$\Delta t_{CP} = \frac{\Delta t_B + \Delta t_M}{2},$$

$$\Delta t_B = t_m' - t_{II}, \quad \Delta t_M = t_m'' - t_{II},$$

де t_m' і t_m'' - температура теплоносія на вході і виході з нагрівального пристрою відповідно, °С;

t_{II} - температура в робочій зоні, °С.

Тема: Водопостачання

Система водопостачання – комплекс споруд, призначених для одержання води з природних джерел, її очищення, транспортування, зберігання і подачі споживачеві.

На харчові підприємства вода може надходити з системи водопостачання населених пунктів або з автономної системи.

Розрізняють зовнішні і внутрішні водопровідні мережі. Зовнішні мережі прокладають по території підприємства, а внутрішні - від зовнішньої мережі до місць водоспоживання всередині будівлі.

За призначенням системи водопостачання підрозділяють на господарсько-питні, виробничі (технологічні) і протипожежні.

Залежно від технології виробничий водопровід може бути:

- прямоточний – вся відпрацьована на виробництві вода скидається в каналізаційну мережу або у водойму;
- послідовний – вода, яка використовується на одному провадженні, направляється на інші, після чого зливається в каналізацію;
- оборотний – використовувану воду після необхідної обробки повертають у виробництво.

Загальна витрата води підприємством $Q_{об}$, м³/год,

$$Q_{об} = q_m + q_{с-б} + q_{пож} - q_{обор} + q_{пр}$$

де q_m - витрата води на технологічні потреби, м³ / год;

$q_{с-б}$, $Q_{пож}$, - відповідно витрати води на господарсько-питні потреби та пожежогасіння м³/год;

$q_{пож}$ - обсяг води, що надходить із системи оборотного водопостачання (якщо вона є), м³/год.

$q_{пр}$ - витрата води на інші потреби (наприклад, на полив зелених насаджень), м³/год. Орієнтовно

$$q_{пр} = \sum q_i^{yd} \cdot P_{pi},$$

де q_i^{yd} – питома витрата води на випуск одиниці продукції i -го виду, м³/т;

P_{pi} - продуктивність підприємства по продукції i -го виду, т/год.

Кількість необхідних санітарно-технічних приладів N_i визначається за кількістю водоспоживачів ($n_{пр}$) - людей, зайнятих в найбільш чисельній зміні.

$$N_i = \frac{n_{НРМ}}{n_{ію,м}} + \frac{n_{пр,ж}}{n_{оіжк}} ;$$

де $n_{ію}$ - кількість водоспоживачів, що обслуговуються одним приладом.

Для допоміжних будівель промислових підприємств (в тому числі адміністративно-побутових корпусів) витрата води на санітарно-побутові потреби допускається визначати за формулою:

$$q_{оч} = \sum q_{oiч} Ni,$$

де $\sum q_{oiч}$ – годинна або секундна витрата води приладом i -го типу, л/год або л/с (регламентується стандартом).

Тема: Каналізація.

Каналізація – комплекс інженерних споруд, призначених для приймання забруднених стічних вод, транспортування їх до очисних споруд, очищення та знезараження, утилізації корисних речовин, що містяться в них і в осаді, і випуску очищених вод у водойму.

Стічні води являють собою один з видів рідких відходів і підрозділяються на виробничі (технологічні), господарсько-побутові. До них ж відносяться і дощові (атмосферні) стоки. Залежно від того, як відводяться окремі види стічних вод – сумісно- або окремо-сплавні системи каналізації розділяють на загальносплавні, роздільні (повні або неповні) і напівроздільні.

Вибір тієї чи іншої системи каналізації повинен здійснюватися з урахуванням всіх конкретних умов проєктованого об'єкта, включаючи як санітарні, так і техніко-економічні міркування.

У деяких випадках використовують місцеві очисні споруди, які необхідні для попереднього очищення стічних вод, якщо концентрація забруднень в них більше допустимої, або змішання яких з іншими виробничими або побутовими стічними водами неприпустимо.

Система каналізації складається з внутрішніх каналізаційних пристроїв, зовнішньої каналізаційної мережі, насосних станцій та напірних трубопроводів, очисних споруд і пристроїв для випуску очищених стічних вод в водойм.

Внутрішні каналізаційні пристрої будівель складаються з санітарного приладдя для прийому забруднених вод і систем трубопроводів, які відводять ці води за межі будівлі.

Зовнішня каналізаційна мережа – система трубопроводів для прийому стічних вод з цехів і будівель всередині підприємства.

Рух стоків по каналізаційній мережі відбувається в основному самотьком, безнапірно і його розраховують так, щоб при відомому витраті води діаметр труб забезпечував швидкість потоку, достатню для переміщення завислих часточок забруднень.

Матеріали, що використовуються для влаштування каналізаційної мережі, повинні бути міцними, водонепроникними, стійкими проти стирання і корозії, гладкими (для зменшення опору, що виникає при русі рідин). Цим вимогам відповідають керамічні, бетонні, залізо бетонні, азбестові, чавунні, пластмасові (з поліетилену і полівінілхлориду) та ін. труби.

