

СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ БУДІВЛІ І СПОРУДИ



В.Б. Чепурна, Н.С. Садова

СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ БУДІВЛІ І СПОРУДИ

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК

**Рекомендовано Міністерством аграрної політики та
продовольства України як навчальний посібник для студентів
аграрних вищих навчальних закладів I–II рівнів акредитації
зі спеціальності 5.06010101 “Будівництво та експлуатація
будівель і споруд”**

**Київ
"Аграрна освіта"
2012**

УДК 631

Гриф надано Міністерством аграрної політики та продовольства України (лист №18-28-28/1857 від 01.11.11)

Рецензенти:

Чепурний В.І., викладач Остерського коледжу будівництва та дизайну;

Попченко І.П., викладач Ржищівського будівельного технікуму;

Серова І.В., викладач Білгород-Дністровського державного аграрного технікуму

Сільськогосподарські будівлі і споруди: навчальний посібник / В.Б. Чепурна, Н.С. Садова. – К.: Аграрна освіта, 2011. – 349 с.

ISBN 978-966-200725-1

Висвітлено найголовніші положення сучасного будівництва на селі, необхідні теоретичні відомості про планування сільських населених пунктів, проектування сільськогосподарських будівель і споруд, їх об'ємно-планувальні і конструктивні рішення та будівельні матеріали, що використовують для їх зведення, подано характеристики технологічних процесів, що протікають у будівлях і впливають на вибір об'ємно-планувальних конструктивних рішень, використано найновіші наукові та фактичні матеріали.

ISBN 978-966-200725-1

© В.Б. Чепурна, Н.С. Садова,
2012

З М І С Т

Вступ.....	4
1. Основні положення проектування сільських населених пунктів	6
1.1. Основні положення планування і забудови сільських поселень	6
1.2. Генеральні плани сільськогосподарських підприємств	18
1.3. Основні положення проектування сільськогосподарських будівель і споруд	27
2. Конструкції сільськогосподарських будівель і споруд	31
2.1. Конструктивні схеми та елементи сільськогосподарських будівель і споруд	31
2.2. Фундаменти	36
2.3. Каркаси	50
2.4. Стіни	80
2.5. Вікна, двері, ворота	102
2.6. Перекриття і покриття	111
2.7. Підлоги	138
2.8. Інші конструктивні елементи сільськогосподарських будівель і споруд	148
3. Будівлі для тваринництва і птахівництва	162
3.1. Будівлі і споруди для утримання великої рогатої худоби	162
3.2. Будівлі і споруди для утримання овець	175
3.3. Будівлі і споруди для утримання коней	180
3.4. Будівлі для свиней	192
3.5. Будівлі і споруди для птиці	207
3.6. Ветеринарно-лікувальні будівлі й споруди	221
4. Будівлі й споруди для зберігання, обробки та переробки сільськогосподарської продукції	231
4.1. Силосні та сінажні споруди	231
4.2. Картоплесховища та сховища для городини	244
4.3. Зерносклади і клуні	258
4.4. Елеватори	271
4.5. Склади мінеральних добрив та ядохімікатів	297
4.6. Комбікормові заводи і цехи	304
4.7. Культивацийні споруди	312
4.8. Будівлі й споруди для зберігання і ремонту сільськогосподарської техніки	332
5. Додатки	336
6. Література.....	346

ВСТУП

У сучасних умовах агропромисловий комплекс переживає часи, пов'язані зі світовою фінансовою кризою. Проблеми розвитку продовольчого комплексу зумовлені, передусім, нестабільністю землеробства, зокрема складними природними умовами.

Україні потрібна всебічно науково обґрунтована, цілеспрямована, конструктивна аграрна політика, яка б за своєю логікою та принципами не лише повною мірою відповідала курсу на прискорену ринкову трансформацію економічної системи країни, а й була її провідною ланкою, стимулювальним фактором. Практично жодна з галузей виробництва в Україні не має таких сприятливих передумов глибокої якісної перебудови, як сільське господарство та інші сфери агропромислового комплексу.

Сьогодні сільськогосподарське виробництво і в цілому агропромисловий комплекс України перебувають у центрі суспільної уваги. Головне завдання, що стоїть перед галузями АПК, – це зростання сільськогосподарського виробництва, надійне забезпечення країни продуктами харчування та сільськогосподарською сировиною, об'єднання зусиль усіх галузей комплексу для одержання високих кінцевих результатів, надавати можливості виходу продукції АПК України на світовий ринок.

Поступово реалізується стратегічна мета аграрної політики, яка полягає у формуванні реального ефективного власника і господаря землі, соціально-економічній розбудові села, виведенні аграрного сектору економіки України на світовий рівень розвитку. Такою є загальна логіка перетворень, що визначають сьогодні суть аграрної політики.

Курс дисципліни “Сільськогосподарські будівлі і споруди” передбачає вивчення основних положень проектування сільськогосподарських будівель, споруд і фермерських господарств; конструктивних схем; елементів сучасних сільськогосподарських будівель і споруд, основних конструкцій, як збірних, так і монолітних; об'ємно-планувальних і конструктивних вирішень будівель для утримання тварин і птиці, зберігання та переробки сільськогосподарської продукції та зберігання і ремонту сільськогосподарської техніки.

Базою вивчення дисципліни “Сільськогосподарські будівлі і споруди” є знання і практичні навички одержані з курсів “Фізика”, “Інженерне креслення”, “Будівельне матеріалознавство”, “Інженерна геодезія”, “Будівельні конструкції”.

У свою чергу, дисципліна “Сільськогосподарські будівлі і споруди” необхідна для вивчення “Основ розрахунку будівельних конструкцій”, “Технології і організації будівельного виробництва”, “Економіки будівництва”, “Реконструкції та експлуатації будівель і споруд”.

У кожній темі викладено матеріал, який відображає сучасний рівень сільськогосподарського будівництва з урахуванням останніх досягнень науки і практики. Виклад супроводжується рисунками, таблицями, конкретними прикладами.

Враховуючи сучасні вимоги підготовки фахівців ОКР “молодший спеціаліст”, посібник складено із зазначенням організації самостійної роботи студентів. З цією метою в кінці кожного розділу наведені питання для перевірки засвоєних знань і самостійної роботи.

Робота з посібником передбачає активне використання додаткової літератури, що вказується в переліку літератури.

Логічне, доступне послідовне викладання матеріалу робить навчальний посібник доступним для широкого кола читачів, які цікавляться знаннями у цій галузі.

1. ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ ПРОЕКТУВАННЯ СІЛЬСЬКИХ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ

1.1. ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ ПЛАНУВАННЯ І ЗАБУДОВИ СІЛЬСЬКИХ ПОСЕЛЕНЬ

Загальні положення

Під час роз витку та реконструкцій існуючих і проектування нових сільських населених пунктів України належить дотримуватись Державних будівельних норм з питань – планування і забудови сільських поселень.

Реконструкція і розвиток сільських населених пунктів повинні здійснюватися відповідно до затверджених проектів.

Основним напрямком перевлаштування сільських населених пунктів є їх розвиток і реконструкція. Будівництво селища допускається, як виняток, через виселення мешканців сіл із зон затоплення або у зв'язку з промисловою розробкою корисних копалин на його території, а також відселення із зони екологічних катастроф та стихійних лих.

Сільські населені пункти за чисельністю населення поділяють на певні групи:

Таблиця 1.1.1

Сільські населені пункти за кількістю населення, що проживає в них

Групи	Чисельність, тис. осіб
Значні	від 3,0 до 5,0 і більше
Великі	від 0,5 до 3,0
Середні	більше 0, до 0,5
Малі	до 0,2

За територіальною ознакою, згідно з законодавством, виділяють такі групи: село, селище, хутір.

