

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



КОНСТРУКЦІЇ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

(виробничі будівлі)

для здобувачів освіти за спеціальністю
192 Будівництво та цивільна інженерія,
ОПП «Опорядження будівель і споруд та
будівельний дизайн»

денної форми навчання

Любешів 2023

УДК

До друку

Голова методичної ради ВСП «Любешівський ТФК ЛНТУ»

_____ Герасимик-Чернова Т.П.

Електронна копія друкованого видання передана для внесення в репозитарій
коледжу

Бібліотекар _____

Затверджено методичною радою ВСП «Любешівський ТФК ЛНТУ»

протокол № _____ від «_____» _____ 2023 р.

Рекомендовано до видання на засіданні випускної циклової методичної комісії
викладачів будівельних дисциплін, будівництва та цивільної інженерії

протокол № _____ від «_____» _____ 2023р.

Голова циклової методичної комісії _____ Данилік С.М.

Укладачі: _____ Герасимик-Чернова Т.П., викладач-методист

Рецензент: _____ Ужегова О.А.

Відповідальний за випуск: _____ Кузьмич Т.П., методист

Конструкції будівель і споруд [Текст]: конспект лекцій для здобувачів освіти
освітньо-професійного ступеня «фаховий молодший бакалавр» з спеціальності 192
*Будівництво та цивільна інженерія, ОПП «Опорядження будівель і споруд та
будівельний дизайн»* денної форми навчання / уклад. Т.П. Герасимик-Чернова, –
Любешів: ВСП «Любешівський ТФК ЛНТУ», 2023. – 35 с.

В даному курсі вивчаються методи а також технічні і художні засоби
проектування виробничих будинків і споруд, а також теоретичних і практичних
навичок проектування, необхідних для роботи в спеціалізованих і загально
будівельних проектних організаціях.

© Герасимик-Чернова Т.П., 2023

ЗМІСТ

1. Завдання курсу та загальні відомості про архітектуру виробничих будівель і споруд.
2. Конструкції виробничих будинків.
3. Огороджуючі конструкції .
4. Підлоги промислових будинків.
5. Рекомендована література.

Завдання курсу та загальні відомості про архітектуру виробничих будівель і споруд

В даному курсі вивчаються основи проектування промислових будівель, методи повітрообміну і освітлення. Проблема курсу ставить завданням дати знання з таких питань архітектури і будівництва:

- основи проектування об'ємно-планувальних і конструктивних рішень, промислових і адміністративно-побутових будинках;
- технічна експлуатація, ремонт і реконструкція будівель.

Крім того, завданням курсу являється також: засвоєння практичних прийомів архітектурно-будівельного проектування промислових будинків і знайомство з новими науковими дослідженнями в застосуванні сучасних матеріалів і конструкцій.

1. Загальні положення проектування виробничих будинків

Класифікація промислових будинків по призначенню і капітальності

Промислові будинки і споруди по призначенню підрозділяються на такі основні групи:

- виробничі, в яких розташовують основні технологічні процеси підприємства (ливарні, прокатні, збірні, ткацькі і кондитерські цехи);
- підсобно-виробничі, призначені для розташування допоміжних процесів виробництва (ремонтні, інструментальні, тарні цехи);
- енергетичні, в яких розташовують обладнання, яке постачає підприємство електроенергією, стиснутим повітрям, паром і газом (ТЕЦ, компресорні, газогенераторні, і повітродувні станції);
- транспортні, призначені для розташування і обслуговування транспорту, який знаходиться в розпорядженні підприємства (гаражні, електровозне депо);
- складські, для збереження готової продукції, паливно-змазувальних матеріалів, зберігання матеріалів для випуску продукції;
- санітарно-технічні, призначені для обслуговування мереж водопостачання і каналізації захисту навколишнього середовища від забруднення (насосні і очисні станції, водонапірні башти);
- допоміжні і загальнозаводські (адміністративно-побутові будинки, лабораторні, науково-дослідні заводоуправління, пожежне депо);

До спеціальних споруд промислових підприємств, відносять (резервуари, газгольдери, градирні, силоси, димові труби, естакади, опори).

Промислові будинки по капітальності підрозділяють на чотири класи. До I-III класу відносять будинки які повинні відповідати високим вимогам міцності і довговічності, а до IV- будівлі з мінімальними вимогами міцності і довговічності. Встановлено три степені довговічності огороджуючих конструкцій.

I степінь служби не менше 100 років.

II степінь служби не менше 50 років.

III степінь служби не менше 20 років.

По вогнестійкості будівлі підрозділяють на п'ять ступеней.

Степінь вогнестійкості характеризується групою займання і границею вогнестійкості основних будівельних конструкцій.

Для будівель I класу степінь вогнестійкості повинна бути не нижче II, для будівель II класу — не нижче III, а для будинків III і I, V класів вона не нормується.

1.2. Технологічна схема виробництва як основа проектного рішення

Проектуючи те чи інше промислове підприємство, вирішують взаємопов'язані між собою економічні, організаційні, технічні завдання:

- економічні встановлення виробничої програми підприємства, номенклатуру виробів, їх кількість, вага, вартість одного виробу і всієї кількості по програмі.

- організаційні — розробка структури управління заводом, його підрозділ, розподіл функцій і встановлення взаємного зв'язку між підрозділами і посадовими особами.

- технічні — проектування технологічного процесу, обробки сировини і напівфабрикатів; визначення необхідного фонду робочого часу і потрібної робочої сили; визначення необхідної кількості сировини, матеріалів і палива, а також необхідної кількості і методів постачання підприємства енергією всіх видів.

Сучасні промислові підприємства і їхні виробничі будівлі і споруди повинні бути запроектовані з врахуванням вимог найбільш прогресивного технологічного процесу і гнучкості його проектування.

1.3. Вплив режиму і типу підйомно-транспортного обладнання та вибір матеріалів і конструктивне рішення промислових будинків

Для переміщення вантажів в середині промислового будинку його обладнують підйомно-транспортними засобами, необхідними для монтажу і демонтажу технологічних установок.

Внутрішнє підйомно-транспортне обладнання підрозділяють на дві групи: періодичної і неперервної дії.

До першої групи відносять підвісний транспорт (талі, кішки, підвісні крани), мостові крани, електрокари; до другої групи відносять — конвеєри (стрічкові, пластинчаті, скребкові, ковшові),

В промисловому будівництві найбільш розповсюдженими є підвісні і мостові крани, переміщаючи вантажі в трьох напрямках і обслуговуючи практично всю площу цеху.

Підвісні крани мають вантажопідйомність від 0,25 до 5 т. Кран складається із легкого мосту або несучої балки, двох або чотирьох коткових механізмів пересування, пересуваючись по нижній полиці мостової балки (рис. 1а).

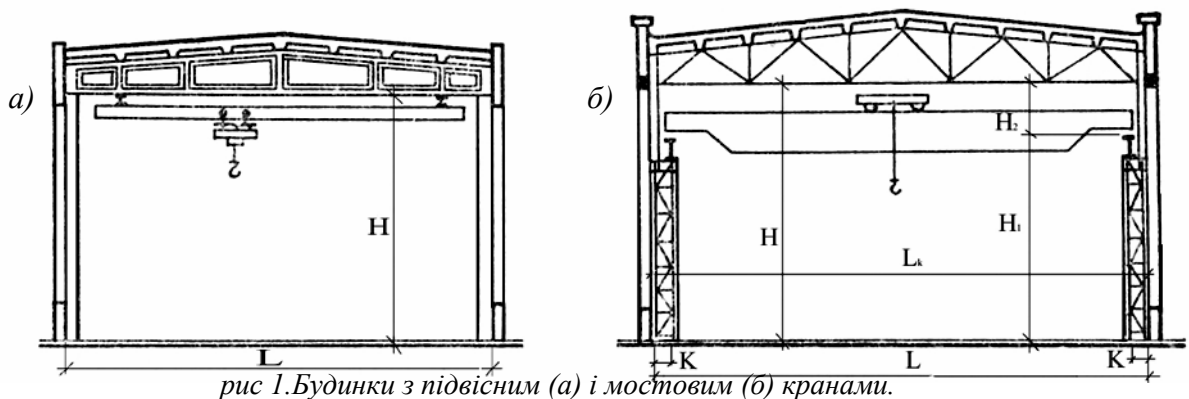


рис 1. Будинки з підвісним (а) і мостовим (б) кранами.

В залежності від ширини прольоту, кроку несучих конструкцій покриття, вантажопідйомності і необхідного числа транспортних операцій по ширині прольоту встановлюють один або два крани. По кількості шляхів підвісні крани можуть бути одно, двох і багато прольотні.

Мостові крани мають вантажопідйомність 5 — 500 т. В цехах, де вимагається переміщення вантажу різної ваги з різною швидкістю, передбачаються крани з двома механізмами підйому. Вантажопідйомність кранів позначають дробовими числами, наприклад 50/10 т. В чисельнику показують вантажопідйомність основного механізму підйому, в знаменнику допоміжного.

Наземний транспорт. Мостові і підвісні крани, передаючи навантаження на каркас, дуже сильно впливають на об'ємно-планувальне рішення виробничих будинків. Відказ від мостових і підвісних кранів приводить до значного економічного ефекту (зменшення витрат матеріалів на

елементи каркасу), дозволяє проектувати будинки зі збільшеною сіткою колон, а також легкі великопрольотні будинки з просторовим і висячим покриттям.

Технологічний процес в будівлях без мостових і підвісних кранів обслуговуються наземним транспортом. До них відносять, вагонетки, електрокари, конвеєри, автомобільні крани, різного типу автотранспортувачі.

1.4. Основні правила прив'язки колон і огорожуючих конструкцій до розміткових осей

Вирішуюче значення для зменшення типорозмірів збірних несучих і огорожуючих конструкцій мають прив'язки несучого каркасу до розміткових осей виробничих будинків. Під прив'язкою розуміють віддаль від модульної розміткової осі (повздовжної, поперечної) до грані або геометричної осі конструктивного елемента. Для забезпечення уніфікації і взаємозаміни конструкцій, каркас розташовують відносно розміткових осей зі збереженням наступних правил прив'язки:

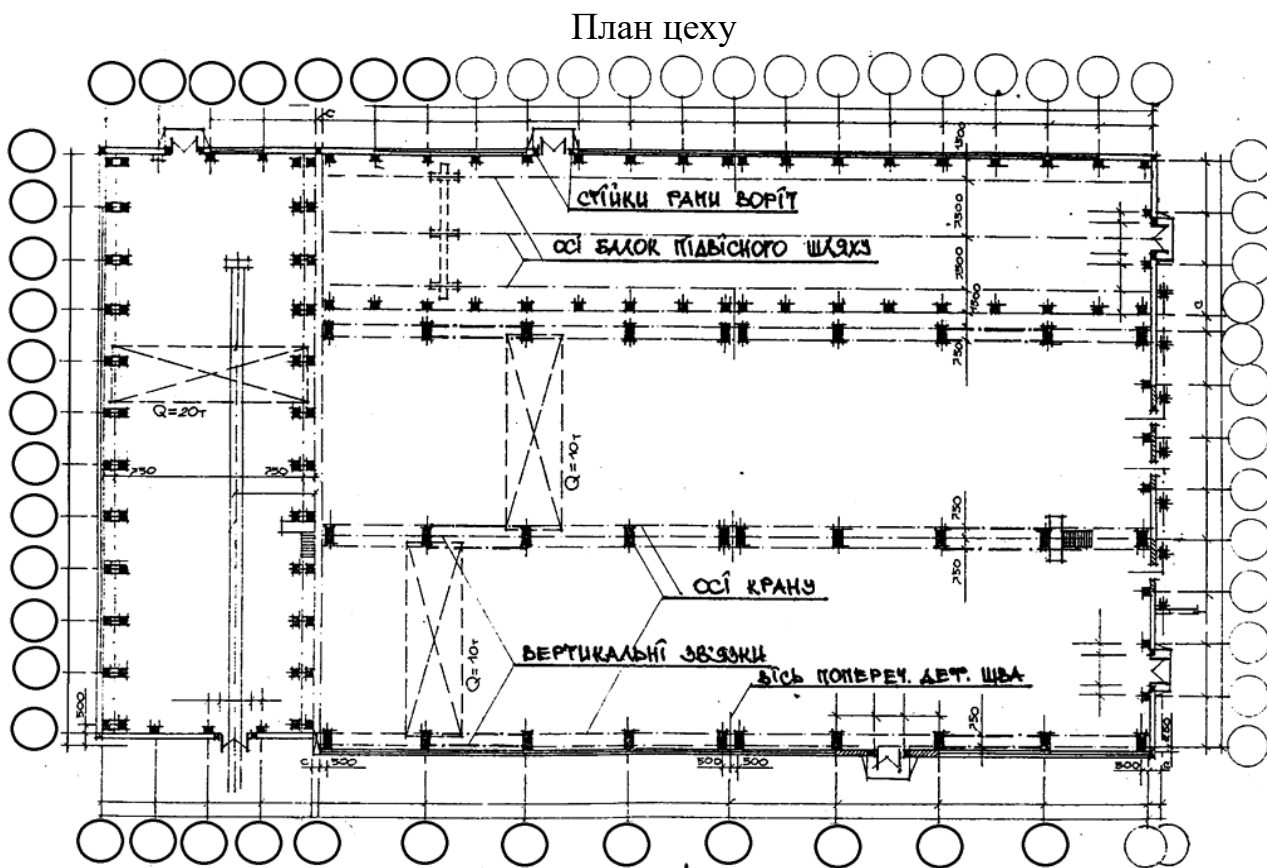


рис.2

1.4.1 Прив'язка до поздовжніх розміткових осей.

Правила прив'язки до поздовжніх розміткових осей наступні:

— Зовнішні грані крайніх колон і внутрішня поверхня стін, співпадають з поздовжніми розмітковими осями називається нульовою прив'язкою „0”, в будинках без мостових кранів (рис. 3) і в будинках, обладнаних мостовими кранами вантажопідйомністю до 30т включно, при кроці колон 6.0 і висоті від підлоги до низу несучих конструкцій покриття менше 16.2 м.