Каналізаційні насосні станції влаштовують при великій глибині закладання колекторів для підйому стоків на більш високі відмітки або перекачування їх на очисні споруди по напірним трубопроводах.

Очисні споруди призначені для очистки і знезараження стічних вод і переробки їх осаду. Використовують різні способи очищення стічних вод: механічний, хімічний, фізико-хімічний і біохімічний (біологічний).

Розділ 3. ПИТАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ

Предмет та завдання дисциплін: основи будівництва в галузі, основи промислового будівництва та санітарної техніки. Основні вимоги та класифікація будівель і споруд.

- Предмет і завдання дисципліни основи будівництва в галузі та її місце серед інших дисциплін.
- Предмет і завдання дисципліни основи промислового будівництва та санітарної техніки та її місце серед інших дисциплін.
- Загальні відомості про будівлі та споруди.
- Класифікація будівель за призначенням.
- Класифікація будівель за кількістю поверхів.
- Класифікація будівель за ступенем довговічності.
- Класифікація будівель за ступенем вогнестійкості.
- Клас будівлі.
- Основні вимоги до будівель і фактори, що впливають на економічність будівлі.
- Функціональні вимоги промислових будівель.
- Технічні вимоги промислових будівель.
- Архітектурно-художні вимоги промислових будівель.
- Екологічні вимоги промислових будівель.
- Економічні вимоги промислових будівель.
- Вимоги до промислових будівель.
- Класифікація промислових будівель.
- Наведіть приклади конструктивних елементів каркасу будівель харчових, мікробіологічних та фармацевтичних виробництв.
- Дайте характеристику видів залізобетонних каркасів багатопверхових будівель харчових, мікробіологічних та фармацевтичних виробництв.
- Які основні параметри, що забезпечують уніфікацію проектних рішень та типізацію конструктивних елементів будівлі?

Об'ємно-планувальні рішення промислових будівель підприємств харчової, мікробіологічної та фармацевтичної промисловості.

- Висота багато- та одноповерхової будівлі.
- Яким величинам кратна висота поверхів багатопверхових будівель харчових, мікробіологічних та фармацевтичних виробництв?

- Які загальні показники враховуються при виборі ширини і висоти прольоту, кроку колон будівель харчових, мікробіологічних та фармацевтичних виробництв.

- Ширина прогонів одноповерхових будівель.
- Крок колон одноповерхових та багатоповерхових будівель.
- Що представляють собою координаційні осі?
- Прив'язка. Правила прив'язки.
- Стандартні висоти поверхів багатоповерхових будівель і висоти прогонів одноповерхових будівель.
- Правила вибору типу будівлі.
- Стандартні схеми промислових будівель.

Конструктивні елементи промислових будівель.

- Основні конструктивні елементи будівель, їх підрозділ за функціональним призначенням.

- Конструктивні типи і схеми будівель і споруд.
- Типи каркасів будівель, їх ознаки.
- На які види виробів можна підрозділити будівельні конструкції за матеріалом?
 - З якого матеріалу виготовляють фундаменти будівель?
 - Наведіть приклади конструкцій фундаментів.
 - Охарактеризуйте основні фактори, що визначають вибір конструкції фундаменту під стіни та колони будівель харчових, мікробіологічних та фармацевтичних виробництв.
 - Колони одноповерхових і багатоповерхових будівель.
 - Які загальні показники враховують при виборі колон одноповерхових та багатоповерхових будівель?
 - Міжповерхові покриття багатоповерхових промислових будівель.
 - Наведіть приклади міжповерхових перекриттів багатоповерхових будівель харчових, мікробіологічних та фармацевтичних виробництв.
 - Елементи покриття промислових будівель.
 - Охарактеризуйте основні фактори, що визначають вибір конструкції стін будівель харчових, мікробіологічних та фармацевтичних виробництв.
 - З якого матеріалу виготовляють перегоротки в будівлях харчових, мікробіологічних та фармацевтичних виробництв?
 - Плити перекриття.
 - Підлоги.
 - Вікна та ліхтарі.

- Ворота і двері.
- Сходи.
- Ліфти, їх класифікація, устрій і принцип роботи.
- Підйомники та підймальні пристрої, їх експлуатація.

Основні правила виконання архітектурно-будівельних креслень підприємств харчової, мікробіологічної та фармацевтичної промисловості.