Село – єдине компактне місце проживання людей, зайнятих переважно в сільському господарстві та інших територіально розосереджених галузях, забезпечене об'єктами соціального та виробничого призначення.

Селище – велике або значне сільське поселення, що є адміністративно-господарським центром.

Хутір – відокремлене від села, самостійне сільське поселення, що має назву, в якому проживає сім'я або кілька селянських сімей, які займаються переважно сільським господарством.

Перспективи розвитку кожного сільського населеного пункту незалежно від чисельності жителів, визначаються місцем, яке він займає у системі розселення, територіальної організації виробництва і соціальної інфраструктури. При цьому враховуються плани розвитку сільськогосподарських та інших підприємств, їх виробнича спеціалізація, рішення проектів землеустрою, територіального розвитку сільських районів та іншої містобудівної документації.

У містобудівній документації для сільських населених пунктів необхідно передбачити заходи щодо охорони довкілля, поліпшення санітарно-гігієнічних умов проживання населення, раціонального використання і органічного включення до забудови пам'яток історії і культури, садово-паркового мистецтва, території і об'єктів природи заповідного фонду з упровадженням для них необхідних охоронних зон, регулювання кількості поверхів у будинках і висоти споруд, враховуючи культурно-етнічні ознаки і прогресивні історичні традиції формування поселень.

Концепція територіального розвитку населених пунктів і планувальної організації території сільських рад розроблюється в проекті схеми генерального плану відповідної території, який в умовах приватизації землі повинен бути первинним і обов'язковим містобудівним документом.

У межах сільського адміністративного району розрізняють системи розселення трьох типів: **районну, кушову і первинну**.

Кушова система розселення формується в значних сільських адміністративних районах за наявності на їх території додаткових міських поселень або великих сіл з розвинутими промисловими і обслуговуючими функціями.

Первинні системи розселення формуються на основі спільності повсякденних виробничих, трудових, культурно-побутових, транспортних та інших зв'язків між поселеннями. Центром у них вважаються села – центри сільських або селищних рад. Межі первинних систем розселення повинні співпадати з межами сільських рад.

Функціональне зонування сільських населених пунктів

На території сільської ради виділяються такі функціональні зони:

- сільськогосподарського використання;
- виробнича;
- території комунального призначення;
- сельбищна;
- рекреації об'єктів природно-заповідного фонду та історико-культурної спадщини.

Територію сільського населеного пункту залежно від функціонального призначення поділяють на селищну і виробничу зони. При формуванні функціональних зон сільського поселення необхідно керуватись основними положеннями Державного земельного і містобудівного кадастрів населених пунктів.

Селищна зона включає громадський центр, територію житлової забудови, вулиці, бульвари, проїзди, майданчики для стоянки автомобілів, парки, сквери, водоймища.

Виробнича зона включає ділянки підприємств для виробництва і переробки сільськогосподарської та іншої продукції, ремонту, технічного обслуговування і зберігання сільськогосподарської техніки і автотранспорту, комунально-складські та інші об'єкти, дороги, проїзди і майданчики для стоянки автомобілів, інші території.

Склад і розміри функціональних зон визначаються не тільки потребами поселення, але і його положенням у внутрішньогосподарчій груповій системі населених місць.

У селищній зоні розміщується житлова забудова, громадський центр селища, озеленені площі для гри дітей і відпочинку дорослих біля житла, ділянки для індивідуальних садів, городів, для господарчопобутового обладнання, вулиці, проїзди та майданчики для стоянки автомобілів.

Громадські центри великих селищ, а також кущових селищ та районних центрів у окремих випадках мають великий територіальний розвиток і отримують значення зони з власним режимом планування і забудови.

Для селищної зони сільських населених пунктів характерний специфічний для сільського житла прямий зв'язок з земельною ділянкою. Це обумовлює невисоку щільність, типи і поверховість будинків, обрис сільської житлової забудови, в якій переважають природні елементи.

У той же час підвищення рівня інженерного благоустрою, розвиток мереж водо- і газопостачання, каналізації пов'язано з ущільненням сучасної сільської забудови в порівнянні з традиційною, а компактний план селищної зони найраціональніший.

Громадський центр селища – це комплекс будівель і споруд культурно-побутового призначення, адміністративних органів, навчально-виховних установ таких, як дитячі ясла, загальноосвітні школи, будівлі лікувальних установ, сільські клуби, фізкультурно-спортивні споруди, сільська рада, правління господарства, дільниця міліції, пошта та ощадна каса, підприємства торгівлі, громадського харчування і побутового обслуговування (рис. 1.1.1). Склад і місткість громадських будівель залежить, у першу чергу, від чисельності населення, що обслуговується, причому не тільки певного селища, але і жителів навколишніх населених місць.

Комунальні підприємства – баню, пральню, пожежне депо – розташовують поблизу котельні, на межі селищної території.

Громадські будівлі і споруди часто кооперують між собою, наприклад загальносільські і шкільні спортивні споруди. Клуб, адміністративна будівля, торговельно-побутові підприємства та інші часто утворюють громадський центр поселення. Розміри сільських населених пунктів, як правило, дозволяють забезпечити пішохідну доступність центру для всього населення.

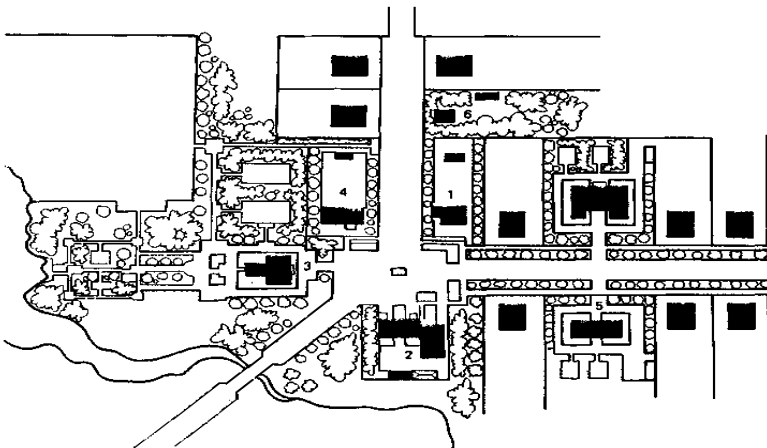


Рис. 1.1.1. Приклад планування громадського центру села:
1 – сільська рада; 2 – їдальня і магазин; 3 – клуб; 4 – готель і комбінат побутового обслуговування; 5 – дитячі ясла-сад; 6 – медпункт

Житлова забудова

Згідно з різноманітністю демографічної і соціальної структури населення і з урахуванням природно-кліматичних факторів, в забудові сільських населених місць застосовують різні типи житлових будинків: індивідуальні (на одну сім'ю), зблоковані, багатоквартирні. Тип житлового будинку визначає і характер забудови житлової території.