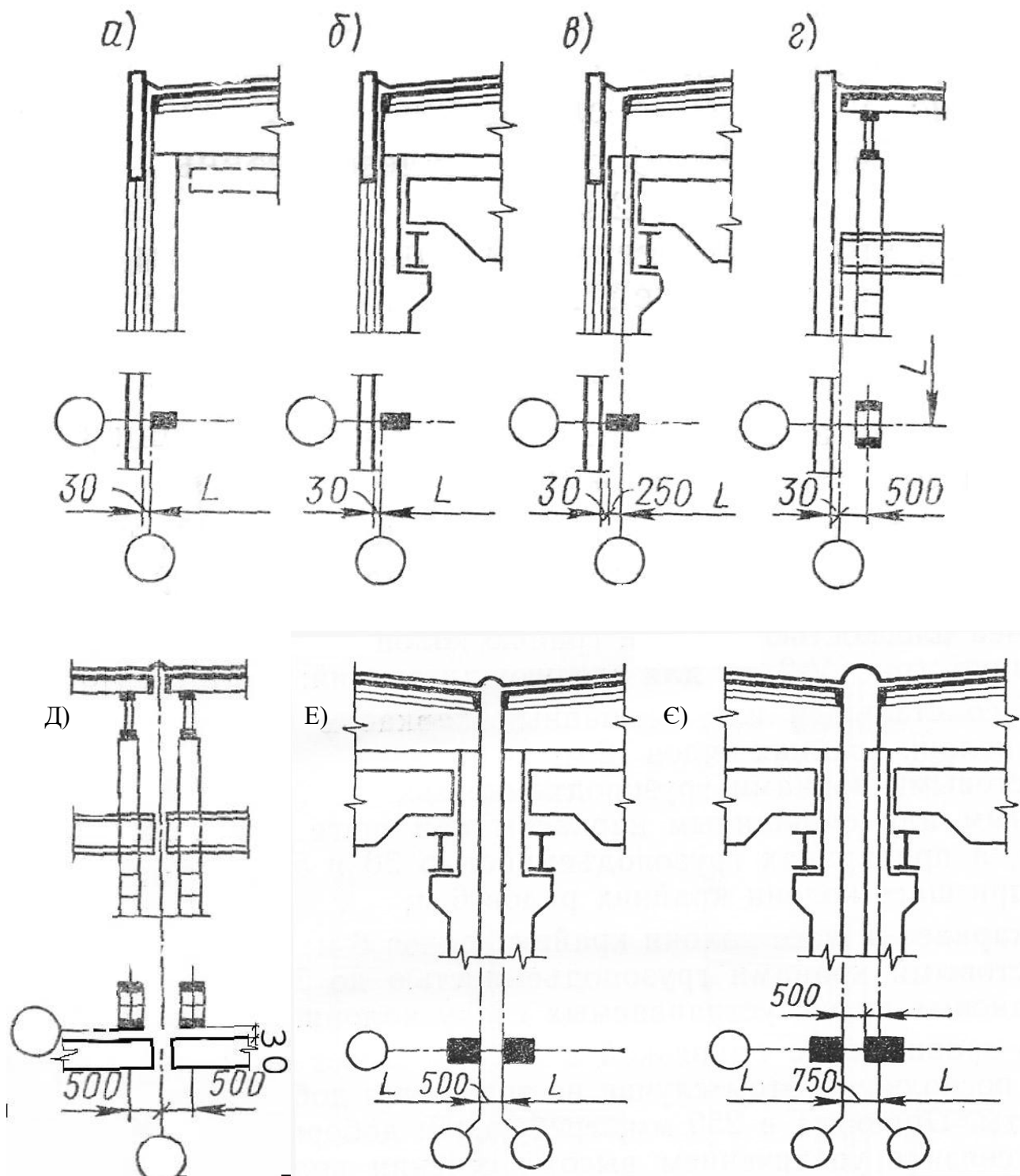


рис.3 Прив'язка елементів одноповерхових будинків до поздовжніх і поперечних розміткових осей.

а, б – нульова прив'язка колон до поздовжніх розміткових осей; в – також 250мм; г, д – прив'язка до поперечних розміткових осей в торці будинку; е – прив'язка „0” і „250” в місцях поздовжніх температурних швів.

Зовнішні грані крайніх колон і внутрішня поверхня стін зміщаються від поздовжніх розміткових осей на 250 мм в будинках обладнаних мостовими кранами вантажопідйомністю до 50 т включно, при кроці колон 6.0 м і висоті більше 14.4 м, а також при кроці 12.0 м і висоті від 8.4 до 18.0 м (див рис 3.в).

Поздовжні температурні шви в будинках з залізобетонним каркасом необхідно виконувати на двох колонах зі вставкою, при цьому крок колон повинен бути рівний кроку колон середнього ряду. (рис 3 й, к)

1.4.2 Прив'язка колон при перепаді висот до поздовжніх і поперечних розміткових осей.

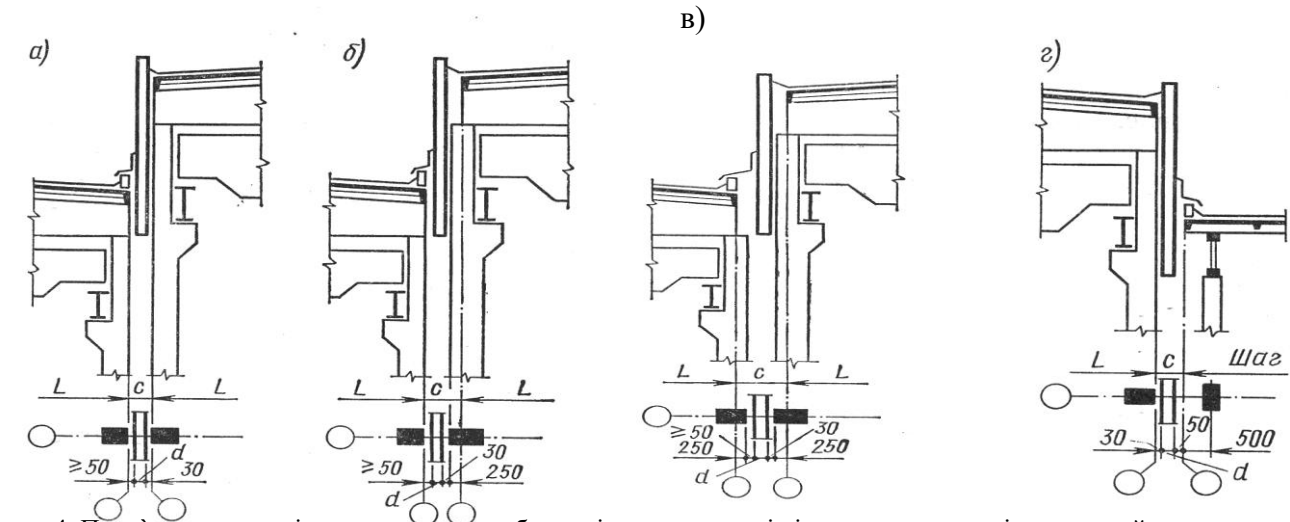


рис 4. Прив'язка елементів одноповерхових будинків до поздовжніх і поперечних розміткових осей при перепаді висот.

а – нульова прив'язка при перепаді висот в паралельних прольотах; б – нульова і 250 прив'язка „250” при перепаді висот; в – прив'язка „250” при перепаді висот; г – прив'язка „0” при взаємно перпендикулярному примиканні.

Нульова прив'язка порівняно з „250” має ряд переваг, оскільки не потребує добірних огорожуючих конструкцій. Зазори 30, 50 мм між зовнішніми гранями колон крайнього ряду, і внутрішньою поверхнею стіни передбачаються для розташування монтажного кріплення в панельних стінах.

1.4.3. Прив'язка колон і стін багатоповерхових будинків до поздовжніх і поперечних розміткових осей.

В багато поверхових будинках з балочними перекриттями розмір прив'язки колон крайніх рядів до поздовжніх розміткових осей залежить від навантаження на перекриття і покриття. Так в будинках з навантаженням від 5 -10 кП, зовнішня грань колон співпадає з розмітковою віссю, така прив'язка називається „0” (рис. 4б). Коли зовнішню грань колони зміщують з розмітковою віссю на „200”, а між внутрішньою площиною стіни і гранню колони передбачається монтажний зазор 30 мм, то така прив'язка називається „200” мм (рис 5б).

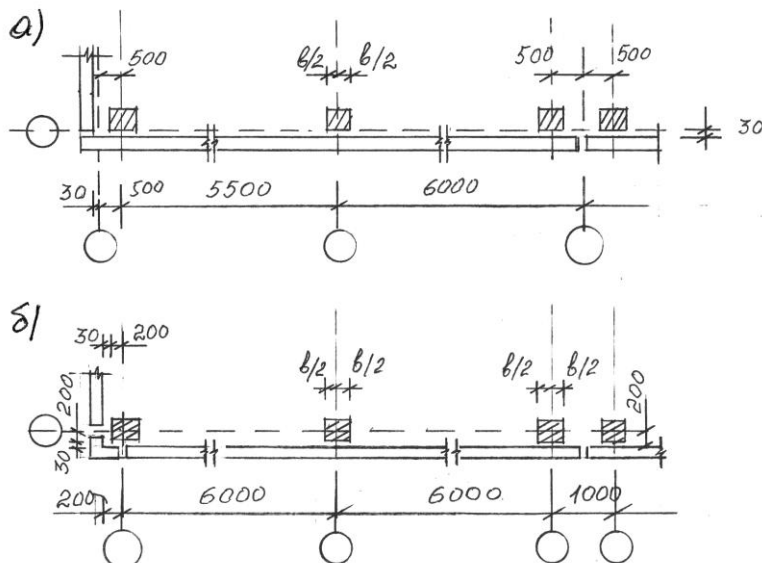


рис.5 Прив'язка колон і зовнішніх стін багатоповерхових будинків до поздовжніх і в поперечних розміткових осей в місцях температурних швів:
а – нульова і „500” прив'язка ;
б – прив'язка „200” і „1000”;

1.5. Об'ємно-планувальне рішення промислових будинків.

1.5.1. Виробничо-технологічна схема як основа об'ємно-планувального рішення будинку

Об'ємно-планувальне рішення будь якого промислового будинку залежить від характеру технологічного процесу, розташованого всередині будинку.

Технологічний процес в свою чергу визначається виробничо-технологічною схемою, в котрій встановлена послідовність операцій по виготовленні продукції, намічене технологічне обладнання і характер його розташування, вид і вантажопідйомність внутрішньо – цехового транспорту, номенклатура, розміри і послідовність розташування приміщень, внутрішній температурно-вологісний режим.

Для забезпечення раціонального планування цехів необхідно знати габарити технологічного обладнання і готового виробу, характер розташування робочих місць, ширину проходів і проїздів, а також схему розташування виробничого обладнання.

1.5.2. Вибір поверховості будинків

Одноповерхові будинки в порівнянні з багатоповерховими мають ряд переваг :

- облегує встановлення технологічного обладнання, спрощують шляхи грузових потоків і дозволяють використання для перевезення вантажів горизонтальний транспорт;
- забезпечується рівномірне освітлення робочих місць натуральним світлом через світлові ліхтарі;
- є можливість організувати натуральний повітрообмін в приміщенні через світло аераційні ліхтарі.

Недоліками одноповерхових будинків є такі: відносно велика площа забудови, а також довжина інженерних і транспортних шляхів; велика площа зовнішніх огорожень, та експлуатаційні витрати на утримання їх і підтримку заданих параметрів внутрішнього середовища.

Багатоповерхові будинки мають менше недоліків ніж одноповерхові будинки, а нерідко економічніші одноповерхових, особливо при навантаженні до 10кПа. Такі будинки більш гнучкіші в відношенні містобудівельних вимог, їх можна розташовувати в міських кварталах.

До недоліків багатоповерхових будинків відносять: необхідність в вертикальному транспорті (вантажних і пасажирських ліфтах), значне підвищення в вартості будинків; зменшення ширини освітлення робочих місць.

1.5.3. Вибір ширини і висоти прольоту, кроку колон

Конфігурація і розміри плану, висоти і профілю промислових будинків визначається технологічними параметрами, числом і взаємним розташуванням прольотів. Об'ємно-планувальне рішення складається із таких параметрів (ширина, висота і крок колон).

Ширина прольоту L – це віддаль між поздовжніми розмітками осями, яка складається із прольоту мостового крану L_k і подвійної віддалі K між віссю кранового прольоту і розмітковою віссю.

Крок колон (віддаль між поперечними розмітковими осями) вибирають з врахуванням габаритів і методів розташування технологічного обладнання, розміром випускаючого виробу, виду підйомно-транспортного обладнання.

Висота прольоту (відстань від рівня підлоги до низу несучих конструкцій покриття). Залежить від технологічних, санітарно-гігієнічних вимог. Ця висота складається із висоти H_1 до кранової головки рельса, і віддалі H_2 кранового рельса до низу несучих конструкцій покриття (рис.1).

2. Конструкції виробничих будинків

2.1. Загальні положення проектування конструктивних елементів виробничих будинків

Проектування основи і фундаментів в промислових будинках, залежить від каркасу будинку. Каркаси виробничих будинків підрозділяють на залізобетонні і металеві. Тому основним елементом після каркасу будинку є фундамент.

Фундаментом називають розташовану нижче спланованої поверхні землі частини у споруди, яка сприймає навантаження від наземної частини і передає її на основу.

Поверхня фундаменту на яку опирається конструкція називається підшвою, а віддаль від спланованої відмітки землі до підшови – глибиною закладання фундаменту.

Фундамент розраховується як окремий елемент споруди разом з наземною конструкцією.

Розрахунок ведуть з врахуванням всіх комбінацій навантаження і оприділяється найбільше значення переміщень фундаменту, яке співпадає з деформаціями основи.

Глибина закладання фундаментів оприділяється глибиною промерзання ґрунту, а також характером підземного господарства.

Колони каркасу як правило опираються на окремі залізобетонні фундаменти з підколонниками склянкового типу а також суцільний монолітний з випуском анкерних болтів. Огороджуючі конструкції опираються на фундаментні балки. За способом виготовлення залізобетонні фундаменти підрозділяють на монолітні, збірні ребристі, пальові і пустотілі.(рис.6)

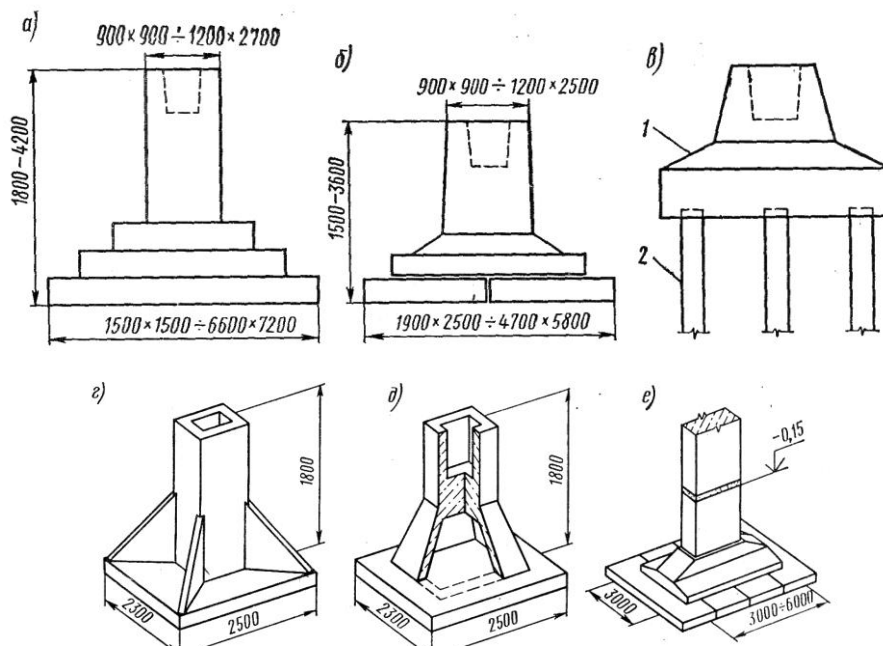


рис.6 Види промислових фундаментів: а – монолітний ; б – збірний; в – пальовий;

В залежності від сприйняття навантаження, січення колон і глибини закладання підшови фундаментів передбачено декілька типорозмірів фундаментів. Блоки мають висоту 1.5 м і від 1.8 до 4.2 м з градацією через 0.6 м, розміри їх підшови в плані від 1.5x1.5 м до 6.6x7.2 м з модулем 0.3 м. Розміри підколонника в плані від 0.9x0.9 м до 1.2x2.7 м з модулем 0.3. Висота сходинок прийнята 0.3 і 0.45, а глибина шклянки 800, 900, 950 і 1250 мм.