- Загальні відомості про архітектурно-будівельні креслення.
- На які стадії ділиться проектування будівель?
- Які марки встановлені для окремих частин робочих креслень?
- Поняття про БНіП, їх зміст.
- Поняття про ДСТУ, ГОСТ, ДБН, СніП, їх зміст.
- Основні вимоги щодо устрою і оформленню проектування будівель і споруд харчових підприємств, мікробіологічних та фармацевтичних виробництв.
- Порядок розробки проекту будівель та споруд харчових підприємств, мікробіологічних та фармацевтичних виробництв.
- Технічний проект, склад робочих креслень, порядок їх затвердження і погодження. Типові та індивідуальні проекти.
- У яких масштабах виконуються будівельні креслення?
- Які розміри розрізняють на будівельних кресленнях?
- Який спосіб нанесення розмірів приймається на будівельних кресленнях?
- Як закінчується розмірна лінія на перетині з виносної?
- Що представляють собою координаційні осі?
- Поперечні та повздовжні координаційні осі. Маркування та позначення на кресленні.
- Літери що не використовуються для маркування осей.
- Нульова відмітка.
- Плани будівель.
- Позначення відміток та розмірів на планах.
- Підпис та розташування планів на кресленні.
- Що являє собою розріз будівлі і що показується в розрізі?
- Що являє собою фасад будівлі і що показують на фасаді?
- З яких зображень полягає складальне креслення елементів залізобетонних конструкцій?
- Якими лініями обводяться елементи залізобетонних конструкцій?
- Як розташовують на кресленнях металевих конструкцій?
- Повздовжні та поперечні розрізи будівель.

- Позначення відміток, розмірів, ухилів на розрізах.
- Підпис та розташування розрізів на кресленні.
- Як зображуються віконні та дверні прорізи в плані будівлі?
- Як відбувається графічна розбивка сходів?
- Фасади будівель.
- Спряження впритул промислових будівель.
- Основні правила прив'язки колон і огорожуючих конструкцій до розміткових осей.
- Прив'язка до поздовжніх розміткових осей.
- Прив'язка колон при перепаді висот до поздовжніх і поперечних розміткових осей.
- Прив'язка колон і стін багатопверхових будівель до поздовжніх і поперечних розміткових осей.
- Поняття про конструктивні елементи будівель.

Будівельні матеріали та оздоблення основних приміщень, цехів будівель підприємств харчової, мікробіологічної та фармацевтичної промисловості.

- Класифікація та вимоги до будівельних матеріалів.
- Природні кам'яні матеріали. Штучні кам'яні матеріали. Матеріали та виробництво з мінерального литва.
- Лісоматеріали.
- Бетон та залізобетон.
- Матеріали на основі полімерів.
- В'язучі матеріали та будівельні розчини.
- Гідроізоляційні, теплоізоляційні та акустичні матеріали. Лакофарбні матеріали.
- Вибір оздоблювальних матеріалів будівель підприємств харчової промисловості, мікробіологічних та фармацевтичних виробництв.
- Матеріал для оздоблення основних приміщень, цехів будівель підприємств харчової промисловості, мікробіологічних та фармацевтичних виробництв.
- Елементи оздоблення приміщень підприємств харчової промисловості і контроль якості виконання робіт.

Поняття про проектування інфраструктури виробництва.

- Що називається генеральним планом?

- Що таке троянда вітрів і для чого вона на генеральному плані?
- У яких масштабах виконуються креслення санітарно-технічних пристроїв?
- Опалення тепlopостачання і гаряче постачання виробничих будівель харчових підприємств.
 - Водопостачання підприємств харчової промисловості з відкритих водоймищ.
 - Водопостачання підприємств харчової промисловості з артезіанських колодязів.
 - Каналізація підприємств харчової промисловості та її експлуатація.
 - Вентиляція і кондиціонування повітря на підприємствах харчової промисловості та їх експлуатація.
 - Природоохоронні заходи на підприємствах харчової промисловості.

ДОДАТКИ

Додаток 1

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З. ГЖИЦЬКОГО
Факультет харчових технологій та біотехнології