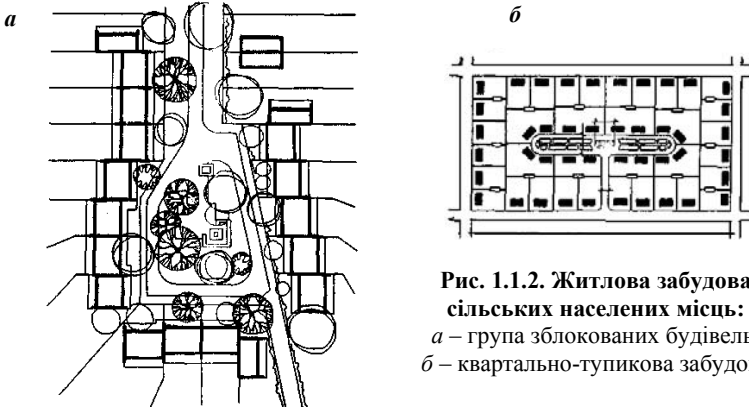


Рис. 1.1.2. Житлова забудова сільських населених місць:
a – група зблокованих будівель;
б – квартално-тупикова забудова

Переважає індивідуальна забудова з приквартирними ділянками (рис. 1.1.2). Площа присадибних ділянок – 0,08–0,27 га – обумовлює невисоку щільність забудови і її характерний вигляд. Більшу частину площі складають відкриті простори. Присадибні ділянки з житловими будинками і господарчими спорудами можуть утворювати квартали “глибиною” в дві ділянки, тобто близько 100 м. Це обумовлює велику протяжність вулиць та інженерних комунікацій поселення. Тому прагнуть до збільшення глибини ділянки та зменшення його розміру вздовж вулиці до 20–22 м з дотриманням протипожежних розривів між будинками. Ефективний планувальний засіб ущільнення забудови – використання тупиків і петльових проїздів, навколо яких згруповують присадибні ділянки.

Засобом ущільнення житлової забудови, зменшення протяжності вулиць та інженерних мереж є блокування житлових будинків. У зблокованому будинку кожна квартира безпосередньо пов’язана з земельною ділянкою. Одно-, двоповерхова (з квартирами в двох рівнях) забудова житлових територій індивідуальними і зблокованими будинками не тільки найпоширеніша в сільському будівництві, але й найперспективніша.

У плануванні присадибних ділянок виявляються різноманітні місцеві, національні, побутові, кліматичні та інші особливості. Але існують загальні риси і засоби регулювання індивідуальної забудови (рис. 1.1.3).

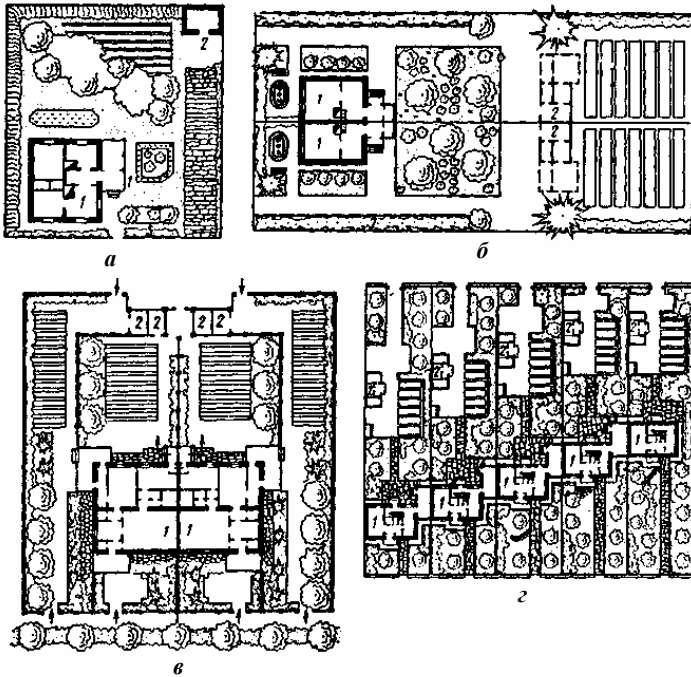


Рис. 1.1.3. Архітектурно-планувальна організація присадибних ділянок будинків:

а – одноквартирного; *б* – двоквартирного; *в* – чотирьоквартирного;
г – п'ятиквартирного зблокованого; *1* – квартири; *2* – господарчі будівлі

Житлові будинки слід розміщувати з відступом від червоної лінії селищних доріг і головних вулиць поселень не менше 6 м, а житлових вулиць і проїздів – не менше 3 м.

У цій зверненій до вулиці частині садиби розміщують палісадник. За будинком розташовують сад і город, а також господарчі споруди: приміщення для утримання худоби і птиці, зберігання кормів, інвентарю і палива; переробки та зберігання овочів і фруктів; стоянки власного транспорту; майстерню та ін.

Надвірні споруди можуть бути заблоковані і розташовуються на ділянці з урахуванням санітарних та протипожежних розривів. Господарчі будівлі залежно від конкретних умов розміщуються під одним дахом з житлом, поблизу житла або в глибині ділянки. В останньому випадку в плануванні поселення можуть виділятися господарчі проїзди (скотопрогони), що проходять між тильними сторонами ділянок і утворюють у структурі поселення систему господарчих доріг, відокремлену від пішохідних вулиць.

Деяку частину житлової забудови можуть складати багатоквартирні будівлі, як правило, не вище 4-х поверхів, без приквартирних ділянок. Наділи землі для жителів цих будинків виносять за межі селищної зони.

Виробничі зони є невід’ємною складовою частиною сільських населених пунктів. Їх розташування та проектування здійснюється відповідно до вимог ДБН Б.2.4-3-95 Планування і забудова сільських поселень. Генеральні плани сільськогосподарських підприємств.

Сучасні сільські виробничі зони можна розділити на спеціалізовані (розміщення одного виду виробництва) і змішані (розміщення кількох виробництв чи виробничих ділянок господарства).

Виробнича зона може розташуватись відносно селищної зони “автономно”, тобто на значній відстані, або безпосередньо біля неї – суміжно з дотриманням необхідних санітарно-захисних розривів. Останнє має більш традиційний характер.

З усієї різноманітності відомих у практиці схем розміщення виробничої і селищної зон сільських поселень, які найчастіше зустрічаються, можна виділити такі: з однобічним, з двобічним і периметральним розміщенням (рис.1.1.4).

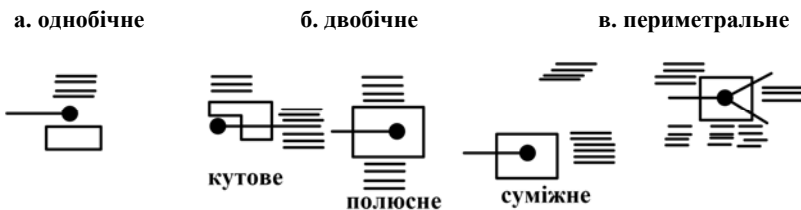


Рис.1.1.4. Схеми розміщення виробничої і селищної зон сільських поселень:

≡ – виробнича зона; ● – громадський центр; — – селищна дорога; □ – селищна зона

Озеленення є одним з основних елементів архітектурно-планувальної структури, має велике значення для загальної композиції забудови. Одна з важливих функцій озеленення – покращення мікроклімату, регулювання екологічної структури місцевості.

Житлові вулиці озеленяються за допомогою посадки дерев, кущів, улаштування газонів з квітниками. Безпосередньо перед житловими будинками розбивають палісадники-квітники.

Зелені насадження на території виробничої зони можна розділити на зовнішні (захисні) та внутрішні (розділяючі, захисно-тіньові та декоративні). Перші захищають виробничі будівлі і територію від вітрів, снігових заметів, пилових бур, шуму транспортних магістралей або шкідливого впливу виробничого об'єкту. Призначення внутрішніх насаджень – забезпечити ізоляцію одного виробничого комплексу від іншого для створення комфортних умов перебування людей і тварин.

Зовнішній благоустрій – це комплекс заходів з ландшафтної, архітектурно-просторової та естетичної організації території населеного пункту, що забезпечує комфортні умови для праці, побуту і відпочинку жителів. Вони включають у себе вирішення та розміщення малих архітектурних форм, формування зелених насаджень (зокрема декоративне озеленення й квіткове оформлення, геопластику рельєфу – брукування майданів і майданчиків, улаштування підпирних стінок, сходів, пандусів, створення штучного рельєфу) та ін.