Збірні фундаменти можуть складатися із одного блоку (підколонника зі склянкою) або із підколонника і опорної плити (рис.6). Підколонник встановлюють на плиту на цементно-піщаному розчині. Площа підготовки збірних фундаментів не перевищує 27 м². Фундаменти ребристої і пустотілої конструкції (рис.6) порівняно із звичайними мають меншу вагу і для армування вимагається менше металу.

З метою зменшення числа типорозмірів колон верх фундаментів розташовують на відмітці – 0.15 м. Це дозволяє монтувати колони при засипаних котлованах, після влаштування підготовки під підлоги і прокладенні підземних комунікацій. При наявності в цеху підвалів, тунелів або приямків біля колон глибину закладання фундаментів під них застосовують подовжені колони.

Стіни каркасних будинків опираються на залізобетонні фундаментні балки, які вкладаються між підколонниками фундаментів на бетонні стовпчики розміром 300х600. Відмітку верху стовпчика фундаментів приймають: -0.35; -0.45; -0.5 і -0.65 при висоті фундаментних балок відповідно 300, 400, 450 і 600 мм (рис.7). Відмітку верху стовпчика фундаментів приймають: -0,35; -0,45; -0,5 і -0,65м при висоті фундаментних балок відповідно 300, 400, 450 і 600 мм (рис.8)

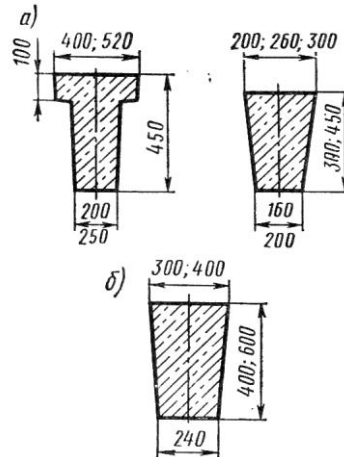


рис.7 Види фундаментних балок
а) балки для кроку 6м; б) балки для кроку 12м;

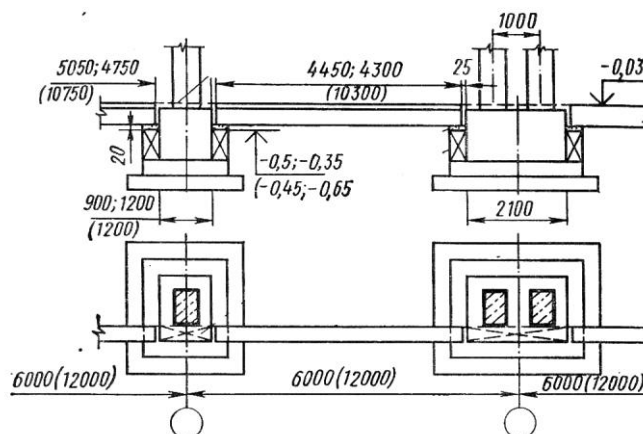


рис.8 Обпирання фундаментних балок на бетонні уступи

Верх фундаментних балок розташовується на 300мм нижче рівня чистої підлоги і встановлюється на цементний розчин товщиною 20мм.

По фундаментних балках для гідроізоляції стін вкладають один-два прошарки рулонного матеріалу на мастиці або цементно-піщаному розчині (1:2) товщиною 30мм.

Під фундаментними балками виконується підсіпка із шлаку, крупно пористого піску, щоб зменшити пучення ґрунту який буде діяти на фундаментні балки.

В опалювальних будинках при розташуванні робочих місць коло зовнішніх стін, необхідно утеплювати пристінкову зону підлоги цеху на ширину до 2м. По периметру будинку влаштовується відмостка із асфальту або бетону шириною 0,9—1,5м з нахилом від стіни не менше 1:12.

2.2 Колони і підкранові балки.

В одноповерхових промислових будинках застосовують уніфіковані суцільні залізобетонні одно віткові, двохвіткові і багатоповерхові колони прямокутного перерізу (рис.9). Прямокутні

уніфіковані колони можуть мати розміри перерізу 400х400; 400х600; 400х800; 500х500; 500х800; 600х1500мм; колони двохвіткові – 500х1000; 500х1400; 600х1900; 600х2000мм.

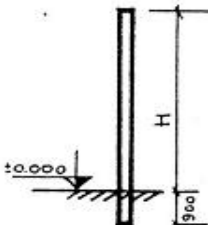
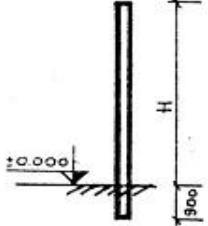
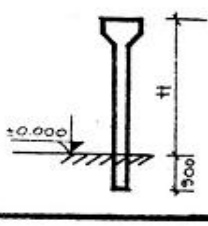
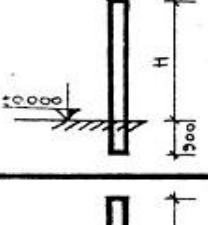
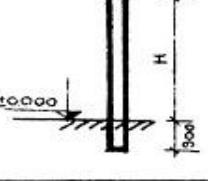
Залізобетонні колони одноповерхових будинків можуть бути безконсольні які застосовуються у приміщеннях без мостових кранів, і консольні – для опирання підкранових балок.

Колони прямокутного січення в будинках без мостових кранів заробляються в фундамент на глибину 750мм.

В будинках з мостовими кранами глибина заробки колони прямокутного і двотаврового січення – 850 мм, двохвіткові колони з відміткою верху до 10.8м заробляють на 900 мм, а з відміткою більше ніж 10.8 м заробляють на 1200 мм.

Крім основних несучих колон в будинках застосовуються фахверкові колони з кроком 6-12м. Фахверкові колони призначені для кріплення стін вони частково сприймають масу стін і вітрові навантаження. Фахверкові колони виготовляють залізобетонними і металевими.

Залізобетонні колони прямокутного січення для будівель без опорних кранів

ЕСКІЗ	Н В.М.	ПРОЛІТ В М.	СІЧЕННЯ В ММ.	КРОК КОЛ. В.М.		
	КОЛОНИ КРАЙНЬОГО РЯДУ					
	3,6	12	400 × 400	6		
	4,2	12				
	4,8	12, 18				
	6,0	12, 18, 24				
	7,2	18, 24				
	7,2	30	500 × 500			
	8,4	18, 24, 30				
	9,6	18, 24				
	4,8	12, 18	500 × 500	12		
	6,0	12, 18, 24				
	7,2	18, 24, 30				
	8,4	18, 24, 30				
		8,4	18, 24, 30		500 × 600 *	
		9,6	18, 24		500 × 500	
		9,6	18, 24		500 × 600 *	
	КОЛОНИ СЕРЕДНЬОГО РЯДУ					
		4,2	12		400 × 400	6
4,8		12, 18				
5,4		12				
6,0		12, 18, 24				
7,2		18, 24				
	4,8	12, 18	500 × 500	12		
	6	12, 18, 24				
	7,2	18, 24, 30				
		8,4	18, 24, 30		500 × 600	
		9,6	18, 24			
	4,2	12, 18	500 × 600	12 ПРИ НАДАННІ ТІ ПІДКРОВЛЯ- НИХ КОНСТ- РУКЦІЙ		
	5,4	12, 18, 24				
	6,6	18, 24, 30				
	7,8	18, 24, 30				
	9,0	18, 24				

* для однопролітних будівель

**Залізобетонні колонии прямокутного
січення для будівель з опорними кранами**

ЕСКІЗ	Н	ПРОЛІТ	ВАНТАЖО-	ПОПЕРЕЧНЕ СІЧЕННЯ ММ			h	КРОК КОЛОНИ
	В М	В М	КАЙОК. КР	а	б	с	В ММ	В М
	КОЛОНИ КРАЙНЬОГО РЯДУ							
	8,4		10			600	3200	
	9,6	18,24	10,20/5	400	380	800	3800	6
	10,8		10,20/5			800	3800	
	8,4		10				3800	
	9,6	18,24	10,20/5	500	600	800	4200	12
	10,8		10,20/5				4200	
	КОЛОНИ СЕРЕДНЬОГО РЯДУ							
	8,4		10			600	3200	
	9,6	18,24	10,20/5	400	600	800	3800	6
	10,8		10,20/5			800	3800	
	8,4		10				3800	
	9,6	18,24	10,20/5	500	600	800	4200	12
	10,8		10,20/5				4200	
	7,8		10				3200	12
	9,0	18,24	10,20/5	500	600	800	3600	ПРИ НАДВНОС- ТІ ПІДКРОВЛЯ- НИХ КОНСТ- РУКЦІЙ
	10,2		10,20/5				3600	

КОЛОНИ МАРКУЮТЬСЯ :

ДЛЯ БУДІВЕЛЬ БЕЗ ОПОРНИХ КРАНІВ -- КП III-8

ДЛЯ БУДІВЕЛЬ З ОПОРНИМИ КРАНАМИ -- КП V-16 КД - ДВОВІТКОВІ КОЛОНИ

КД VI-10

РИМСЬКІ ЦИФРИ ВКАЗУЮТЬ ГРУПУ, А АРАБСЬКІ -- НОМЕР ГРУПИ

рис. 10

Залізобетонні двохгілкові колони для будівель з опорними кранами

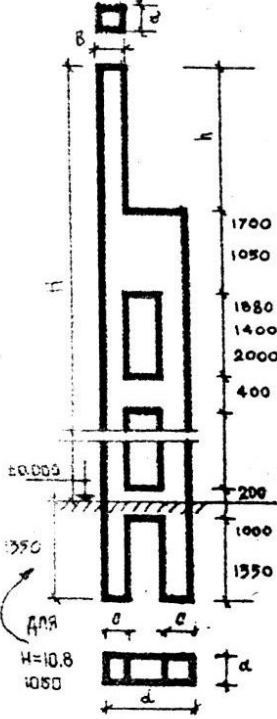
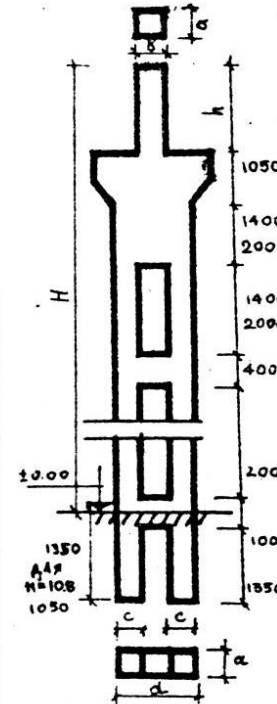
ЕСКІЗ	Н В М	ПРОЛІТ ВМ	ВАНТАЖО- ПІДЛОЖИСТІ	ПОПЕРЕЧНЕ СІЧЕННЯ ММ				h В ММ	КРОК КОЛОНИ	
				a	b	c	d			
		КОЛОНИ КРАЙНЬОГО РЯДУ								6
	10,8	18 , 24	10 , 20	400	380	200	1000	3800		
	12, 6	18, 24, 30	10, 20, 30							
	14, 4	18 , 24	10, 20, 30	500	380	200	1000	4100		
	14, 4	30	20, 30							
	16, 2	24 , 30	30 , 50							
	18, 0	24 , 30	30, 50/10	500	600	250	1300	4700		12
	10, 8	18 , 24	10 , 20			250	1300	4200		
	12, 6	18, 24, 30	10, 20, 30	500	600			4500		
	14, 4	18 , 24	10, 20, 30			300	1400	4500		
	14, 4	30	20, 30							
	16, 2	24 , 30	30 , 50	600	600	300	1400	5100		
18, 0	24 , 30	30, 50, 60								
		КОЛОНИ СЕРЕДНЬОГО РЯДУ								12
	10, 8	18 , 24	10 , 20	500				4200		
	12, 6	18, 24, 30	10, 20, 30		600	300	1400	4500		
	14, 4	18 , 24	10, 20, 30							
	14, 4	30	20, 30	600						
	16, 2	24 , 30	30, 50		700	350	1900	5100		
	18, 0	24 , 30	30, 50/10							12 ПРИ ПІДПОВІСНИХ В-ЦІЙ ПІДПОРВНИХ В-ЦІЙ
	10, 2	18 , 24	10, 20	500				3600		
	12, 0	18, 24, 30	10, 20, 30		600	300	1400	3900		
	13, 8	18 , 24	10, 20, 30							
	13, 8	30	20, 30	600						
	15, 6	24 , 30	30, 50		700	350	1900	4500		
17, 4	24 , 30	30, 50/10								

рис.11

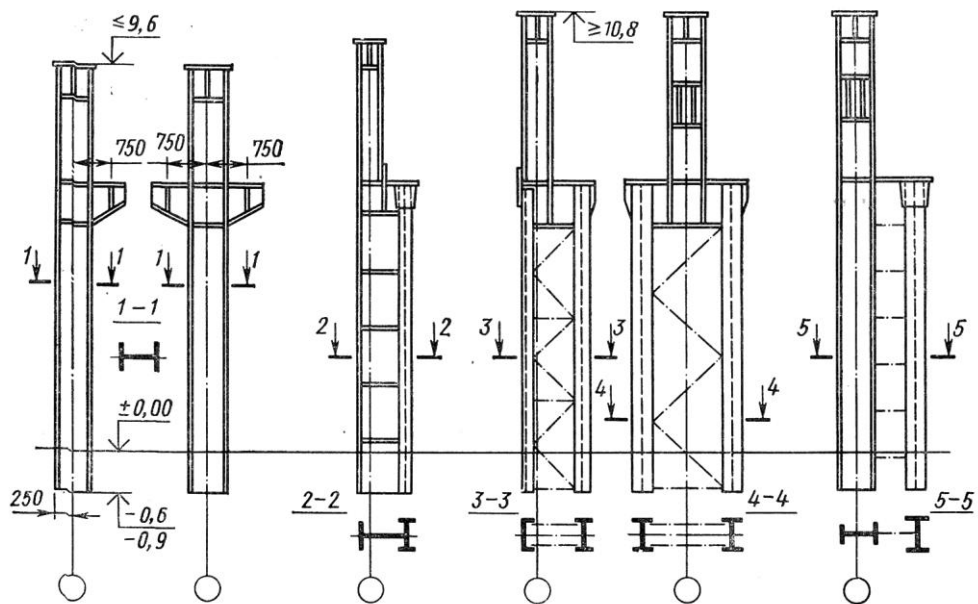


рис. 12 Металеві колони.

Сталеві колони одноповерхових будинків можуть мати постійний або змінний переріз (рис.12)

По конструктивній схемі двох віткові колони ділять на працюючі сумісно з вітками і роздільні які складаються із працюючих незалежно таврової і підкранової вітки .

Колони постійного січення влаштовують в безкранових будинках із кранами малої вантажопідйомності (до 20т), як правило до 9,6м; в інших випадках при висоті колон більше ніж 10,8м і мостовими кранами до 50т сталеві колони виконуються із двох віток (рис.12) з уступами, які викорис-товуються для спирання на них підкранових балок. Колони середнього ряду виконуються решітчастої конструкції (рис.12).

Стальні колони опираються на залізобетонні фундаменти стовбчастого типу. Верхній обріз фундаменту розташовують на відмітці -0,7- 1,0 (при висоті бази відповідно менше або більше 400мм). По верху фундаментів вкладають шар цементно-піщаного розчину товщиною 100мм. Бази колон кріпляться до фундаментів анкерними болтами.

Щоб запобігти корозії стакана і колони нижню частину покривають шаром бетону.

Стіни, як і в будинках з залізобетонними каркасом, опирають на фундаментні балки, які встановлюються на уступи фундаментів або бетонні приливи .

2.3. Залізобетонні і сталеві підкранові балки

Підкранові балки з укладеними по них рейками утворюють шляхи руху мостових кранів. Вони надають будинкові додаткову жорсткість.