ІНДИВІДУАЛЬНЕ НАВЧАЛЬНО-ДОСЛІДНЕ ЗАВДАННЯ

з дисципліни _____

на тему: _____

Виконав студент _____

_____ курсу _____ групи

Викладач _____

Львів-20____

Розріз 1-1

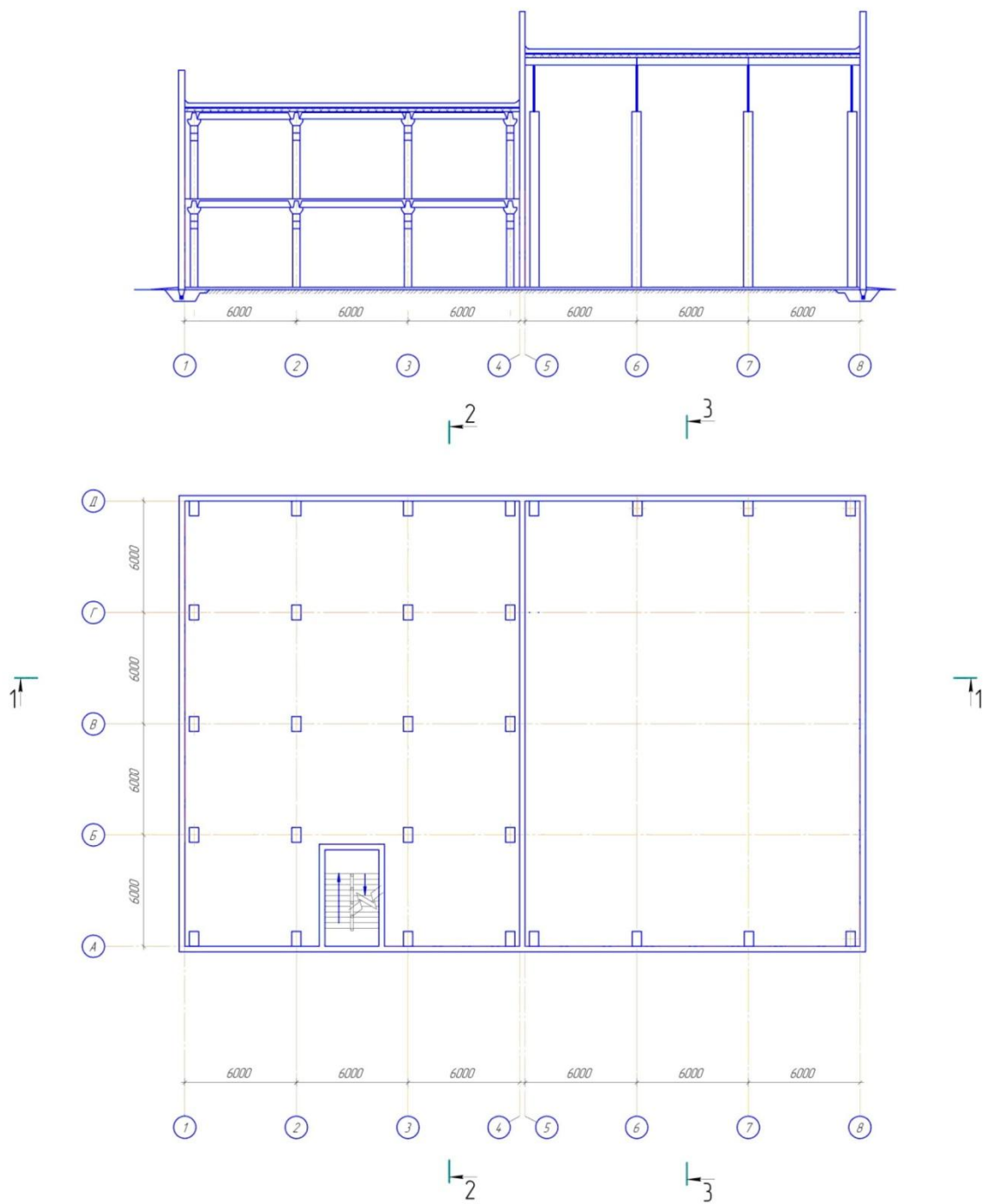


Рис.1. Схема плану та розрізу промислової будівлі до завдання контрольної роботи.