Під час планування транспортного обслуговування сільського населення потрібно виходити з завдань забезпечення цілорічних регулярних зв'язків населених пунктів з місцями праці та відпочинку, а також адміністративно-культурними і виробничими центрами.

Автомобільні дороги державного та обласного значення, як правило, слід проектувати в обхід населених пунктів. Відстань від брівки земляного полотна визначених доріг до забудови необхідно приймати не менше: до житлової забудови – 100 м, до садових товариств – 50 м, для доріг місцевого значення слід приймати відповідно 50 і 25 м. Для захисту від шуму і випускних газів автомобілів слід передбачити вздовж дороги смугу зелених насаджень завширшки не менше 10 м.

Зовнішні транспортні зв'язки можуть здійснюватись залізничним, річковим, морським і повітряним транспортом.

У тісному взаємозв'язку з функціональним зонуванням території населеного пункту є створення раціональної мережі вулиць, проїздів і пішохідних доріжок, які здійснюють найкоротші зв'язки основних зон

селища між собою, а також з різними об'єктами та комплексами, розташованими за його межами і з мережею зовнішніх доріг.

Для створення найкращих санітарних умов і найбільших зручностей населенню вулиці і проїзди в селищі диференціюють за призначенням: селищні дороги (забезпечують зв'язок між населеними пунктами); головна вулиця (з'єднує основні елементи селища, громадський центр, житлову забудову та виробничу зону); житлова вулиця (проходить від груп житлової забудови до головної вулиці); господарчі проїзди (зв'язують господарчі двори та майданчики з зовнішніми дорогами, з додатковими ділянками власних підсобних господарств); дорога виробничого призначення (забезпечує зв'язок з виробничою зоною); пішохідні доріжки та алеї (використовуються для зв'язку між групами житлових будинків, громадським центром, головною вулицею, закладами громадського та комунального обслуговування) (рис.1.1.5).

Охорона довкілля є важливим завданням, яке вирішується під час розробки містобудівної документації. Вона включає заходи з охорони земельних ресурсів, лісів, повітряного басейну, водоймищ, водотоків і запасів підземних вод.

Заходи щодо охорони земельних ресурсів повинні бути спрямовані на обґрунтований вибір територій і майданчиків для промислового, житлово-громадського будівництва, господарського використання. Під час визначення розміру територій, які потрібні для розташування підприємств і об'єктів сільськогосподарського виробництва, належить намагатися їх економно використовувати (відповідно до чинного законодавства).

Протипожежні відстані між житловими та громадськими, а також між житловими, громадськими та виробничими будинками приймаються відповідно до вимог ДБН 360-92. Містобудування. Планування та забудова міських і сільських поселень.

Під час проектування проїздів і пішохідних доріг необхідно забезпечувати можливість проїзду пожежних машин до житлових і громадських будівель і доступ пожежників з автодрабини або автопідйомників до будь-якої квартири або приміщення. Вздовж фасадів будівель, що не мають входів, допускається передбачати смуги завширшки 6 м для проїзду пожежних машин з урахуванням їх допустимого навантаження на покриття або ґрунт.

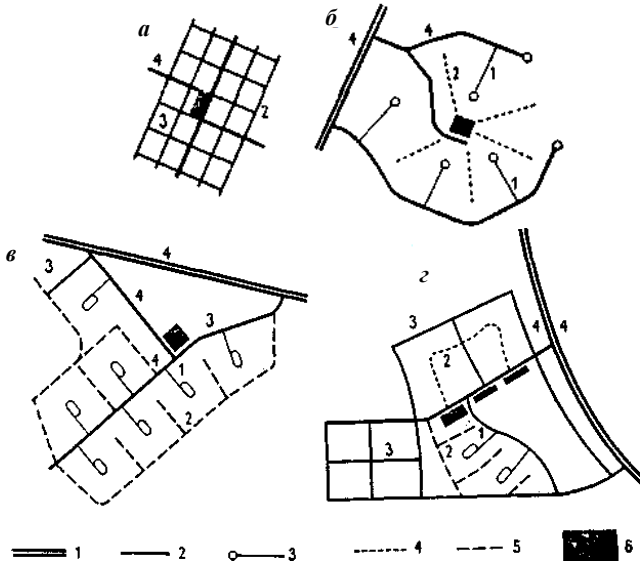


Рис. 1.1.5. Схеми побудови мережі вулиць і проїздів залежно від організації транспортного, господарчого і пішохідного рухів:

а – вулиці і проїзди не диференційовані за характером руху, транспортно-господарчий і пішохідний рух проходить рівномірно по всій мережі (характерно для традиційної квартальної забудови); *б* – вулиці-проїзди відокремлені від пішохідних доріжок і алей; *в* – господарчі проїзди (дороги) повністю відокремлені від житлових вулиць, транспортний і пішохідний рух суміщені; *г* – суміщена мережа вулиць і проїздів; *1* – міжселищна магістраль; *2* – житлова вулиця; *3* – проїзд; *4* – пішохідна алея; *5* – господарча дорога; *6* – громадський центр

За протипожежними вимогами відстані між вулицями сільських населених пунктів з присадибною забудовою повинні бути не більше:

- із будівлями I і II ступеня вогнестійкості – 500 м;
- із будівлями III, IV і V ступеня вогнестійкості – 300 м.

В'їзди на територію кварталів секційної забудови належить улаштувати на відстані не більше 300 м один від одного.

Відстань від будівель і споруд підприємств (незалежно від ступеня вогнестійкості) до меж лісового масиву хвойних порід належить приймати – 100 м, змішаних – 50 м, листяних – 20 м.

Зовнішнє гасіння пожежі селищних зон повинно здійснюватись від пожежних гідрантів, що розташовані вздовж вулиць і проїздів на

відстані один від одного не більше 150 м. Для населених пунктів з кількістю жителів менше 5 тис. осіб допускається приймати проти-пожежне водопостачання із водоймищ або резервуарів із забезпеченням під'їзду до них автонасосів. Кількість протипожежних резервуарів повинна бути не менше двох.

До річок і водоймищ належить передбачати під'їзди і пірси для наповнення водою пожежних машин.

Вибір території для будівництва

Територію для розвитку та реконструкції існуючих і будівництва нових населених пунктів належить вибирати на підставі Державного земельного кадастру, а також Містобудівельного кадастру населених пунктів. Першочерговому освоєнню підлягають вільні від забудови землі, що знаходяться у межі населеного пункту. Під час розміщення нового будівництва необхідно передбачати:

- максимальне використання існуючого будівельного фонду і зелених насаджень;
- дбайливе використання землі, створення умов, що виключають забруднення ґрунту, повітряного басейну, джерел водопостачання;
- дотримання санітарно-захисних, зооветеринарних і проти-пожежних вимог;
- створення умов для раціональної організації сільсько-господарського виробництва, зокрема фермерських господарств;
- організацію зручного зв'язку між селищною і виробничою зонами населеного пункту, а також фермерських господарств з зовнішніми магістралями;
- можливості раціонального розміщення виробничих місць, проживання і відпочинку населення;
- можливість забезпечення населених пунктів, а також фермерських господарств на перспективу достатньою кількістю води, що відповідає нормам.