Залізобетонні підкранові балки можуть мати таврове або двотаврове січення (рис.14). Підкранові балки при кроці колон 6м проектується таврового перерізу висотою 0,8—1,0м, при кроці 12,0м підкранові балки проектується двотаврового перерізу висотою 1,4 м.

В опорних частинах балок передбачено закладні деталі для кріплення до колон. До колон підкранові балки кріпляться зваркою закладних елементів і анкерними болтами (рис.14). Рейки з підкрановими балками з'єднуються парними сталевими планками, з розташованими через 750 мм. Для зменшення динамічних дій на балки і зниження шуму від кранів під рейки вкладається пружні прокладки із прорезинованої тканини товщиною 8—10 мм.

Стальні підкранові балки

Для підкранових балок застосовується зварні двотаврові профілі двох типів: 1) з несиметричними профілями (з розширеними верхніми поясами) – для балок прольотом 6 м в будинках звичайного режиму роботи (рис.13) ; 2) з симетричними профілями (з однаковими поясами) для балок прольотом 12 м в будинках будь-якого режиму роботи, а також для балок прольотом 6 м в будинках металургійних заводів важкого режиму роботи.

Висота балок береться з врахуванням взаємозамінення сталевих і залізобетонних балок при спиранні на типові збірні залізобетонні колони. Встановлено 6 номінальних висот балок на опорі – 650, 850, 1050, 1250, 1450 і 1650 мм, яким відповідають висоти стінок – 600, 800, 1000, 1200, 1400, 1600 мм.

Балки виготовляються розрізні й нерозрізні, з спиранням на залізобетонні й сталеві колони.

Спирання розрізних підкранових балок на колони робиться за допомогою ребер з обтесаною нижньою кромкою, а нерозрізних балок за допомогою опорних плиток. При спиранні на залізобетонні колони закладні деталі консолей (плити й анкери), запроектовані під залізобетонні підкранові балки, змінюються опорними плитами й анкерами, пристосованими під сталеві балки.

Створення горизонтальної жорсткості верхнього пояса балки, необхідної для сприймання сил поперечного гальмування досягається шляхом безпосереднього розширення пояса в горизонтальній площі, тобто шляхом застосування балки з несиметричним профілем, або шляхом влаштування спеціальної горизонтальної балки, що називається гальмівною.

Підкранові балки прольотом 6 м з розширеним верхнім поясом влаштовуються без гальмівних балок. Для підкранових балок симетричного профілю монтуються решітчасті гальмівні балки з прокладкою по них сталевих настилів для проходу. Застосування металічних листів гальмівних настилів допускається лише в місцях, де є небезпечність займистості настилів.

При наявності в суміжних прольотах підкранових балок, що мають однакову відмітку рейок, закладається загальна гальмівна балка, поясами якої служать верхні пояси суміжних підкранових балок.

Нижні пояси підкранових балок прольотом 12 м необхідно закріпити вертикальними зв'язками.

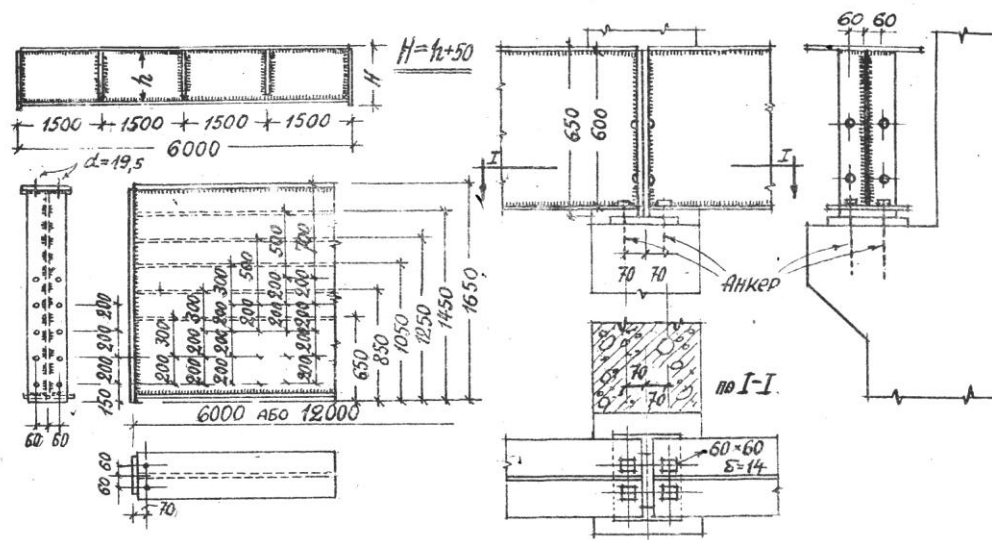


рис. 13. Сталеві підкранові балки: а) загальна схема розмітки балки 6м; б) схема розмітки монтажних болтів на стиках; в) — опирання розрізної підкранової балки на залізобетонній колоні.

Залізобетонні збірні підкранові балки

При важкому режимі роботи кранів, який характеризується великими швидкостями переміщення і інтенсивністю роботи, підкранові балки знаходяться майже під безперервною дією повторних навантажень, які в певній мірі є динамічними.

В залежності від спеціальних вимог, підкранові балки можуть мати різні січення і висоту. В залежності від вантажопідйомності мостових кранів балки бувають: а) для мостових кранів середнього і легкого режимів роботи вантажопідйомністю 6 і 10 т; б) важкий режим роботи вантажопідйомністю 30 т.

Для будинків при поздовжній відстані колон 12 м виготовляють підкранові балки напружено армовані висотою 1000—1400 мм (рис.14).

Стик на опорах залізобетонних підкранових балок між собою і залізобетонними колонами здійснюється за допомогою зварки закладних деталей штабовими накладками.

При поперечному деформаційному шві збірні залізобетонні підкранові балки укладаються консольно, тому що колони будинку між своїми осями мають віддаль в 1000 мм. Зазор між торцями суміжних підкранових балок, що дорівнює 50 мм, нічим не заповнюється.

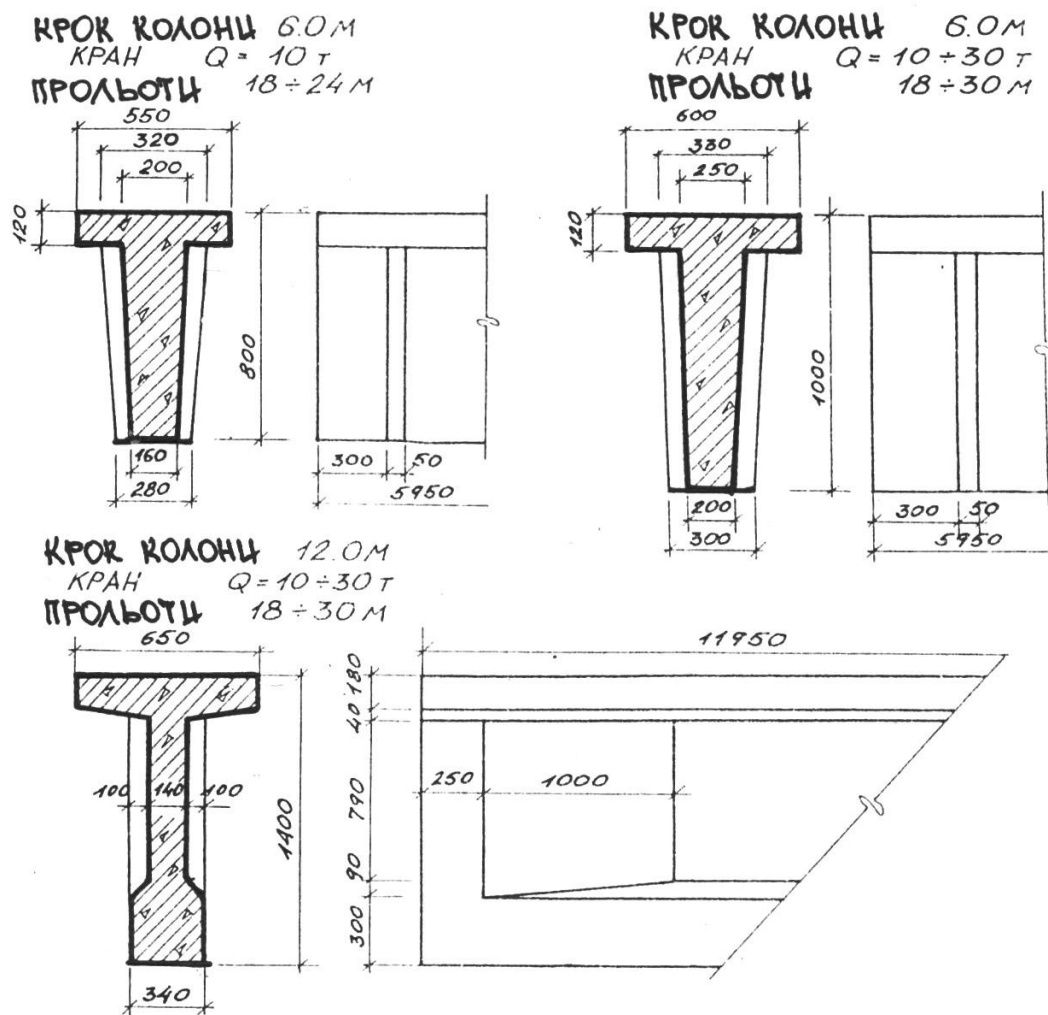


рис.14 Залізобетонні підкранові балки

2.4 Покриття промислових будинків

В системі конструкцій покриття промислового будинку відіграє одну із основних ролей. Воно визначається довговічністю будинку в цілому, характером внутрішньої просторовості і зовнішнім виглядом.

На покриття одноповерхових промислових будинків приходить 20—30, а інколи до 40% вартості і 30% трудоемності будівництва.

Покриття промислових будинків складається із несучих і огорожуючих конструкцій. Несучі конструкції покриття влаштовують в вигляді балок, ферм, арок, рам і просторових конструкцій, які підтримують огорожуючу частину, надаючи їй нахил відповідно матеріалу покрівлі.

Огороджуюча частина покриття крім захисту приміщень від атмосферних дій разом з несучими конструкціями забезпечують будинкам просторову жорсткість.

В промислових будинках влаштовують переважно плоскі покриття, так як вони найбільш універсальні, прості по конструкції і надійні в експлуатації.

Просторові покриття відрізняються високою жорсткістю, економними витратами матеріалів, але разом з тим, вони складні по конструкції і трудомісткі в монтажі.

Залізобетонні балки застосовуються в промислових будинках при прольотах від 9,0—12,0 м. Вони можуть виготовлятися з паралельними, одно похилими так і двопохилими. На верхньому поясі передбачено закладні деталі для кріплення панелей покриття або прогонів (рис.15)

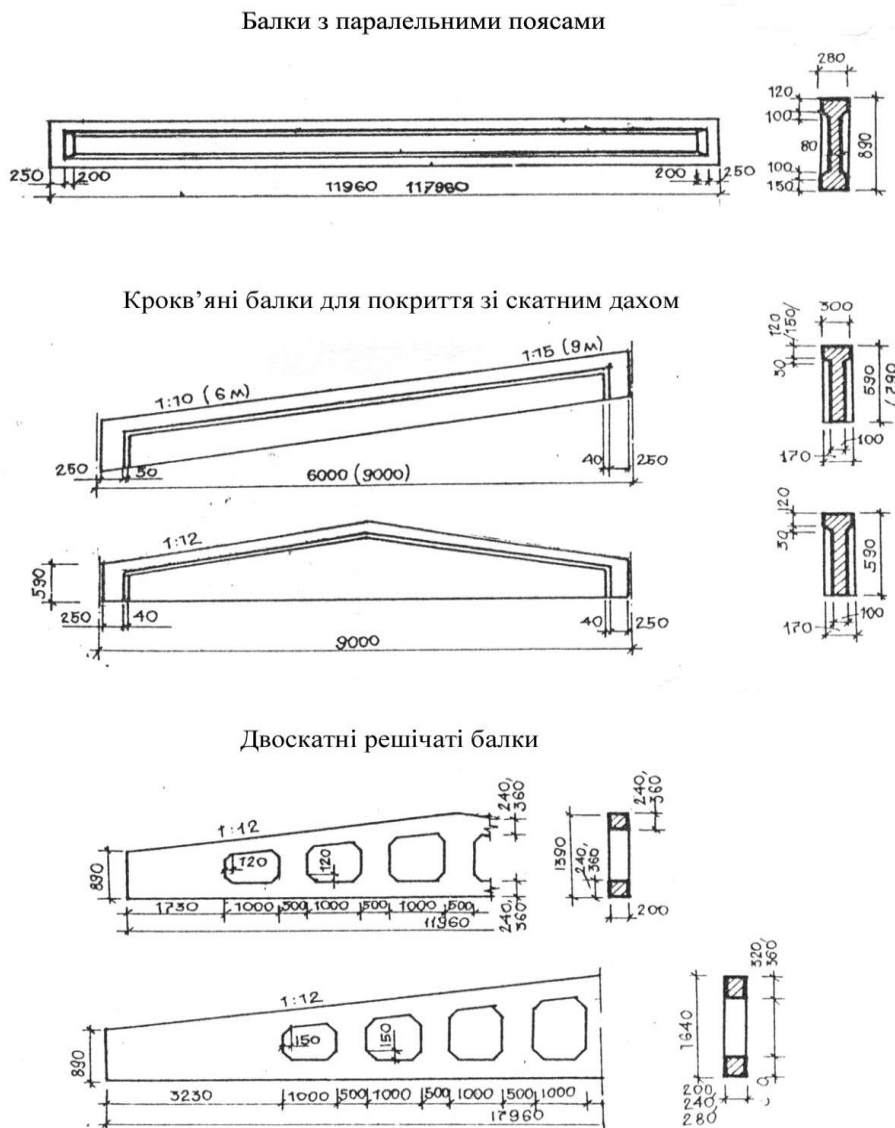
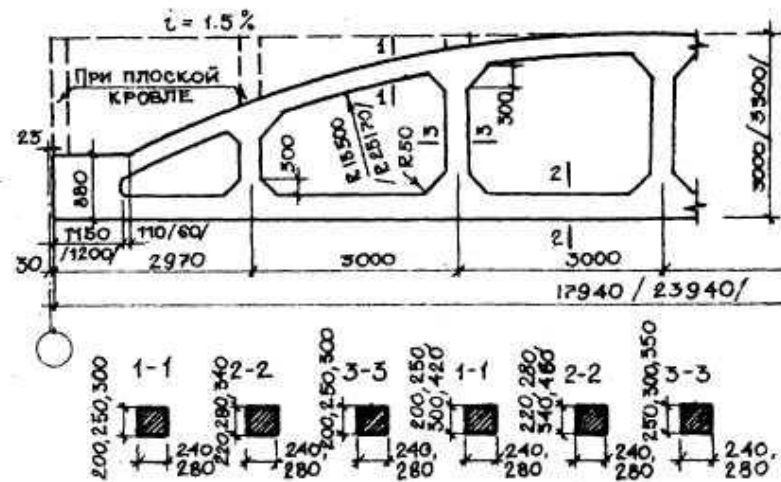


рис.15 Балки покриття

З метою зменшення ваги балок і пропуску комунікацій в стінках влаштовують отвори.