Розріз 1-1

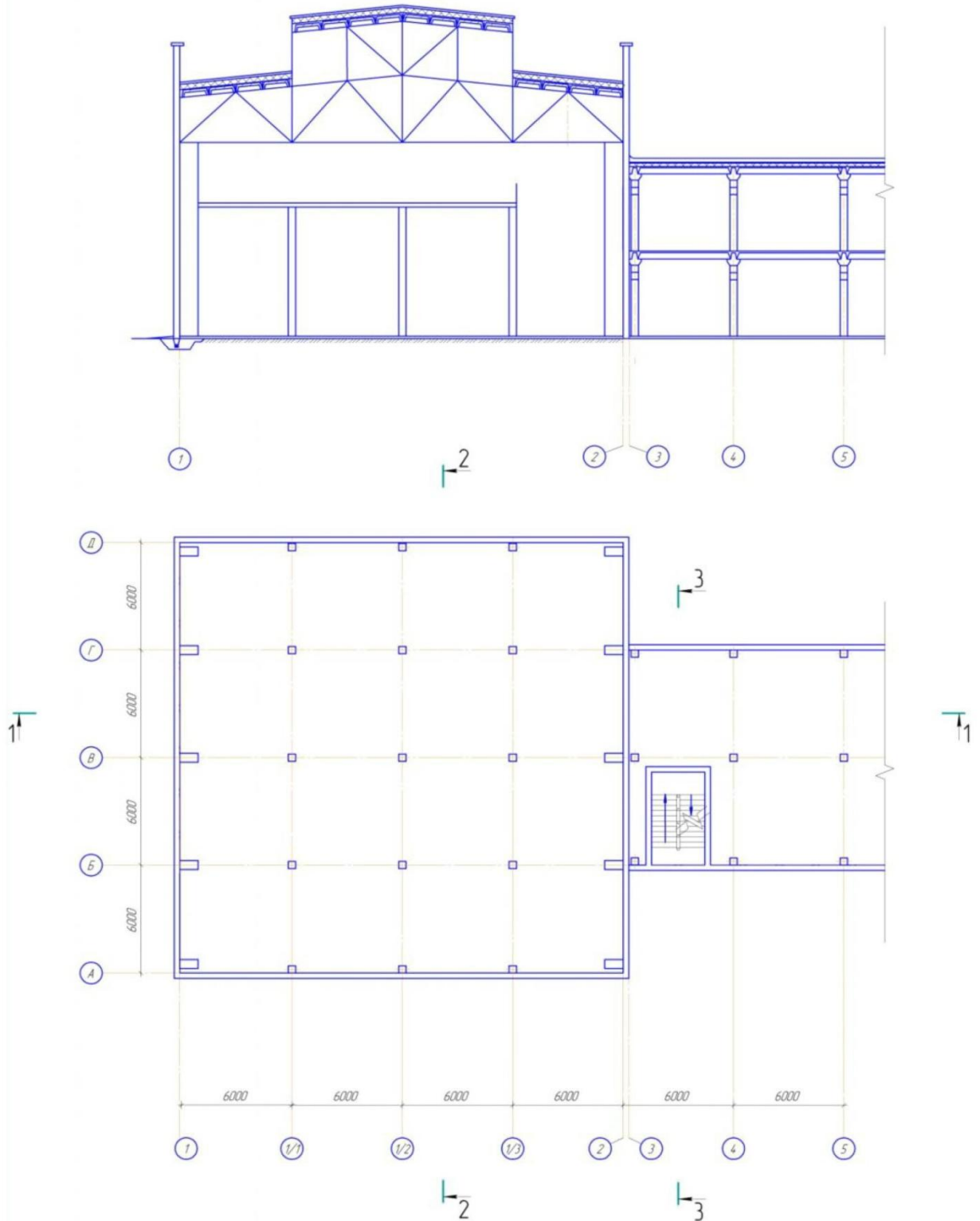


Рис.2. Схема плану та розрізу промислової будівлі до завдання контрольної роботи.