Розміщення об'єктів виробничого, житлового цивільного і комунального будівництва не допускається:

- ◆ на площі промислового залягання корисних копалин;
- ◆ у небезпечних зонах відвалів породи вугільних і сланцевих шахт, а також збагачувальних фабрик;
- ◆ у зоні активних карстових явищ;
- ◆ у зонах радіоактивного забруднення, визначених чинним законодавством;

◆ у зонах зсувів, селевих потоків і снігових лавин, що загрожують експлуатації будівель і споруд;

◆ у першому поясі зони санітарної охорони джерел водопостачання;

◆ у першій зоні округів санітарної охорони курортів, якщо об'єкт, що проєктується, не пов'язаний з експлуатацією курорту;

◆ на ділянках зелених зон міст і селищ сільського типу, де знаходяться ліси, лісопарки й зелені насадження, які виконують і санітарно-гігієнічні функції, або є місцями відпочинку населення;

◆ на ділянках закритих кладовищ;

◆ на ділянках, забруднених органічними і радіоактивними відходами, до закінчення строків, що встановлені органами санітарно-епідеміологічної служби;

◆ на землях заповідників і в межах, які встановлюються навколо охоронних зон;

◆ у зонах охорони пам'яток історії і культури.

Під час вибору території для забудови необхідно забезпечувати збереження довкілля, передбачати заходи щодо запобігання ерозійним процесам, забрудненню ґрунтів і водних джерел. Майданчик для будівництва повинен мати достатні розміри.

Вибір території для будівництва повинен бути підтвердженим техніко-економічними розрахунками шляхом порівняння варіантів можливого розміщення будівництва, що намічається, з урахуванням раціонального використання земельних ділянок, відшкодування землекористувачами збитків, що спричиняються залученням земельних ділянок, і витрат сільськогосподарського виробництва, пов'язаних з вилученням сільськогосподарських угідь.

? Питання для самоперевірки

1. Види населених пунктів за кількістю населення.
2. Системи розселення в межах сільського адміністративного району.
3. Функціональні зони сільських населених пунктів.
4. Складові частини селищної зони.
5. Будівлі, які формують громадський центр сільського населеного пункту.
6. Особливості озеленення та благоустрою сільських населених пунктів.

7. Вимоги до проектування мережі автомобільних шляхів населеного пункту.

8. Природоохоронні заходи під час проектування сільських поселень.

9. Протипожежні вимоги під час планування сільських населених пунктів.

10. Місце розташування виробничої зони відносно житлової забудови.

11. Документи, на основі яких проводиться вибір території для будівництва нових населених пунктів?

12. На яких територіях не допускається розміщення об'єктів виробничого, житлового і комунального будівництва.

1.2. ГЕНЕРАЛЬНІ ПЛАНИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ

Розміщення виробничих зон сільських поселень

Сільськогосподарська виробнича зона – це складова частина сільських поселень, на території якої розміщені різні типи агропромислових підприємств або їх окремі цехи та об'єкти виробничо-технічного обслуговування. Основою проектування виробничої зони сільських поселень є тісний планувальний зв'язок цієї зони з селищною. Такий зв'язок обумовлюється направленням і характером виробничо-трудових зв'язків, спільністю території, кооперацією інженерних комунікацій, раціональним та комплексним використанням території, природних ресурсів, ландшафту, єдністю архітектурно-композиційного рішення селища.

Виробничу зону сільськогосподарських підприємств необхідно розміщувати підвітряно, враховуючи розу вітрів, а також нижче течії річок та рельєфу по відношенню до селищної зони. Варіант загального розміщення виробничої і селищної зон у сільських поселеннях зображено на рис.1.2.1.

Ділянка під забудову повинна розміщуватися на вищих по рельєфу, сухих місцях, далі від заболочених місць, місць, які не затопляються.

Необхідно улаштовувати коротші та зручніші шляхи сполучення з селищною зоною населеного пункту, сільськогосподарськими угіддями, пасовищами, вигонами та водопоями для тварин. Дороги і

виходи до пасовищ, вигони слід розташовувати так, щоб не переганяти тварин через селищну зону населеного пункту та не забруднювати її.

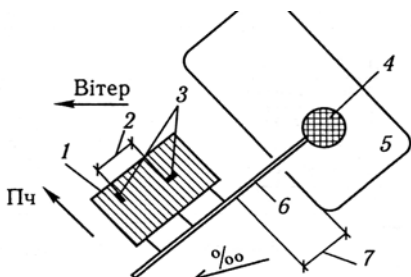


Рис.1.2.1. Загальна схема розміщення виробничої і селищної зон у сільських поселеннях:

- 1 – виробнича зона; 2 – зоо-ветеринарна зона; 3 – виробничі підприємства; 4 – центр оселення; 5 – селищна зона; 6 – транспортні сполучення, дороги, проїзди; 7 – санітарно-захисна зона

Бажано, щоб рельєф місцевості був рівним, з невеликим схилом, який дозволяє за найменшого об'єму земляних робіт розміщувати будівлі та споруди, прокладати проїзди, відводити поверхневу воду в бік протилежній селищній зоні. Грунт на території повинен забезпечити можливість розвитку та росту зелених насаджень.

На території або біля неї повинно бути джерело водопостачання, яке буде забезпечувати потребу в доброякісній воді для пиття, виробничих, господарчих і протипожежних потреб.

Територія повинна мати достатні розміри для розміщення всього комплексу будівель і споруд і деякий резерв площі на випадок розширення сільськогосподарського підприємства. Тваринницькі підприємства рекомендовано розміщувати з урахуванням наявності ділянок для вигулу худоби, які мають становити не менш ніж 25% загальної площі території підприємства.

Проектування і забудову слід здійснювати комплексно з урахуванням правильного розміщення як селищної, так і виробничої зони із дотриманням належних умов охорони й використання природного середовища, збереження пам'яток історії і культури.

Виробнича зона повинна бути чітко розмежована з селищною. Вклинювання однієї зони в іншу недопустиме.

Виробнича зона відокремлюється від селищної санітарно-захисною зоною, розмір якої встановлюється різним для різних підприємств, залежно від їх санітарної характеристики.

Найбільша за розмірами санітарно-захисна зона потрібна для великих тваринницьких комплексів та птахівництва: для великої рогатої худоби – 300–1000 м; для свинарників – 500–2000 м, пташ-

ників – 300–400 м. Такі комплекси є джерелом забруднення середовища.

Найменші санітарно-захисні зони встановлені для підприємств з ремонту сільськогосподарської техніки – 100 м; теплиць, картопле- та овочесховищ – 50 м.

Території санітарно-захисних зон не виключаються із землекористування і повинні бути використані для потреб сільського господарства тільки за погодження з органами санітарного та ветеринарного нагляду згідно з ДБН Б.2.4-3-95. Планування і забудова сільських поселень. Генеральні плани сільськогосподарських підприємств. У цих зонах дозволяється розміщувати лазні, пральні, гаражі, склади, сховища та інші об'єкти, пов'язані з обслуговуванням підприємств (крім продовольчих), за умови, що щільність забудови не перевищуватиме 10%. На межі санітарно-захисної зони завширшки понад 100 м збоку селищної зони має бути смуга дерево-чагарникових насаджень завширшки не менш ніж 10 м, а при ширині зони 50–100 м – смуга шириною не менш ніж 20 м.

Доцільно встановлювати мінімальні розміри санітарно-захисних норм, щоб скоротити відстань від місця проживання до місцезнаходження підприємств. Усі відхилення розмірів санітарно-захисних зон від установлених норм слід погоджувати із санітарно-епідеміологічними службами.