Залізобетонні ферми застосовуються звичайно для перекриття прольотів 18,0; 24,0 і 30 м, їх встановлюють з кроком 6,0 або 12,0 м. Ферми 18,0 м мають меншу вагу ніж залізобетонні балки суцільного перерізу на 20% (рис.16).

БЕЗРАСКОСНЫЕ ФЕРМЫ / СЕРИЯ 1463-3 /
МАРКИРУЮТСЯ: ФВ-18; ФВ-24



СЕГМЕНТНЫЕ ФЕРМЫ / СЕРИЯ ПК-01-120 / 6/8 /
МАРКИРУЮТСЯ: ФС-18; ФС-24

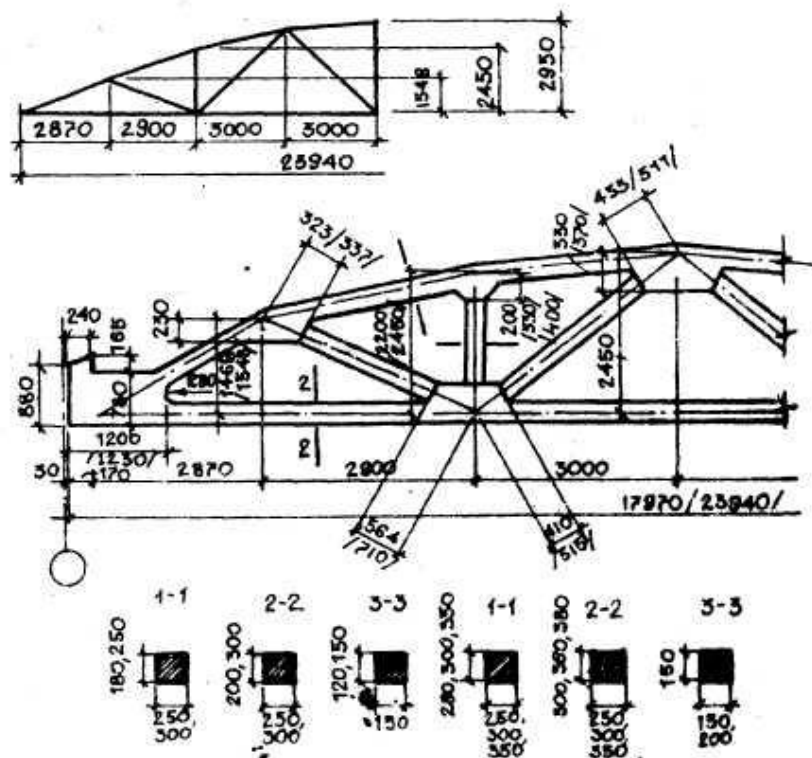


рис. 16. Залізобетонні ферми покриття

Більш ефективними несучими конструкціями для покриттів є металеві кровляні і підкрівляні ферми (рис.17).

Підкроквяні ферми застосовуються для прольотів 18, 24, 30, 36 м при кроці колон 6, 12, 18 м.

Верхній з нижнім пояси і розкоси ферм конструюють із кутників, труб, швелерів і з'єднують між собою зваркою з допомогою фасонів із листової сталі. Січення полук поясів, стійок, розкосів приймаються по розрахунку.

Ферми сталеві для покриття залізобетонними і легкобетонними плитами

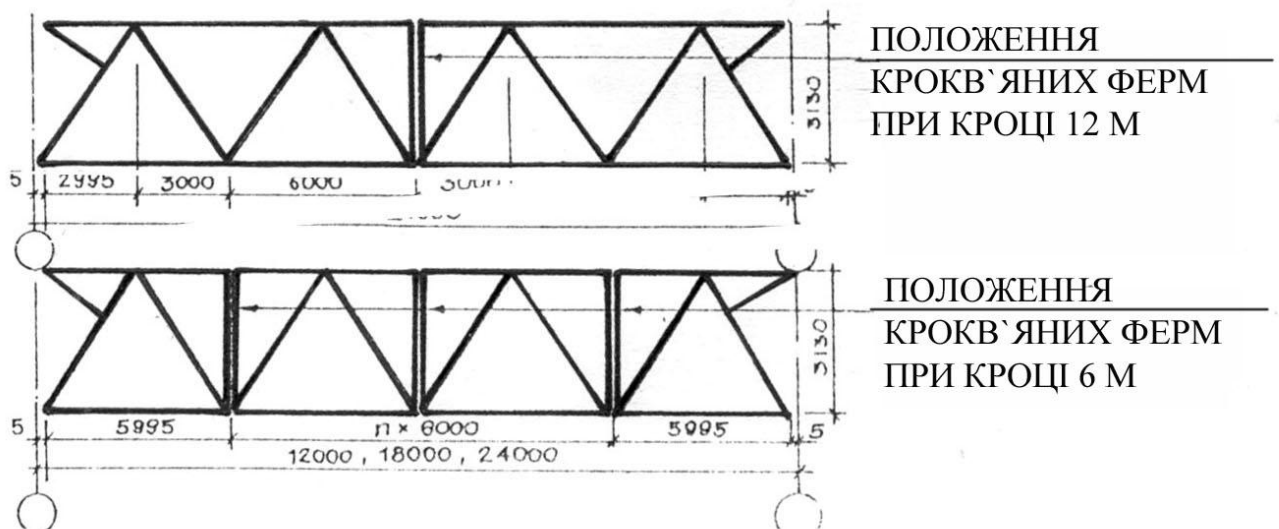
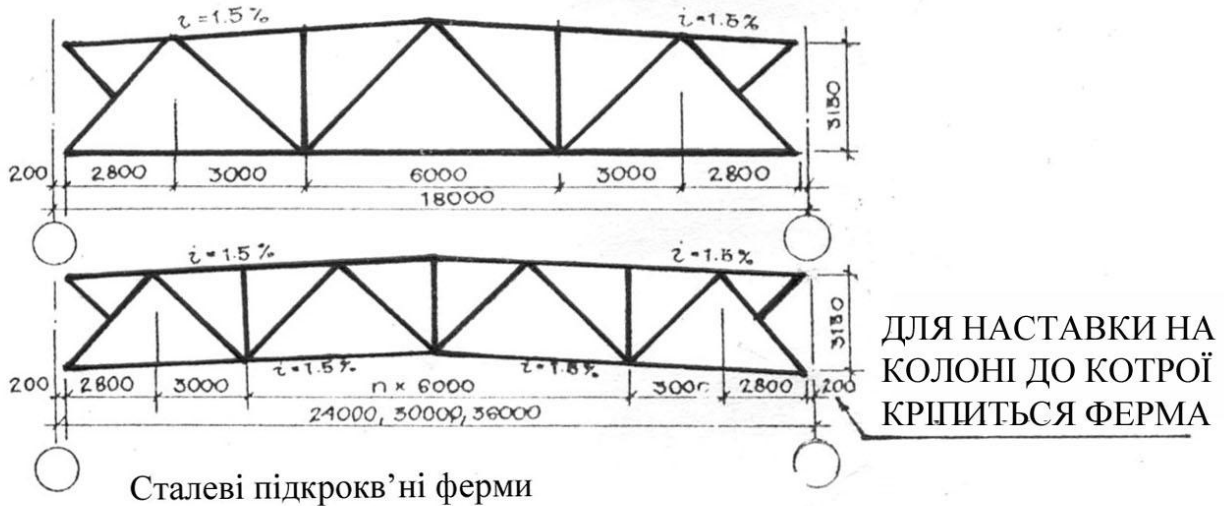
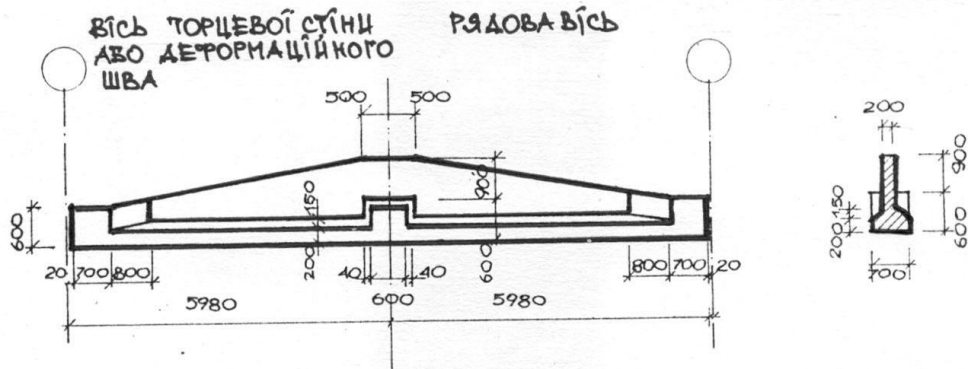


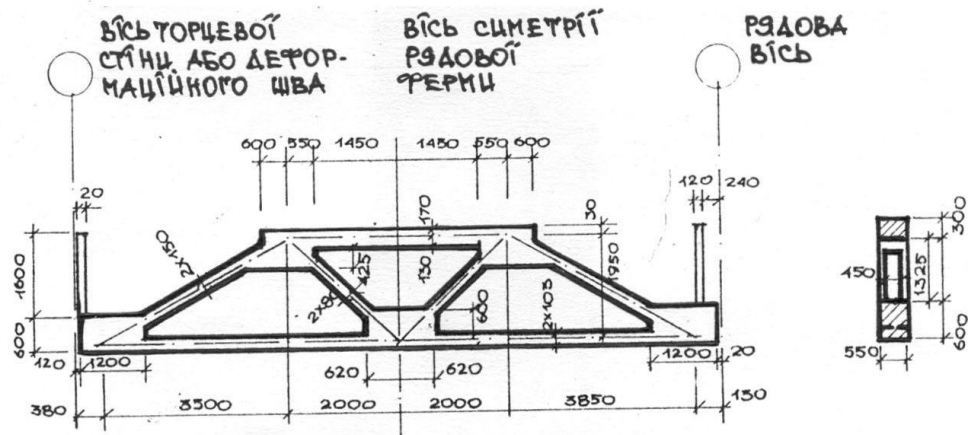
рис. 17. Геометричні схеми типових уніфікованих сталевих крокв'яних ферм

Для збільшення виробничої площі цеху, середній ряд колон проектується з кроком 12,0 , 18,0м, а крайній ряд колон 6 м. Крокв'яні елементи балки ферм монтуються на підкрокв'яні залізобетонні балки або ферми.

Підкрокв'яна балка



Підкрокв'яна ферма для похилих ферм



Підкрокв'яна ферма для малопохилих ферм

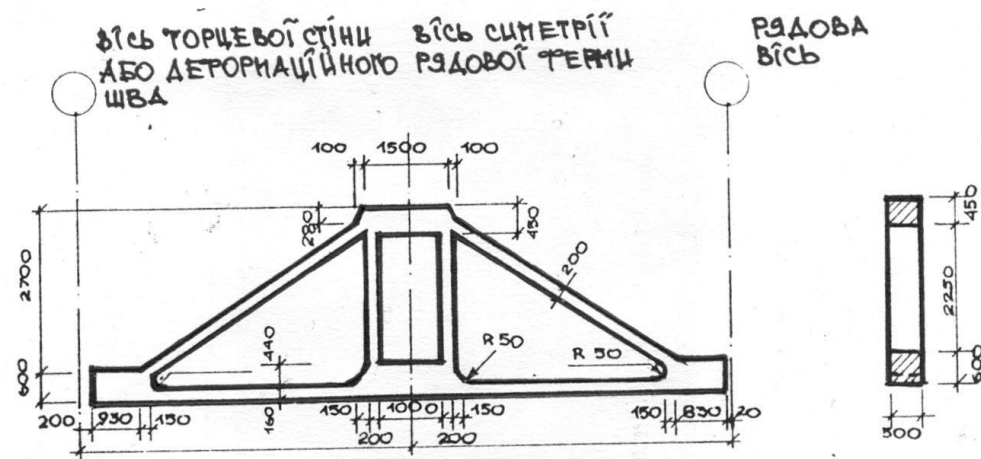


рис. 18. Підкрокв'яні конструкції

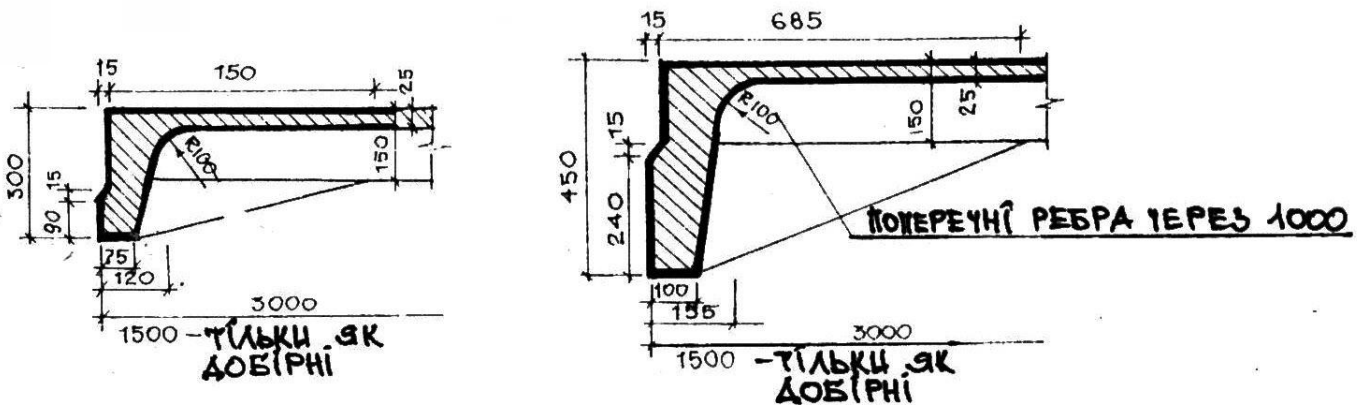
2.5 Покрівлі

Для масового будівництва промислових одноповерхових будівель застосовують два типи конструктивних рішень – прогонні і безпрогонні.

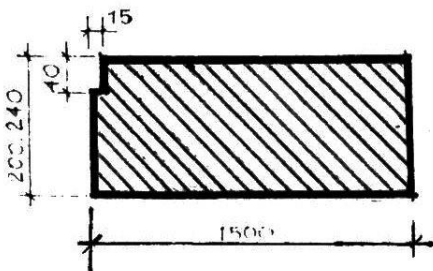
Огороджуючі конструкції покриття виробничих будинків розділяють на холодні та утеплені. В неопалюваних приміщеннях або в гарячих цехах зі значними виділеннями тепла огорожуючі покриття проектуєть холодними, в опалювальних – утепленими, виходячи із вимог, що виключають конденсацію вологи на внутрішній поверхні. Залізобетонні ребристі плити для покриття промислових будинків виготовляють довжиною 6, 12, 18 м та шириною 1,5 – 3,0 м. Плити довжиною 6,0 м мають висоту 300 мм, в плити довжиною 12,0 м висота 450 мм, поперечні ребра висотою до 150 мм, розташовуються через 1,5 м і через 1,0. Сегментні плити оболонки П—образного перерізу розміром 3х18 м. висота плити на опорі 140-145 мм в центрі підйому 1000-1050 мм. Товщина стінки балкового ребра 40 мм (рис.19).

Знаходять також застосування залізобетонні ребристі настили типу 2Т, ширина полки 2990 мм, товщина 60 мм, висота 400, 500, 600 мм. Всі елементи плити покриття приварюються до верхніх частин несучих елементів (балок, ферм) покриття, а шви замоноличуються цементнопіщаним розчином, а панелі довжиною 12.0 м, з'єднують між собою в середині прольоту зваркою. Це виключає можливість прогину суміжних панелей під дією нерівномірного навантаження.