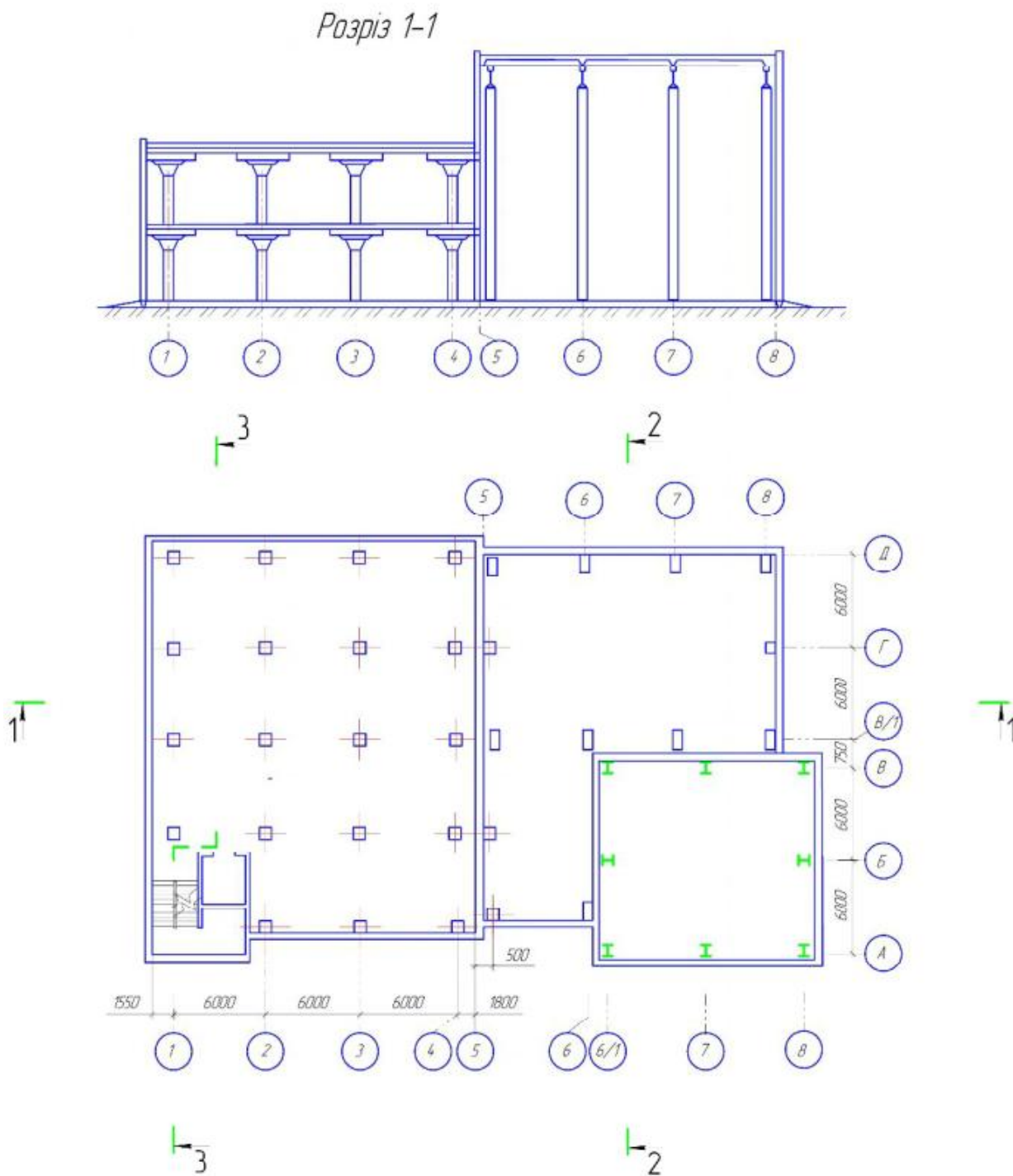


Рис.3. Схема плану та розрізу промислової будівлі до завдання контрольної роботи

Розріз 1-1

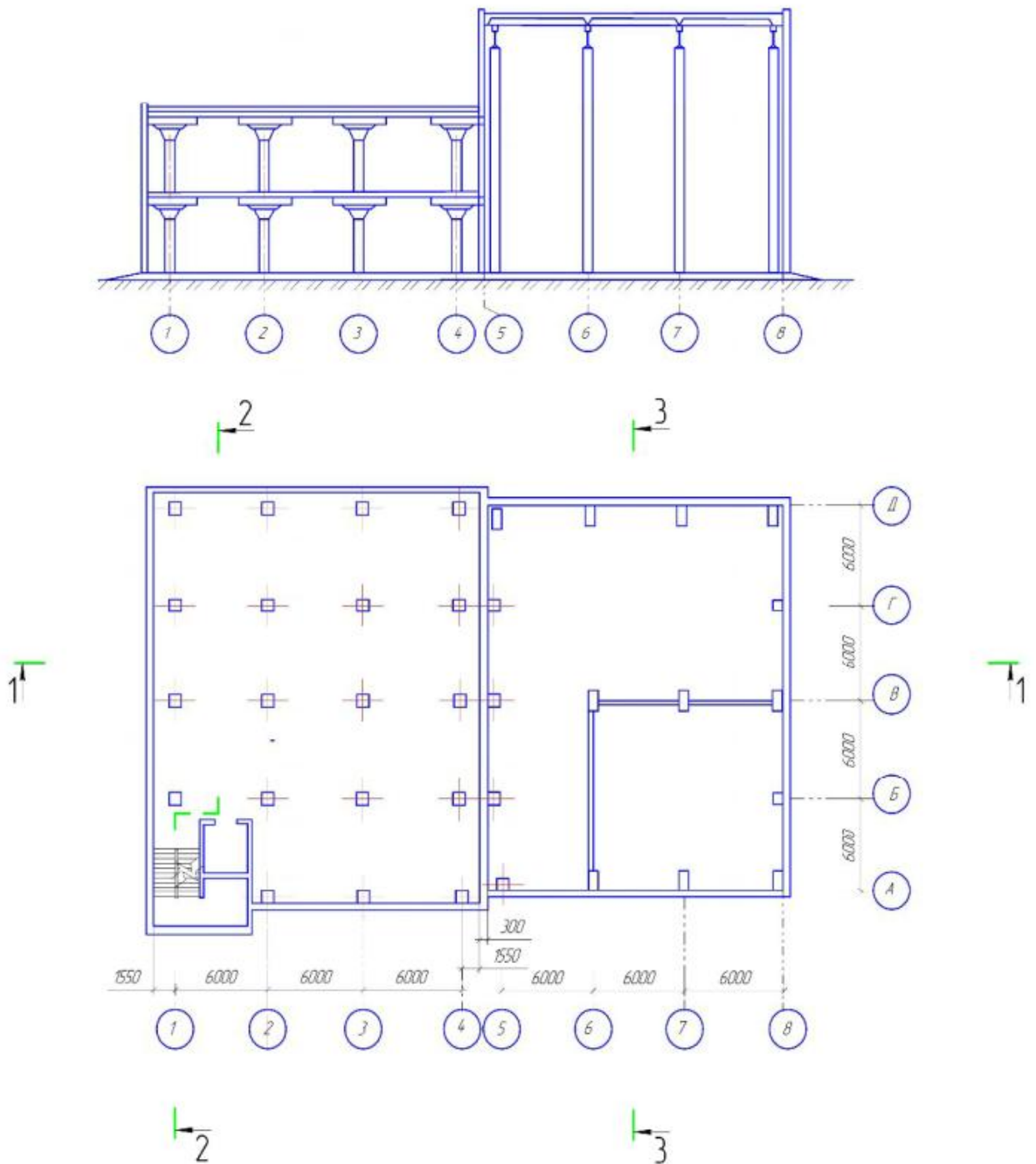


Рис.4. Схема плану та розрізу промислової будівлі до завдання контрольної роботи

ЛІТЕРАТУРА

1. Большаков, В.И. Строительное материаловедение : учеб. пособие для студентов вузов / В. И. Большаков, Л.И.Дворкин. - Дніпропетровськ : Дніпро-VAL, 2004. - 677 с.
2. Будасов Б.В., Каминский В.П. Строительное черчение. - М.: Стройиздат, 1990. - 464 с.
3. Будівельна техніка : навч. посібник / В. Л. Баладінський, О. М. Лівінський, Л. А. Хмара. - Київ : Либідь, 2001. - 368 с.
4. Будівельне матеріалознавство : підручник для студентів вищ. навч. закладів : затв. МОНУ / П. В. Кривенко, К. К. Пушкарьова, В. Б. Барановський [та ін.] ; за ред. П. В. Кривенка. - Київ : Кондор, 2004. - 704 с.
5. Буренин В.А. Основы промышленного строительства и санитарной техники.- Ч.1. Основы промышленного строительства.- М.: Высш. шк., 1984. – 215 с.
6. Буренин В.А., Ливчак И.Ф., Иванова Н.В. Основы промышленного строительства и санитарной техники: Учебник для технол. спец. вузов.- М.: Высш. шк., 1974. – 392 с.
7. Волков, Д. П. Строительные машины и средства малой механизации : учебник для студ. образовательных учреждений сред. проф. образования / Д. П. Волков, В. Я. Крикун. - 2-е изд., стереотип. - Москва : Академия, 2006. – 480 с.
8. Волошин, М.Д. Устаткування галузі і основи проектування [Текст]: Підручник/ М.Д.Волошин, А.Б.Шестозуб, В.М.Гуляєв.- Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2004.- 371 с
9. Гетун Г.В. Основы проектування промислових будівель: Навч. посіб. – К. НУХТ, 2003. – 210 с
10. Гетун Г.В. Основы проектування промислових будівель: Навч. посібн. – К.: Кондор, 2003. – 210 с.
11. Гетун, Г. В. Багатоповерхові каркасно-монолітні житлові будинки : навч. посібник для студентів вищ. навч. закладів : рек. МОНУ / Г. В. Гетун, Б. Г. Криштоп. – Київ : Кондор, 2005. - 220 с.
12. Гетун, Г. В. Архітектура будівель та споруд : підручник : затв. МОНУ. Кн. 1. Основы проектування / Г. В. Гетун. - Вид. 2-ге, перероб. та доп. – Київ : Кондор, 2012. - 380 с.
13. Гетун, Г. В. Основы проектування промислових будівель : навч. посібник для студентів вищ. навч. закладів : рек. МОНУ / Г. В. Гетун. - Київ : Кондор, 2009. - 210 с.
14. ДБН А.2.2–11.99. Підлоги. Зб. 11. – К.: Держбуд України, 2000.