Генеральний план виробничих зон сільських поселень

У виробничих зонах сільських поселень слід розміщувати підприємства: тваринницькі, птахівничі та звірівницькі ферми, підприємства зі зберігання та переробки сільськогосподарської продукції, цехи з вторинного використання відходів, ремонту, технічного обслуговування і зберігання сільськогосподарських машин та автомобілів з виготовлення будівельних конструкцій, виробів і деталей з місцевих матеріалів, ветеринарні установи, теплиці та парники, промислові цехи сільськогосподарських підприємств, матеріальні склади, транспортні, енергетичні та інші об'єкти, пов'язанні з підприємствами, що проектуються, а також комунікації, що забезпечують внутрішні та зовнішні зв'язки об'єктів виробничої зони.

Для розміщення сільськогосподарських будівель і споруд слід вибирати майданчики під забудову та під траси інженерних мереж на землях, не придатних для сільського господарства або на сільськогосподарських землях гіршої якості. Під час розміщення об'єктів слід керуватися відомчими нормами технологічного проектування

відповідних підприємств, а також Державними будівельними нормами з планування і забудови сільських поселень (ДБН Б.2.4-1-94).

Під час проектування і забудови виробничої зони АПК потрібно дотримуватись зооветеринарних меж між тваринницькими підприємствами та іншими об'єктами, згідно з ДБН 360-92***, ДБН Б.2.4-1-94 і ДБН Б.2.4-3-95.

На території виробничої зони будівлі і споруди розміщують так, щоб виключити можливість несприятливого впливу одних на інші. Підприємства, які забруднюють атмосферу та небезпечні в пожежному відношенні, розміщують у найвіддаленішій від житлової забудови частині та з підвітряного боку як відносно селищної території, так й інших виробничих будівель.

Під час розміщення виробничої зони доцільно передбачати максимально можливою кооперацію однорідних служб різних комплексів та об'єктів: єдина котельня, єдина система водозабірних та очисних споруд, система водопостачання, складське господарство, блок побутових приміщень та ін.

З метою зниження вартості будівництва, економії землі, підвищення щільності забудови та скорочення комунікацій, виробничі і допоміжні будівлі й споруди сільськогосподарських підприємств рекомендується блокувати, якщо це не вступає в протиріччя з умовами технологічного процесу, технікою безпеки, ветеринарно-зоотехнічними, санітарними та протипожежними правилами.

Будівлі і споруди орієнтують відносно сторін світу та напрямку панівних вітрів так, щоб забезпечити найсприятливіші умови для природного освітлення, провітрювання та інсоляції приміщень.

До складу тваринницьких підприємств можуть входити будівлі для тварин, зберігання і приготування кормів, первинної обробки та зберігання продукції, споруди для збирання, зберігання та обробки гною, споруди внутрішньофермерського транспорту і ветеринарні об'єкти. Тваринницькі ферми можуть розміщувати в одному місці або на декількох відокремлених ділянках за дотримання необхідних зооветеринарних і санітарних вимог з урахуванням розміщення кормових угідь, джерел водопостачання, а також найефективнішого використання будівель і споруд механізації.

Тваринницькі, птахівничі, звірівницькі ферми, ветеринарні заклади та підприємства з виробництва молока, м'яса та яєць на промисловій основі слід розміщувати з підвітряного боку по відношенню до інших сільськогосподарських об'єктів та селищної зони з урахуванням напрямку панівних вітрів і по можливості нижче їх по

рельєфу місцевості в такій послідовності: житлова зона, групи будівель складського та господарчого призначення, тваринницькі будівлі, гноєсховища, ще нижче відокремлено ветеринарні об'єкти (рис.1.2.2).



Рис. 1.2.2. Схема розміщення будівель і споруд різного призначення з урахуванням рельєфу місцевості і панівних вітрів:

1 – зона проживання; 2 – складський і господарський сектори; 3 – тваринницька зона; 4 – гноєсховище; 5 – ветеринарні будівлі

Будівлі і споруди ферм розміщують так, щоб попередити розповсюдження хвороб серед тварин, гарантувати безпеку будівлі від пожежі та забезпечити механізацію доставки кормів, вивозу молока, видалення гною, а також зручний вигін тварин на пасовище та до водойм.

Під час розробки генерального плану виробничого підприємства особливу увагу слід приділити правильному зонуванню його території та розміщенню окремих зон, які визначають залежно від рельєфу місцевості та рози вітрів.

На території підприємства (ферми) виділяють такі зони: тваринницьку (основне виробництво), для зберігання та приготування кормів, адміністративно-господарську, ветеринарно-санітарну, допоміжних будівель і споруд. Зону зберігання та переробки гною переважно розміщують за межами огороженої території ферми.

Центральне місце на фермі має займати тваринницька зона.

Тваринницькі будівлі повинні розміщуватися поблизу пасовищ і водойм так, щоб тварин не переганяли через житлову зону населеного пункту, дорогу з інтенсивним рухом транспорту і т.п. Під час розміщення тваринницьких будівель необхідно враховувати вимоги достатнього освітлення та провітрювання приміщень згідно з нормами.

Між тваринницькими будівлями або збоку торцевих фасадів улаштовують вигульно-кормові двори і вигульні ділянки, які повинні бути огорожені. Їх використовують для перебування, а інколи і для годування тварин на свіжому повітрі. Вигульну ділянку та вигульно-кормові двори не рекомендується розміщувати з північного боку будівлі.

Площі вигульно-кормових дворів і вигульних ділянок, які не мають твердого покриття, визначають із розрахунку на одну голову за прив'язної і безприв'язної системи утримання тварин: для корів – 15 м²; молодняку – 10 м²; телят – 5 м². Площу вигульно-кормових ділянок з твердим покриттям визначають з розрахунку на одну голову: для корів – 8 м², молодняку – 5 м², телят – 2 м². Норми площі вигулів для свиней на одну голову приймають: для кнурів і важкосупоросних свиней – 10 м², молодих і легкосупоросних маток – 5 м², ремонтного молодняку – 1,5 м², відгодівельного молодняку за вигульної системи утримання – 0,8 м².

Ветеринарні об'єкти загальногосподарського призначення розміщують, як правило, на відокремлених ділянках за межами виробничої зони з урахуванням зручного обслуговування усіх ферм господарства, але на відстані від тваринницьких ферм на менш ніж 150 м, від птахофабрики – не менше 200 м, житлових і громадських будівель – на відстані 200 м. Ветеринарні пункти, які обслуговують одну ферму, розміщують її на території.

Птахівничі ферми розміщують на відстані не менше 200 м від тваринницьких ферм, ферми з вирощування водоплавної птиці – не далеко від природних та штучних водоймищ. Біля ферми для гусей повинно бути не тільки водоймище, але й лугове пасовище.

Будівлі для ремонтного молодняку та інкубаторії розміщують з навітряного боку по відношенню до будівель для дорослої птиці. Промислове стадо птиці розміщують з підвітряного по відношенню до маточного стада.

Складські приміщення, яйцесклад, цех сортування та обробки яєць розміщують на лінії огороження виробничої зони, щоб виключити можливість заїзду зовнішнього транспорту у виробничу зону господарства.

Розриви між будівлями і спорудами птахівничих господарств приймають рівними протипожежним.

Споруди систем видалення, обробки, зберігання, знезараження, підготовки та використання гною, гнойових стоків і посліду слід розміщувати по відношенню до тваринницьких будівель і житлової

забудови з підвітряного боку до пануючих напрямків вітру, а також нижче водозабірних споруд. При цьому слід дотримуватись санітарно-захисних зон.

Адміністративно-побутові та підсобно-допоміжні будівлі та споруди розміщуються в окремій підзоні.

Склади та сховища сільськогосподарської продукції слід розміщувати на добре провітрюваних земельних ділянках з найвищим рівнем ґрунтових вод не менше 1,5 м від поверхні землі.