Залізобетонні ребристі плити покриття при кроці крокв'яних кострукцій 6 і 12 м



Легкобетонні панелі



Легкобетонні ребристі панелі

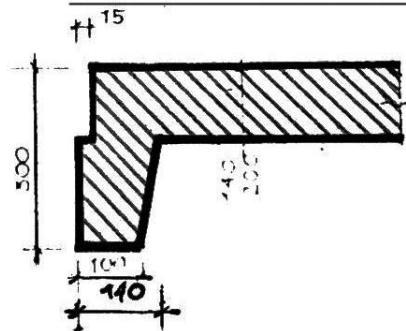


рис. 19 Конструкція залізобетонних панелей розмірами 3х6 м , 3х12 м.

2.6 Покриття

Промислові будинки порівняно з цивільними сприймають різні навантаження (сніг, вітер, сонячна радіація, від'ємна і додатні температури).

Огороджуючі конструкції покриття повинні добре чинити опір всім силовим і не силовим діям, тобто повинні володіти високою міцністю, малою деформативністю і мати хороші ізоляційні якості.

Крім того огороджуючі конструкції повинні бути пожежобезпечними, довговічними і корозостійкими, а також індустриальними і економічними в будівництві і в експлуатаційних умовах.

Огороджуючі конструкції покриття можуть виконуватися утепленими і не утепленими.

Основними елементами не утепленого огороження є несучий настил і покрівля

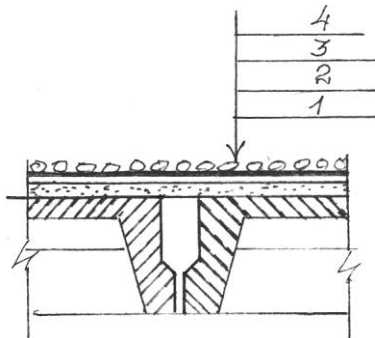


рис.20

а) Холодна покрівля

1. 3/6 настил.

2. Цементна стяжка.

3. Покрівельний матеріал.

4. Захисний шар.

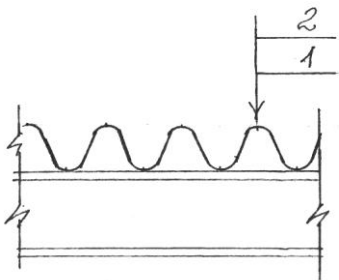


рис.21

б) Холодне покриття

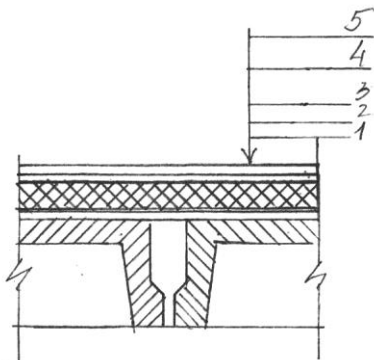
1. Прогон.

2. Азбестоцементні або металеві листи .

В опалювальних будинках з нормальним температурно - вологісним режимом щоб уникнути утворення конденсату на поверхні покриття, а при зовнішньому водовідведенні в цілях уникнення утворення льоду на карнизній частині огороджуючих покриттів, виконують утепленими.

При внутрішньому водовідведенні, щоби забезпечити підтавання снігу на покрівлі, прошарок теплоізоляції виконують з пониженим значенням опору теплоізоляції.

В утеплене покриття крім настилу і покрівлі входять утеплювач і пароізоляція.



в) Тепле покриття.

1. 3/6 настил.

2. Пароізоляція (один прошарок рубероїда, плівка).

3. Утеплювач (легкі бетони, мінвата, пінопласт, пінополістерол).

4. Цементна стяжка або асфальтова.

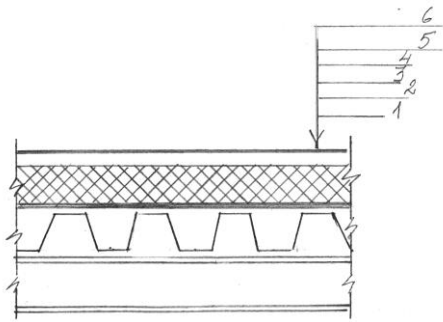
5. Покрівля із рулонних матеріалів.

рис.22

Покрівля може виконуватися із таких покрівельних матеріалів:

- еластомірний бітумний рулонний покрівельний і гідроізоляційний матеріал "Екофлекс", який приклеюється до поверхні при допомозі пропанової грілки, або приклеюється на мастиці.

- по такій же технології виконується покрівля із "Техноеласту" це модифікований рулонний покрівельний матеріал (СБС) – Стірол—Бутадієн—Стірол на основі модифікатора смоли штучного каучука.



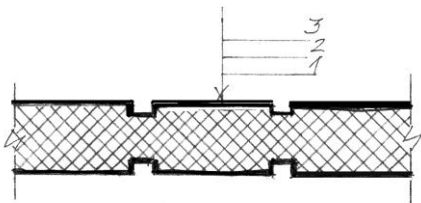
- г) Тепле покриття
1. Прогон металевий.
 2. Профлист.
 3. Пароізоляція.
 4. Утеплювач (мінвата).
 5. Цементна стяжка.
 6. Покрівельний матеріал "Екофлекс", "Техноеласт".

рис.23

Покрівля може виконуватися також із панелей сандвіч.

Панелі представляють собою тришарову конструкцію з обкладками зі сталюого цинкованого (пофарбованого) листа і середнього шару—утеплювача з поперечно орієнтованим напрямком волокон. В якості утеплювача використовується базальтове волокно або пінополістирол.

Товщина панелі 60, 80, 100, 120, 150 мм довжина від 1,0—9,0 м, ширина 1152 мм.



- д) Сандвіч панелі
1. Цинкова і пофарбована сталь тов. 0.55 мм.
 2. Базальтова вата; пінополістирол.
 3. Цинкова і пофарбована сталь тов. 0.55 мм.

рис.24

3. Огороджуючі конструкції

3.1 Стіни промислових будинків.

Зовнішні стіни сумісно з покриттям захищають внутрішню просторовість будинку від різних зовнішніх дій, це залежить від конкретно заданого кліматичного району будівництва.

Температурно-вологісний режим внутрішнього середовища виробничих приміщень і кліматичні умови району будівництва, вирішальні вихідні дані, на основі яких встановлюють необхідну величину опору теплопередачі стін R_0 .

Зовнішні стінові огороження промислових будинків, повинні володіти необхідною міцністю, стійкістю проти атмосферних дій і корозії, тобто опорі руйнуючої дії агресивного середовища; мати необхідні тепло-водостійкість, повітро і звуко ізоляційні якості; бути достатньо довговічними і вогнестійкими, забезпечити індустріальність і економічну ефективність будівництва.

Крім того, до стінових огорожуючих конструкцій ставляться естетичні вимоги, так як зовнішні стіни і матеріали із котрих вони виконуються, мають велике значення в архітектурному рішенні будинків.

Довговічність стін забезпечується застосуванням матеріалів з достатньою стійкістю проти руйнуючої дії навколишнього середовища або захистом малостійких матеріалів шляхом влаштування захисних прошарків із морозостійких, вологостійких і протикорозійно - стійких матеріалів.

Такими чином, конструктивне рішення і матеріали для влаштування стін вибирають в залежності від кліматичних умов району будівництва, температурно - вологісного режиму

виробничих приміщень, особливістю технологічного процесу виробництва і прийнятої конструктивної схеми будинку.

В залежності від конструктивної схеми будинку і по місцю статичної роботи, стіни підрозділяють на несучі, самонесучі і навісні.

Несучі стіни сприймають навантаження від власної ваги, покриття, перекриття. В промисловому будівництві несучі стіни застосовуються рідко для їх влаштування використовують цеглу і крупні і малі блоки (рис.24,26).

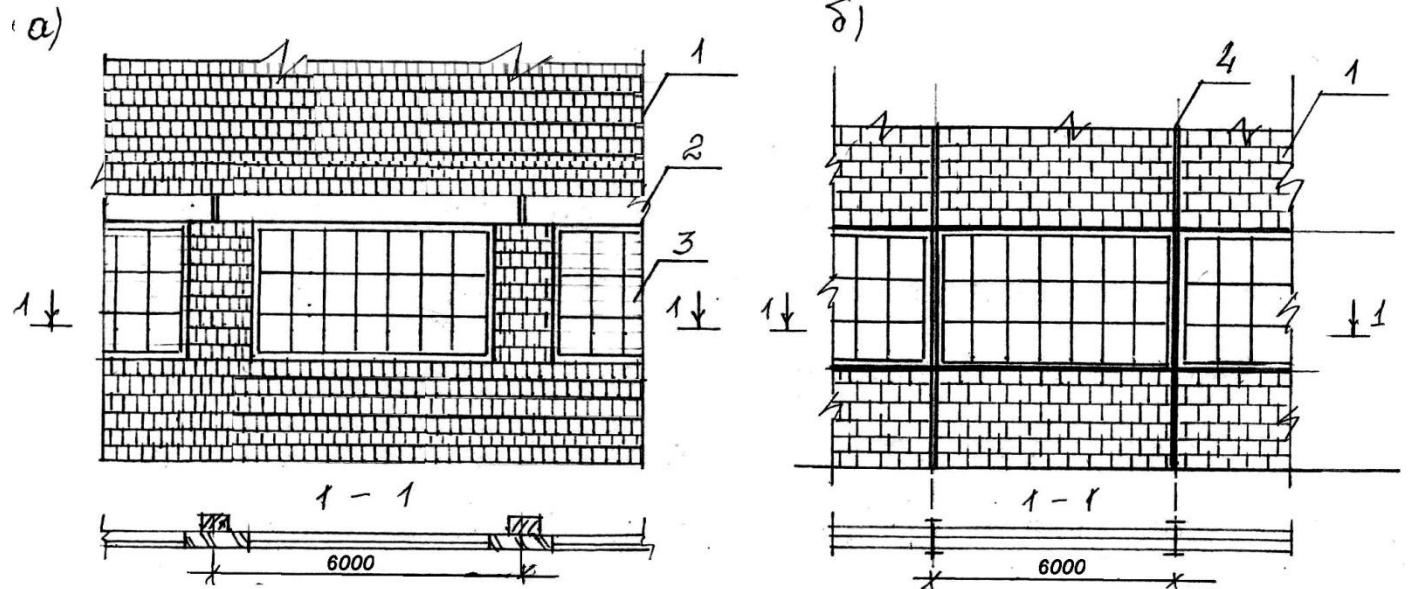


рис.25 Конструктивне рішення само несучих цегляних зовнішніх стін.

а) залізобетонний каркас; б) металевий каркас; 1-цегляна стіна; 2-обв'язочні з/б балки; 3-віконні блоки; 4-металевий каркас.

Крупні блоки для стін промислових будинків виготовляють із легких бетонів (керамзито бетону, зольних шлаків).

В залежності від району будівництва товщину блоків зовнішніх стін приймають 300, 400 і 500мм, а внутрішні стіни 300 мм.

Для влаштування зовнішніх стін застосовують блоки рядові, кутові, перемичечні, парапетні, карнизні (рис.26).

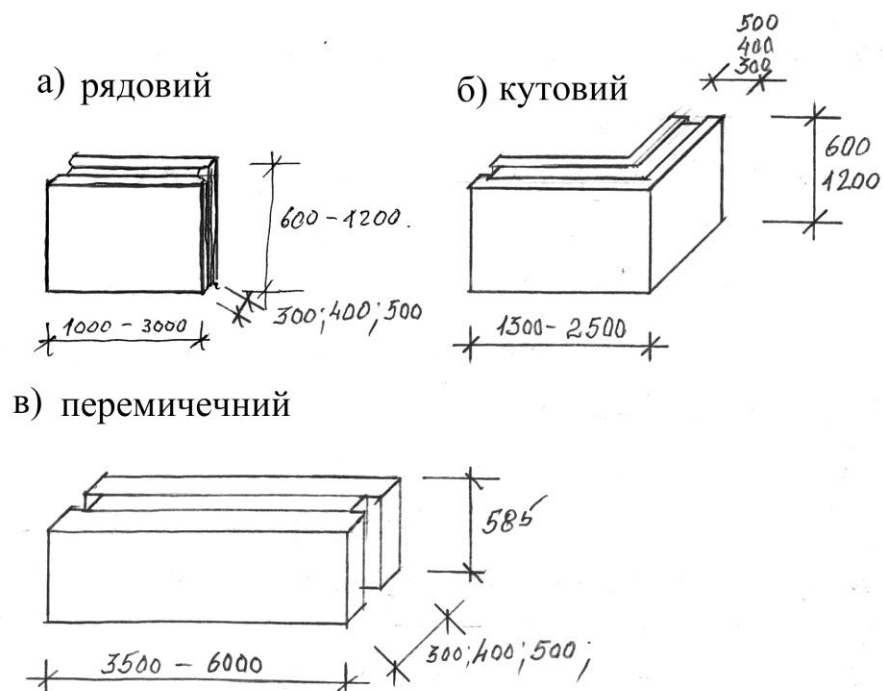


рис.26

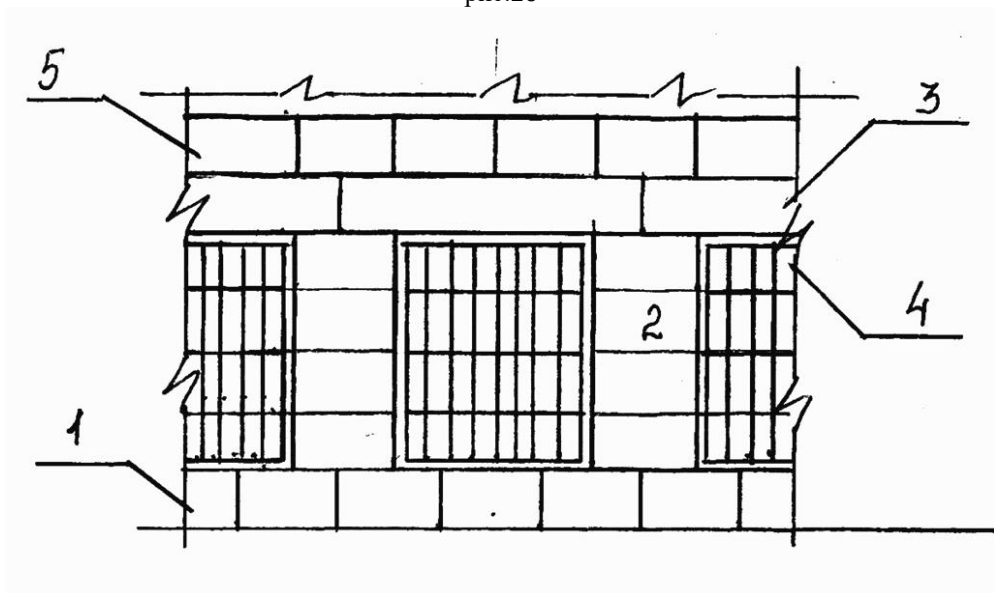


рис.27 Фасад виробничого будинку із крупних блоків.
1-цокольний блок; 2-простіночний блок; 3-перемичечний блок; 4-вікно;

Номінальну висоту блоків приймають в один або два укрупнених модулі, тобто 600, 1200 мм. Дійсні розміри рядових і кутових блоків по висоті складають 585, 1185 мм, перемичечні 585 мм. Номінальну довжину блоків приймаємо укрупненим модулем 500 мм (рис.26). Товщина горизонтальних швів між блоками 15 мм, вертикальні 10 мм.