15. ДБН В.2.6-14-95. Конструкції будинків і споруд. Покриття будинків і споруд. –К., 1998.
16. Дикман, Л. Г. Организация строительства в США / Л. Г. Дикман, Д. Л. Дикман. - Москва : Ассоциация строительных вузов, 2004. - 376 с.
17. ДК 018-2000. Державний класифікатор будівель та споруд. –К., 2000.
18. Добронравов, С. С. Строительные машины и оборудование : справочник / С. С. Добронравов, М. С. Добронравов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Высш. школа, 2006. - 445 с.
19. Домашевський А.А., Дудко С.Д. Методичні вказівки до виконання контрольних і самостійних робіт з дисципліни “Основи промислового будівництва та санітарної техніки” і “Проектування підприємств галузі з основами САПР”. – К.: КТІХП, 1993.
20. Клименко, Є. В. Технічна експлуатація і реконструкція будівель та споруд : підручник для студентів вищ. навч. закладів : рек. МОНУ / Є. В. Клименко. - Київ : Центр навч. літератури, 2004. - 304 с.
21. Концевой, А.Л. Проектирование производств неорганических веществ. Курс лекцій.. Методичні рекомендації до виконання курсового проекту [Електронне навчальне видання] / Концевой А.Л., Банюк К.М. - . К.:НТУУ «КПІ», ТНР та ЗХТ, 2009.- 183 с.
22. Макаревич, В.А. Строительное проектирование химических предприятий [Текст] / Макаревич, В.А. - М.: Высшая школа, 1977.- 208с.
23. Матющенко И.Н., Л.И. Гулак, А.М. Гавриленков. Основы строительного дела пищевых предприятий – Воронеж: ВГТА, 2007. – 140 с.
24. Організація будівництва : підручник : рек. МОНУ / С. А. Ушацький, Ю. П. Шейко, Г. М. Тригер, Н. А. Шебеко ; за ред. С. А. Ушацького. - Київ : Кондор, 2007. - 521 с.
25. Полянский В.К. Основы промышленного строительства пищевых предприятий. – Воронеж: Изд-во Воронежского университета, 1985. – 154 с.
26. Проектирование мукомольных заводов. Ч.1. Проектирование подготовительного отделения: учебн. Пособие/Э.П. Могучева, Л.В. Устинова. – Барнаул: Изд-во аллГТУ, 2009. – 178 с.
27. Проектирование предприятий мясомолочной отрасли и рыбообработывающих производств. Теоретические основы общестроительного проектирования /Ю.Н. Виноградов, В.Д. Косой, О.Ю. Новик. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 336 с.
28. Русскевич, Н. Л. Справочник по инженерно-строительному черчению [Текст] / Русскевич Н.Л., Ткач Д.И., Ткач М.Н. - 2-е изд., перераб. и доп. - К.: Будівельник, 1987. – 264 с. –