Склади мінеральних добрив і хімічних засобів захисту рослин слід розміщувати з підвітряного боку по відношенню до житлових, громадських і виробничих будівель з урахуванням річної рози вітрів.

Будівлі і споруди з ремонту, технічного обслуговування та зберігання сільськогосподарських машин розміщують на рівних, сухих ділянках зі зручним під'їздом для машин і тракторів.

Теплиці та парники слід розміщувати, як правило, на південних або південно-східних схилах з найвищим рівнем ґрунтових вод не менше як 1,5 м від поверхні землі.

Ділянка, на якій розміщують теплично-парникове господарство з південного, південно-східного та південно-західного боку, повинна бути відкритою і освітленою сонцем протягом робочого дня, а з північного та північно-східного – повинна мати належний природний захист від холодних вітрів. Гарним захистом від холодних вітрів є ліс та дерево-чагарникові насадження.

Теплиці ділянки, зазвичай, об'єднують спільним коридором. Відстань між теплицями, з'єднаними коридором, приймають 4 м.

Пожежні депо слід розміщувати на окремих ділянках з виїздом на шляхи загальної мережі, причому виїзди з пожежних депо не повинні перетинати скотопрогони. Пожежні депо, як правило, повинні обслуговувати виробничу та селищну зони сільськогосподарського поселення. Перед пожежним депо передбачають ділянку з твердим покриттям по ширині рівній фасаду будівлі, а довжині – 10–15 м.

В'їзди та проїзди на території виробничої зони та окремих сільськогосподарських підприємств

Мережею шляхів забезпечуються транспортні зв'язки виробничої зони з селищною, а також з сільськогосподарськими угіддями та іншими об'єктами сільськогосподарського призначення.

Вибір транспорту слід проводити на основі техніко-економічних розрахунків, віддаючи перевагу безрейковому транспорту.

Залізничні під'їзні шляхи підприємств розміщувати в межах селищної зони сільськогосподарських поселень не дозволяється.

Внутрішньомайданчикові автомобільні шляхи слід проектувати виходячи з рельєфу місцевості та технологічних вимог по прямокутній замкнутій (кільцевій), тупиковій або змішаній схемі. На великих сільськогосподарських підприємствах перевагу треба надавати схемам шляхів з кільцевим рухом транспортних засобів.

Під час влаштування тупикових шляхів повинні бути передбачені в кінці тупика майданчики для розвороту транспортних засобів розміром не менш 15–25 м або грушовидні та у вигляді петлі об'їзду радіусом не менше 12 м. Для великогабаритних сільгоспмашин розміри майданчиків повинні бути збільшені до розмірів, які забезпечують розворот розрахункових транспортних засобів.

Ширину проїжджої частини та узбіччя слід приймати залежно від призначення шляхів та організації руху транспортних засобів згідно з табл. 1.2.1.

Таблиця 1.2.1

**Ширина проїжджої частини та узбіччя доріг
у сільських населених пунктах**

Параметри	Значення параметрів, м, для шляхів	
	основних, виробничих	допоміжних
Ширина проїжджої частини при русі транспортних засобів:		
двобічному	6	-
однобічному	4,5	3,5
Ширина узбіччя	1,0	0,75
Ширина укріплення узбіччя	0,5	0,5

Ширину проїздів на території сільськогосподарських підприємств належить приймати з умов найбільш компактного розміщення транспортних і пішох шляхів, інженерних мереж, смуг озеленення. При цьому слід враховувати можливість снігових заносів шляхів.

Господарські проїзди, на яких здійснюється прогін худоби та проїзд вантажного транспорту до присадибних ділянок, повинні мати смугу руху 4,5 м.

До будівель і споруд по всій їх довжині повинен бути забезпечений вільний під'їзд з твердим покриттям пожежних машин з

одного боку будівлі або споруди – при ширині їх до 18 м, та з двох боків – при ширині більш ніж 18 м.

Відстань від межі проїжджої частини шляхів або спланованої поверхні, що забезпечує під'їзд пожежних машин до будівель і споруд, повинна бути не більше як 25 м, а до багатоповерхових – не більше як 8 м.

Перехрещення на майданчиках сільськогосподарського підприємства транспортних потоків готової продукції, кормів, посліду та гною не допускається.

На генеральному плані сільськогосподарських підприємств, площа яких перевищує 5 га, потрібно передбачати не менше двох в'їздів, відстань між якими по периметру огорожі повинна бути не більше 1500 м.

Озеленення та зовнішній благоустрій

Зелені насадження розміщуються на всій території виробничої зони та включають газони, поодинокі, групові та лінійні посадки дерев та чагарників, елементи квіткового оформлення.

Озелененню підлягають вільні від забудови та твердого покриття ділянки, а також санітарно-захисні зони та ділянки по периметру території сільськогосподарських підприємств у вигляді зелених огорож.

Площа ділянок, які передбачені для озеленення, повинна складати не менше 15% від загальної площі підприємства, а за щільності забудови більше 50% – не менше 10% .

У зоні розміщення будівель, які потребують чистого повітря, а також у місцях забирання повітря забороняється посадка дерев, які забруднюють довкілля насінням (пластівці, волокнисте насіння тощо) або викликають алергію у обслуговуючого персоналу та населення, яке мешкає в цій зоні.

У межах протипожежних відстаней посадка дерев хвойних порід не допускається.

Поблизу тваринницьких підприємств слід висаджувати дерева, які виділяють в атмосферу хімічні речовини, що відлякують комах, які концентруються у місцях накопичення гною та його фракцій.

До складу споруд та елементів зовнішнього благоустрою виробничої зони входять головний та допоміжні входи, огорожі, стовпи з освітлювальною арматурою, лавки для відпочинку, питні фонтанчики, декоративні басейни та фонтани, скульптури, флагштоки, стенди, вази для квітів, різні типи покриття шляхів і піших доріжок.

? Питання для самоперевірки

1. Розміщення сільськогосподарських підприємств, будов і споруд у сільських поселеннях?
2. Вимоги до розміщення сільськогосподарських підприємств.
3. Санітарно-захисна зона, її призначення, розміри?
4. Зооветеринарні розриви.
5. Фактори, які враховують під час розробки генеральних планів виробничих зон сільських поселень?
6. Забезпечення транспортного зв'язку у виробничій зоні.
7. Вимоги до озеленення та благоустрою сільських поселень.
8. Склад споруд та елементи зовнішнього благоустрою.

1.3 ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ ПРОЕКТУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД

Нове будівництво, розширення, реконструкція та технічне переоснащення цивільного та промислового призначення (далі – будівництво) незалежно від форми власності здійснюється, як правило, за наявності **проектної документації**.

Проектна документація – це затверджена в установленому порядку сукупність необхідних документальних матеріалів для будівництва, що вміщує пояснювальну записку, креслення, розрахунки, кошторисну документацію, проект організації будівництва, макети, схеми, обґрунтування тощо.

Пояснювальна записка містить вихідні дані для проектування, проектну характеристику підприємства (будинку, споруди) та його склад, опис і обґрунтування проектних рішень, основні техніко-економічні показники, досягнуті в проекті.

Креслення – графічне зображення об'ємно-планувального та конструктивного вирішення об'єкта будівництва, генерального плану, благоустрою та інженерних мереж, технологічного та інженерного обладнання.

Кошторисна документація у вигляді кошторисно-фінансового розрахунку або кошторису визначає вартість будівництва. Використовують її під час планування, фінансування, контролю фактичних витратків, а також розрахунків між замовниками та підрядниками.

Розробку проекту проводять відповідно до Державних будівельних норм України (ДБН).