Для кріплення стін з колонами каркасу будинку в горизонтальні шви, закладають Т-образні аккери з послідовною приваркою закладних деталей.

Стіни із крупних панелей

Для забезпечення повної збірності промислових будинків, застосовують стінові панелі заводського виготовлення.

Переваги панельних стін, це скорочення термінів будівництва, зменшення маси будинку і трудоемкості.

Стінові панелі при правильному конструктивному виконанні, повністю відповідає вимогам які ставляться до огорожуючих конструкцій.

Вони добре протистоять атмосферним діям, не допускають проникнення вологи в середину конструкцій, тиску вітру.

В практиці сучасного будівництва стінові панелі, виготовляються із легких бетонів, важких бетонів з ефективними утеплювачами.

Стінові панелі застосовуються як для опалюваних так і не опалюваних будинків. За конструктивною схемою стінові панелі можуть бути навісними і самонесучими. За місцем знаходження панелі підрозділяють на рядові, кутові, перемичечні, парапетні, карнизні і простіночні (рис.28).

Панелі в стінах розташовуються як правило горизонтально.

З метою уніфікації елементів стін і деталей кріплення, розміри панелей по висоті прийняті: 0,9; 1,2; 1,5; 1,8 м кратні модулю 0,3 м, а по довжині рівні кроку колони 6 і 12 м.

Для неопалюваних будинків застосовують плоскі з/б панелі із важкого бетону товщиною 70 мм і довжиною 6,0 м, висотою 885, 1185, 1785 мм.

Панелі для опалюваних будинків виготовляють із ніздрюватих бетонів, керамзитобетону, бетону на зольній основі, аглопоритобетону.

Товщина панелі згідно теплотехнічного і конструктивного рішення прийнято 160, 200, 240, 300 мм (рис.29).

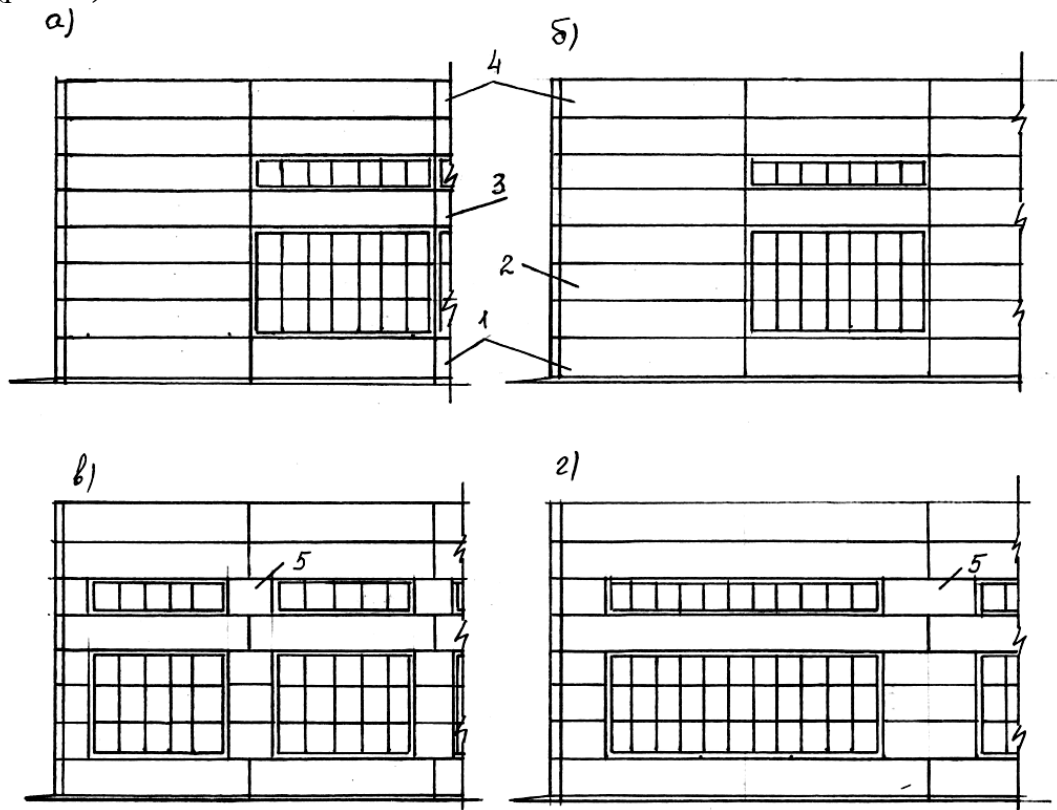


рис.28 Схеми розрізки стін на крупні панелі виробничих будинків.

а) з стічковими пройомами; б) з пройомами розташованими через крок колон; в)г) з простінками шириною 1,5 і 3,0 при кроці колон 6, 12 м (1-цокольна панель; 2-рядові панелі; 3-перемичечна панель; 4-парапетна панель; 5-простінки;)

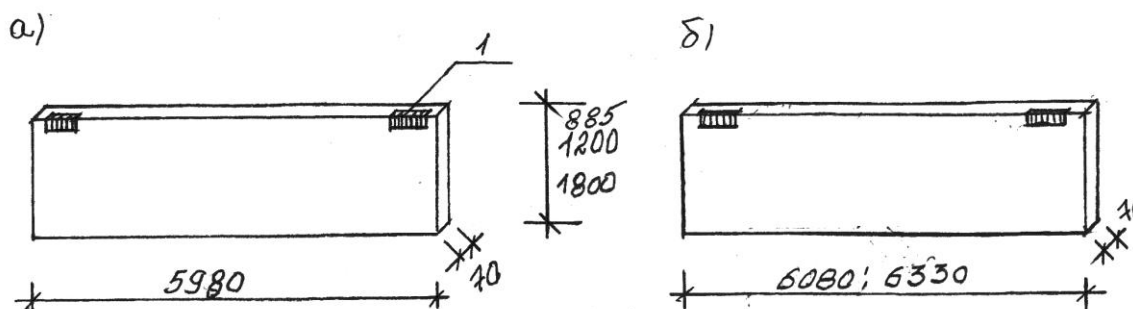


рис. 29 Стінові панелі неопалюваних і опалюваних будинків.
а)б)- панелі для неопалюваних будинків; в)-панелі для опалюваних будинків; г)-кутовий блок; д)-
простіночний блок;

Стіни із легких конструкцій

Набільш легкі конструкції стін із сталевих, алюмінієвих і інших листів з ефективними утеплювачами (рис.30).

Стіни із проізольованих оцинкованих сталевих, алюмінієвих листів за конструктивним рішенням можуть бути двох видів: листового збирання, тобто виконується методом пошарового мотажу безпосередньо на будівельному майданчику або повної заводської готовності.

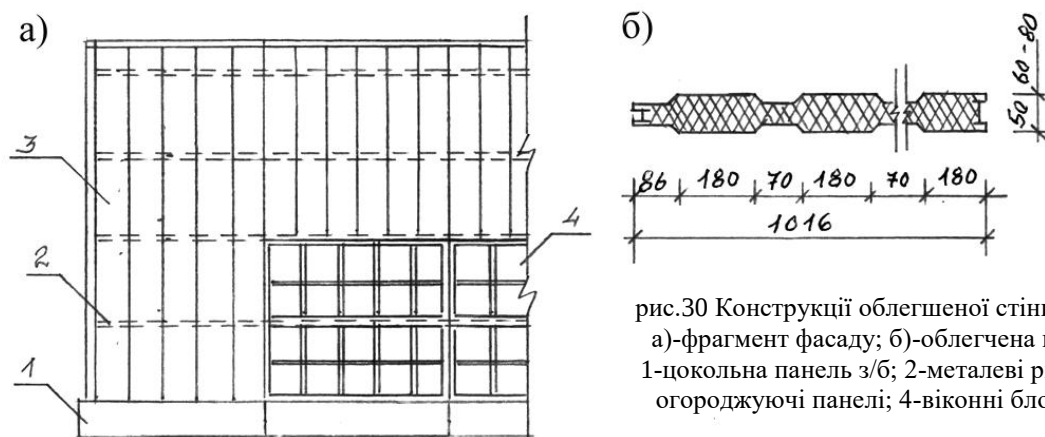


рис.30 Конструкції облепшеної стіни типу "сандвіч".
а)-фрагмент фасаду; б)-облепчена металева панель;
1-цокольна панель з/б; 2-металеві ригелі; 3-металеві
огороджуючі панелі; 4-віконні блоки

Зовнішні металеві профільовані листи виконуються шириною 750 і 1000 мм при товщині листа 0,8—1 мм, висота гофра 10—50 мм і довжині 12м кріплять до ригелів при допомозі само нарізних болтів. Внутрішні панелі утеплені пінопластом товщиною 50 мм, мають ширину 600 або 700 мм, довжина 12 м. Пінопласт до сталевих профілів кріплять за допомогою шпильок, які приварюються до сталевих листів, а самі панелі до ригелів кріпляться сталевими анкерами.

3.2 Вікна, двері і ворота

Характер осклення форму і розміри вікон приймають на основі світлотехнічного розрахунку, виходячи із умов забезпечення необхідного світлового режиму для працюючих, обслуговуючих технічний процес.

Світлові прорізи можуть мати вид окремих вікон і стрічок.

При проектуванні віконних прорізів обов'язково врахувати, що лишня площа вікон є причиною перегріву приміщень в літній період і переохолодження зимою.

Конструкції для заповнення віконних прорізів виробничих будинків виготовляють із дерева, сталі, легких металевих сплавів, метало-пластикових матеріалів.

Використовують також склоблоки і склопродиліт.

Осклення може бути одинарне і подвійне. Подвійне осклення виконується на висоту 4 м, якщо робочі місця знаходяться у зовнішньої стіни на віддалі не менше 2,0 м. Розміри високих прорізів приймаються по ширині 300 і 600 мм, по висоті 600 мм. Конструкція вікон див. рис.31, 32

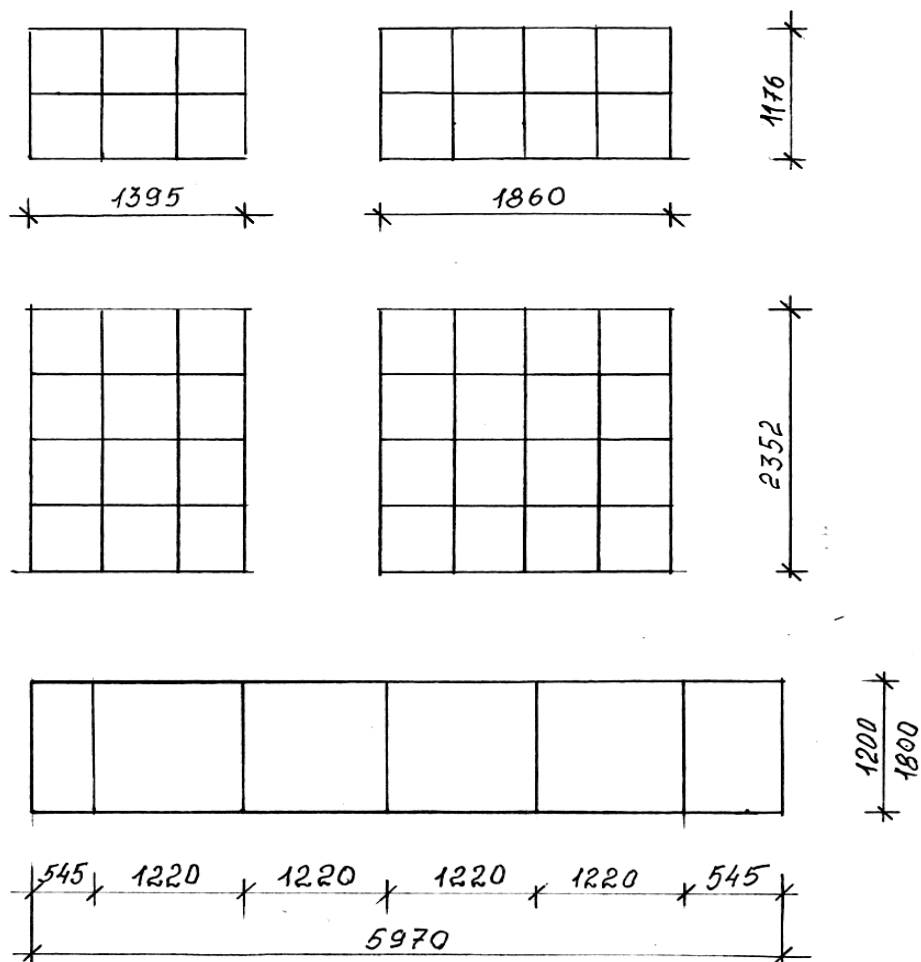


рис.31 Металеві вікна.

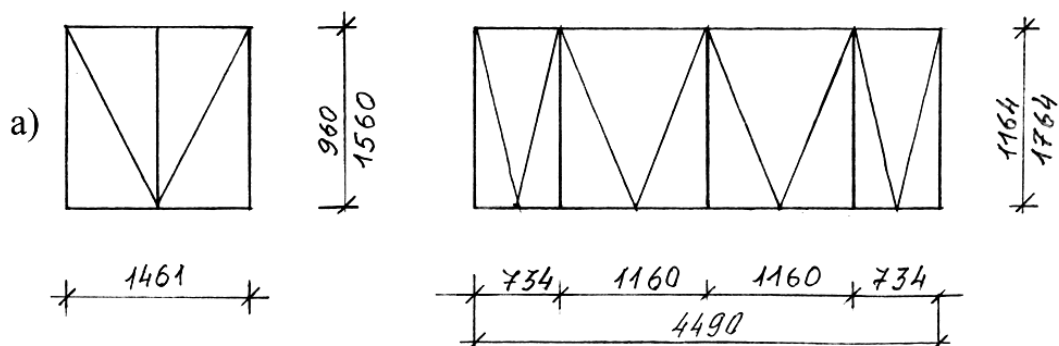


рис.32 Дерев'яні віконні блоки і панелі
а)-віконні блоки з зовнішнім відкриванням; б)-віконні панелі з зовнішнім і внутрішнім відкриванням;

3.2.1 Двері і ворота

Двері промислових будинків влаштовують одно і двохпольні. За матеріалом дверні полотна бувають металеві, дерев'яні і скляні. Номінальні розміри проїомів прийняті шириною 1; 1,5; 2 м. Висота 1,8; 2; 2,3; 2,4 м. (рис 33) Їх ширину і розташування визначають розрахунком з врахуванням забезпечення евакуації людей із приміщень і будинку в цілому, біля зовнішніх дверей влаштовують тамбур глибиною на 0,4—0,5 м більше ширини дверного прольоту.