29. Технічний нагляд за будівництвом і безпечною експлуатацією будівель та інженерних споруд : навч. посібник : рек. МОНУ / О. А. Тугай, В. М. Гарнець, В. А. Баглай [та ін.]. - Київ : Хай- Тек Прес, 2011. - 448 с.

30. Трепененков Р.И. Альбом чертежей конструкций и деталей промышленных зданий. - М.: Стройиздат, 1980. - 284 с.

31. Шерешевский И.А. Конструирование промышленных зданий и сооружений: Учеб. пособие для студентов строит. специальностей вузов.- Л.: Стройиздат, Ленингр. отд-ние, 1979.- 168 с.

32. Шестопалов, К. К. Подъемно-транспортные, строительные и дорожные машины и оборудование : учеб. пособие / К. К. Шестопалов. - 2-е изд., испр. - Москва : Академия, 2005. - 320 с.

33. Шубин Л.Ф. Архитектура гражданских и промышленных зданий. В 5 т. Учеб. для вузов.- Т. 5. Промышленные здания.- М.: Стройиздат, 1986.- 335 с.

34. Шубин Л.Ф. Проектирование зданий и помещений промышленных предприятий М. Высшая школа 1986 р.

Інтернет ресурси

35. <http://kbu.org.ua/pages/482/> - нове законодавство у будівництві

36. <http://proxima.com.ua/rating/> - сайт строительной компании Proxima

37. <http://www.linkstroy.ru/> - сайт по строительству

38. <http://www.stroi-baza.ru/> - строительный портал

39. <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/1704-17> - про будівельні норми

ЗМІСТ

| | |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| Вступ..... | 3 |
| Розділ 1. ПРОМИСЛОВІ БУДІВЛІ І СПОРУДИ..... | 5 |
| Тема: Класифікація промислових будівель і споруд | 5 |
| Тема: Уніфікація і типізація промислових будівель і їх елементів..... | 9 |
| Тема: Основні конструктивні схеми і елементи промислових будівель..... | 11 |
| Тема: Об'ємно-планувальні рішення промислових будівель..... | 13 |
| Тема: Допоміжні будівлі та приміщення..... | 18 |
| Тема: Інтер'єр будівель..... | 22 |
| Тема: Основи і фундаменти..... | 24 |
| Тема: Каркаси будівель..... | 30 |
| Тема: Стіни і перегородки..... | 36 |
| Тема: Покриття..... | 40 |
| Тема: Міжповерхові перекриття. | 41 |
| Тема: Підлога..... | 42 |
| Тема: Вікна і ліхтарі..... | 45 |
| Тема: Ворота і двері..... | 47 |
| Тема: Сходи..... | 49 |
| Тема. Генеральний план харчових підприємств..... | 51 |
| Тема: Зонування за вмістом і рівнем продукування виробничих відходів..... | 52 |
| Тема: Комунікації, благоустрій..... | 54 |
| Тема: Реконструкція переробного підприємства..... | 57 |
| Тема: Уніфікація і типізації у промисловому будівництві..... | 57 |
| Тема: Плани і розрізи виробничих будівель..... | 60 |
| Розділ 2. САНІТАРНА ТЕХНІКА ПІДПРИЄМСТВ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ..... | 62 |
| Тема: Вентиляція..... | 62 |
| Тема: Опалення..... | 64 |
| Тема: Водопостачання..... | 65 |
| Тема: Каналізація..... | 67 |
| Розділ 3. ПИТАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ..... | 69 |
| ДОДАТКИ..... | 74 |
| ЛІТЕРАТУРА..... | 79 |

ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З. ГЖИЦЬКОГО

Галух Б.І., Паска М.З., Басараб І.М., Драчук У.Р., Ромашко І.С., Навчальний посібник з дисципліни «**Основи промислового будівництва і санітарної техніки**» для студентів спеціальності 181 «Харчові технології» денної та заочної форм навчання. – Львів, 2017. – 83 с.

Колектив упорядників:

Галух Богдан Іванович

Паска Марія Зіновіївна

Басараб Ірина Михайлівна

Драчук Уляна Романівна

Ромашко Ірина Сергіївна

Навчально-методичне видання

Друкується без оголошень

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій
імені С.З. Гжицького, м.Львів, вул.Пекарська,50;