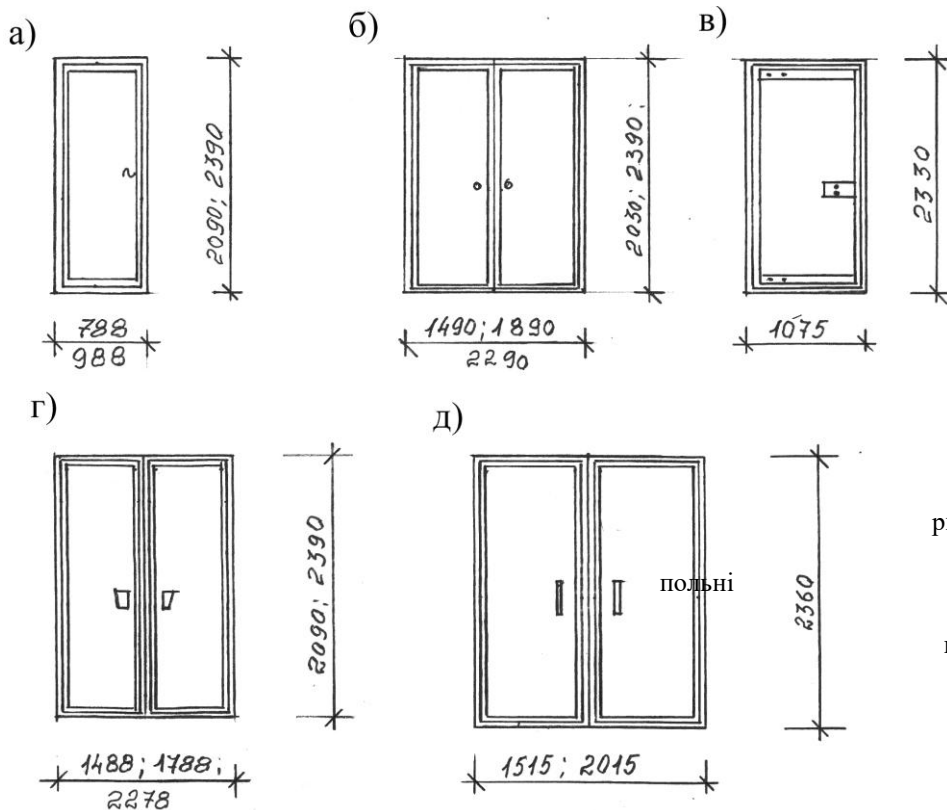


рис.33 Основні види дверних блоків.

а)б)—дерев'яні однопольні і двох

дверні блоки внутрішні; в)—скляні внутрішні; г)-дерев'яні зовнішні двері; д) -металеві двері

Для пропуску автомобілів, автотранспорту, електрокар в зовнішніх стінах промислових будинків встановлюють ворота. Їх розташування і кількість визначають з врахуванням технологічного процесу, характеру об'ємно-планувального рішення будинку. Розміри воріт назначають із умов забезпечення пропуску транспортних засобів, обслуговуючих технологічний процес.

Їх величина повинна не перевищувати розміри транспорту в завантаженому стані по ширині не менше чим 600 мм і по висоті 200 мм.

Розміри проїмів воріт приймають кратними модулю 600 мм. Встановлені такі типові розміри воріт: 2,4х2,5; 3х3; 3,6х3; 3,6х3,6; 3,6х4,2; 4,8х5,4 м.

З зовні будинку перед воротами передбачають пандуси з ухилом 1:10.

За конструктивним рішенням ворота можуть бути розпашні, розсувні, підйомні, відкатні і ін.(рис.).

Полотна розпашних і розсувних воріт можуть бути металевими і метало – дерев'яними. Обв'язку виконують із метало профілю.

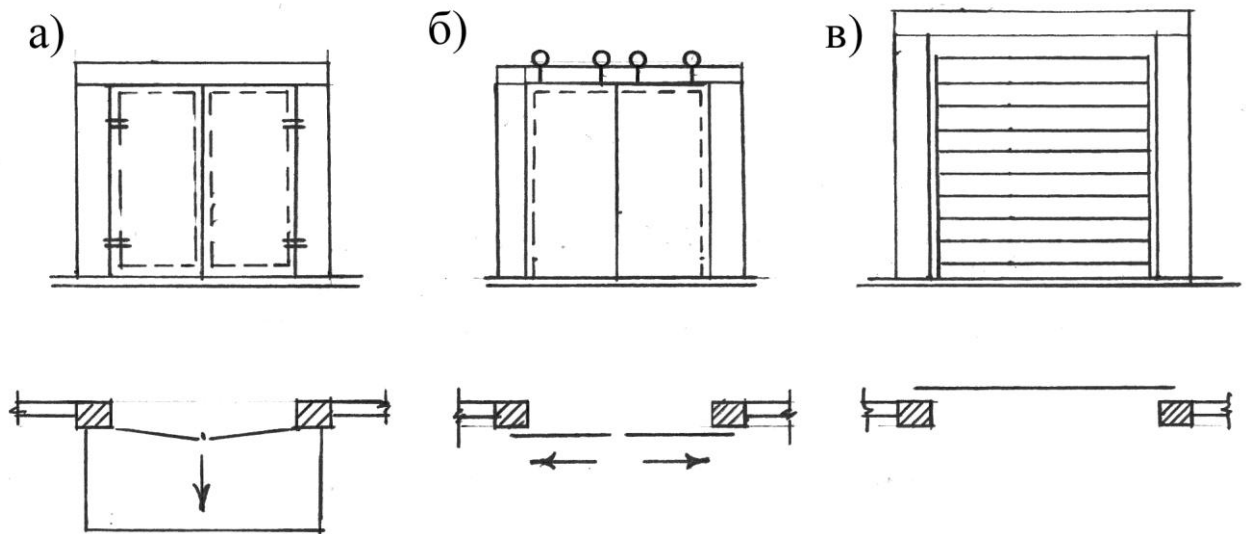


рис.34 Види воріт: а) розпашні; б) розсувні в) підйомні

Полотна розпашних воріт навішуються на раму. Рама воріт складається із стійки (1) розміром 990х440 мм і перемички воротної рами (2) 590х440 мм. (рис34)

4. Підлоги промислових будинків

4.1 Класифікація підлог

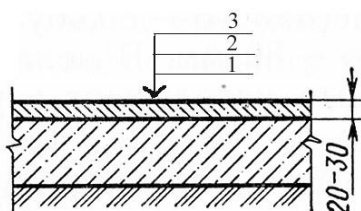
В промислових будинках, як і в цивільних, підлоги влаштовують по перекриттях і по ґрунту.

Підлоги являються конструктивним елементом, які постійно піддаються експлуатаційним діям і від 5 до 25% складають вартість робіт в одноповерхових будинках. Вимоги які ставляться до покриття підлоги:

- володіти високою міцністю;
- рівна і гладка поверхня;
- не бути слизькими;
- мало стиратись і не пилити при їзді тележками і ходьбі людей;
- володіти малим коефіцієнтом теплозасвоєння;

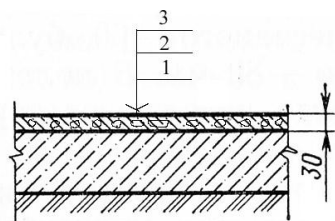
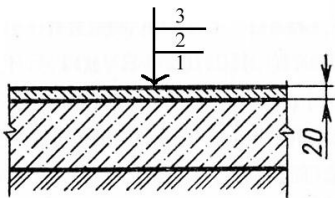
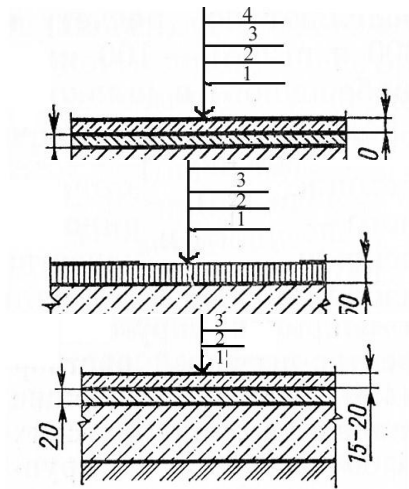
Конструкція підлоги складається із покриття, прошарку, стяжки, гідроізоляції, підстиляючого прошарку і тепло або звукоізоляційного прошарку. В промислових будинках, підлоги класифікують в залежності від покриття .

Підлоги суцільні безшовні. Вони можуть виконуватися на основі натуральних матеріалів.



а) бетонні
1-втрамбований ґрунт

- 2- гідроізоляція
- 3- бетон-100 мм
- 4-цементна стяжка 20-30 мм



б) металоцементне покриття

- 1- втрамбований ґрунт
- 2- бетон-200 мм
- 3- бетон з мета стружкою-100 мм
- 4- полірування цементної поверхні 15-20 мм

в) асфальтобетонні підлоги влаштовують в складах, проїздах, проходах.

г) ксилолітові підлоги—суміш каустичног магнезиту опілокі водяного розчину магнію

- 1- втрамбований ґрунт
- 2- бетон-100 мм
- 3- опілки магнезиту 10 мм
- 4- цементний розчин здобавками розчину магнію-20мм

д) епоксидно-бетонні підлоги

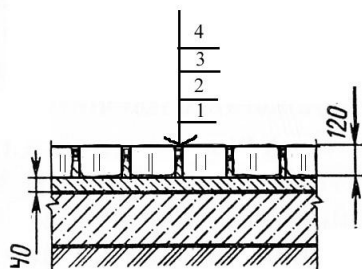
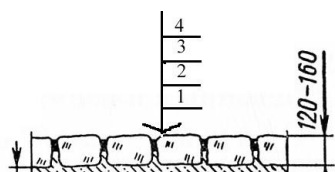
- 1- втрамбований ґрунт
- 2- бетон-100 мм
- 3- цементна стяжка з добавками епоксидної смоли-20мм

е) мозаїчні підлоги—верхній шар заповнювач крошка на цементному розчині

- 1- втрамбований ґрунт
- 2- бетон-100 мм
- 3- крошка на цементному розчині 30 мм

ж) брусчаті—бруківку виготовляють із граніту, діабазу, базальту

Підстиляючим прошарком можуть служити: пісок, цементно піщаний розчин, шлак, гравій.

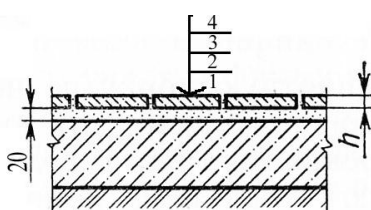


- 1- втрамбований ґрунт
- 2- бетон-100 мм
- 3- цементно-піщаний розчин 30-40 мм
- 4- булижник 120-160 мм

з) цегляні підлоги

- 1- втрамбований ґрунт
- 2- бетон-100 мм
- 3- цементно-піщаний розчин
- 4- цегла на ребро

й) плиточні підлоги



- 1- втрамбований ґрунт
- 2- бетон-100 мм
- 3- цементно-піщаний стяжка-20 мм
- 4- плитка на клеючій основі

Рис35. Підлоги промислових будинків

Влаштування деформаційних швів в підлогах.

Деформаційні шви влаштовують в підлогах, виконаних по ґрунту і перекриттях.

Шви можуть бути осадочними і температурними. При влаштуванні основних деформаційних швів, вони або розрізають всю конструкцію підлоги, або (в випадку влаштування підлог із штучних матеріалів) розташовується тільки в підстилаючому шарі.

В будинках, котрі мають приміщення з довготривалими від'єними температурами повітря, а також в будинках, де влаштовуються підлоги по ґрунту з бетонним підстилаючим прошарком, деформаційні шви влаштовують через 10-12 м в обох напрямках.

Деформаційні шви в підлогах і перекриттях влаштовують тільки в місцях розташування деформаційних швів будинку.

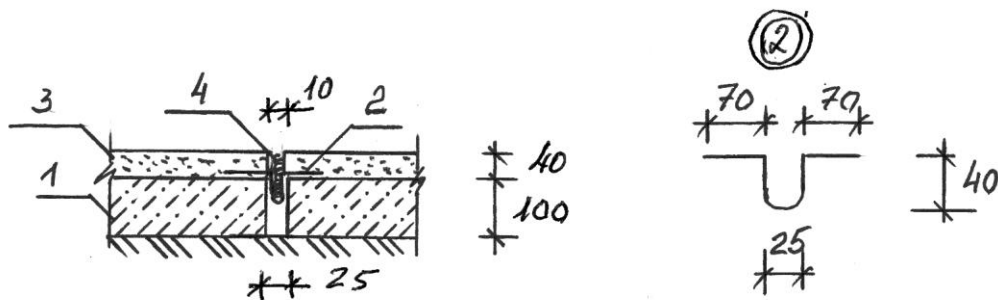


Рис 36 Деформаційні шви в підлогах:

- 1- бетон-100 мм
- 2- компенсатор із оцинкованої сталі
- 3- цементна стяжка -40 мм
- 4-заповнення деформаційного шва

Підлоги із чавунних і сталевих плит

В основному підлоги із чавунних і сталевих плит виконуються в гарячих цехах чорної і кольорової металургії де мають місце дії високі температурні навантаження.

Чавунні плити випускають двох типів: для вкладання на пісок 248x248x42

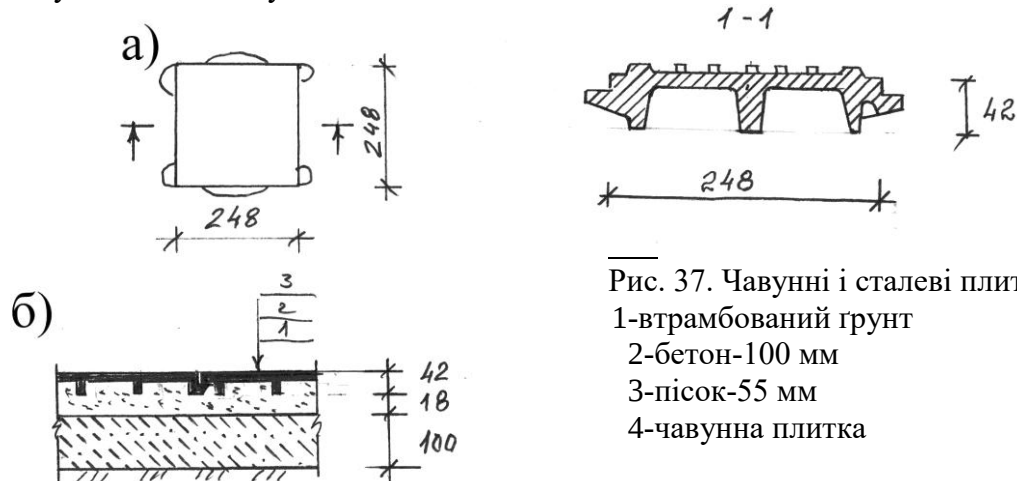


Рис. 37. Чавунні і сталеві плити

- 1-втрамбований ґрунт
- 2-бетон-100 мм
- 3-пісок-55 мм
- 4-чавунна плитка

Чавунні плити можуть вкладатися на цементному розчині і мають розміри 298х298х30 мм з гладкою або рифленою поверхнею.

Рекомендована література

1. Карвацька Ж.К., Карвацький Д.В. Будівельні конструкції. Виробничі будівлі. - Чернівці: Місто, 2004.
2. Гетун Г.В. Основи проектування промислових будівель.-К.: Кондор, 2006.
3. Карвацька Ж.К., Карвацький Д.В. Будівельні конструкції. - Чернівці: Прут, 2008.

Конструкції будівель і споруд [Текст]: конспект лекцій для здобувачів освіти освітньо-професійного ступеня «фаховий молодший бакалавр» з спеціальності 192 *Будівництво та цивільна інженерія, ОПП «Опорядження будівель і споруд та будівельний дизайн»* денної форми навчання / уклад. Т.П. Герасимик-Чернова, – Любешів: ВСП «Любешівський ТФК ЛНТУ», 2023. – 35 с.

Комп'ютерний набір і верстка: Т.П. Герасимик-Чернова

Редактор: Т.П. Герасимик-Чернова

Підп. до друку _____ 2023 р. Формат А4.
Папір офіс. Гарн. Таймс. Умов. друк. арк. _____
Обл. вид. арк. _____ Тираж 15 прим.