Для будівель різного призначення норми встановлюють залеж-

ність між місткістю або пропускнуою здатністю будівлі, з одного боку, і розмірами необхідних приміщень – з іншого. Їх мета: забезпечити необхідні експлуатаційні якості будівель, санітарно-гігієнічні умови і пожежну безпеку за найменшої вартості будівлі.

До проекту ставлять такі **вимоги**: повна відповідність будівлі її призначенню, як за величиною (місткістю, пропускнуою здатністю), так і в функціональному, технічному і художньому відношенні; економічність у будівництві та експлуатації; достатня повнота і виразність розробки проектних матеріалів, що забезпечує зручне користування ними при здійсненні робіт.

Склад, порядок розроблення, погодження та затвердження проектною документації для будівництва регламентуються Державними будівельними нормами України – ДБН А.2.2.-3-2004. Проектування. Склад, порядок розроблення, погодження та затвердження проектною документації для будівництва. Проектні або проектно-вишукувальні роботи виконуються на підставі договорів (контрактів), укладених між замовниками і проектувальниками.

Основним документом для проектування будь-якого об'єкта служить завдання на проектування, затвержене замовником, архітектурно-планувальне завдання (далі – АПЗ).

У складі завдання на проектування та АПЗ передбачається:

- назва та місцезнаходження об'єкта; підстава для проектування;
- дані про замовника;
- дані про проектувальника (генерального проектувальника);
- дані про підрядника (генерального підрядника – за наявності такого);
- стадійність проектування;
- інженерні вишукування (за їх наявністю);
- вихідні дані про особливі умови будівництва (сейсмічність, група просідання ґрунтів, підроблювальні чи підтоплювальні території тощо);
- основні архітектурно-планувальні, містобудівні вимоги і характеристики об'єкта, що проектується;
- дані про інженерне забезпечення та ін.

Завдання на проектування затверджує замовник, погоджує проектувальник. Рекомендований перелік вихідних даних, які надаються замовником, наведений у додатку 4 ДБН А.2.2.3-2004. Вихідні дані замовник зобов'язаний передати проектувальнику до початку проектних робіт.

Процесу проектування, звичайно, передують вишукувальні (геодезичні, геологічні, гідрологічні, кліматологічні та ін.) роботи.

Проект на будівництво, розширення або реконструкцію об'єкта промислового призначення розробляється на підставі вихідних даних і завдання на проектування.

Проект на будівництво об'єктів промислового та сільсько-господарського призначення складається з таких розділів:

- ◆ пояснювальна записка з вихідними даними;
- ◆ архітектурно-будівельне рішення, генплан, благоустрій території, транспорт (за необхідності);
- ◆ технологічна частина (за необхідності);
- ◆ рішення з інженерного обладнання та зовнішніх інженерних мережах;
- ◆ оцінка впливу на довкілля (далі – ОВНС) (за необхідністю, яка визначається за участю державних органів охорони довкілля);
- ◆ кошторисна документація;
- ◆ організація будівництва;
- ◆ відомості про обсяги робіт;
- ◆ демонстраційні матеріали, макети (відповідно до завдання на проектування);
- ◆ генеральний план і транспорт;
- ◆ збірники специфікацій на устаткування, матеріали, конструкції та вироби;
- ◆ техніко-економічна частина, економічні показники.

Робочий проект (далі – РП) є суміщеною стадією проектування, він призначений для погодження, затвердження проектної документації, а також для будівництва об'єкта.

Робочий проект виконується на підставі погодженої планувальної документації, державних програм розвитку галузі або погоджених передпроектних пророблень, завдання на проектування, архітектурно-планувального завдання, вихідних даних і технічних умов на підключення до джерел інженерного забезпечення.

Робоча документація (далі – РД). До складу робочої документації для будівництва повинні входити:

- робочі креслення, які розробляються згідно з вимогами державних стандартів;
- паспорт оздоблювальних робіт;
- кошторисна документація;
- відомість обсягів будівельних і монтажних робіт;

-
-
- збірники специфікацій обладнання, виробів і матеріалів;
 - опитувальні листи та габаритні креслення на відповідні види обладнання та виробів;
 - вихідні вимоги на розроблення конструкторської документації на обладнання індивідуального виготовлення (включаючи нетипове та нестандартизоване обладнання), за яким вихідні вимоги в проекті не розроблялися.

Обсяг і деталізація робочих креслень повинні відповідати вимогам стандартів “Системи проектної документації для будівництва” (далі – СПДБ) і бути доведені до мінімально необхідних розмірів.

Проекти розробляються у спеціалізованих або комплексних проектних організаціях, проектних майстернях, рідше – одним спеціалістом або групою, які мають відповідну ліцензію, відповідно до прийнятих у державі норм, нормативів і правил проектування і встановленого порядку затвердження.

? Питання для самоперевірки

1. Яка документація входить до складу проекту?
2. Дані, які містяться в завданні на проектування.
3. На основі яких нормативних документів здійснюється розробка проектів?
4. Вимоги до проектної документації.
5. Склад робочого проекту.

2. КОНСТРУКЦІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД

2.1. КОНСТРУКТИВНІ СХЕМИ ТА ЕЛЕМЕНТИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД

Сільськогосподарські виробничі будівлі і споруди призначаються для різних галузей сільськогосподарського виробництва. Сільськогосподарські будівлі і споруди залежно від призначення поділяють на такі види:

тваринницькі – корівники, будівлі для молодняка, телятники, свинарники, конюшні, вівчарні, кошари та ін.;

птахівничі – інкубаторії для штучного виведення курчат, пташники для утримання молодняка, вирощування курчат на м'ясо (бройлерів), утримання дорослої птиці;

ветеринарні – ветеринарні амбулаторії, стаціонари, ізолятори, споруди для обробки шкірного покриву тварин; веллабораторія; ветеринарно-санітарні об'єкти – санітарні бойні та інші будівлі і споруди, призначені для надання лікувальної допомоги хворим тваринам та птиці, проведення профілактичних та ветеринарно-санітарних заходів, а також діагностичних досліджень;

силосні та сінажні – траншеї та башти, що використовуються для приготування та зберігання кислого силосу і прісного сінажу.

складські – овочесховища, зерносховища, елеватори, склади мінеральних добрив і т.п. – для зберігання овочів, зерна, насіння та інших сільськогосподарських продуктів і матеріалів;

культиваційні – парники, теплиці, оранжереї – для вирощування овочів, рослин, грибів і квітів;

будівлі для обробки та переробки сільськогосподарських продуктів – зерносушарні, сушарки технічних культур, овочесушарки, кормоприготувальні цехи та комбікормові підприємства, прифермерські молочарні, пункти первинної обробки молока, млини і т.п.;

будівлі для ремонту та зберігання сільськогосподарських машин – майстерні з технічного обслуговування і нескладного ремонту машин, ремонтні машинно-тракторні майстерні, цехи з ремонту гідросистем тракторів і комбайнів, мотороремонтні, авто-ремонтні цехи і заводи, гаражі для тракторів, комбайнів, сільськогосподарських машин і т.п. Сільськогосподарські будівлі будують окремо комплексами на території виробничої зони. Всі ці комплекси будівель і споруд розміщують іноді в одному місці сільського

населеного пункту або ж у різних місцях, у вигляді окремих виробничо-господарських комплексів, це залежить від величини площі землекористування господарства. У кожний комплекс входять будівлі і споруди, близькі за своїм функціональним призначенням. На вибір конструктивних рішень сільськогосподарських будівель значно впливають вимоги протипожежних заходів, направлених на підвищення вогнестійкості окремих конструктивних елементів і будівлі в цілому. До вогнестійкості виробничих і складських будівель, призначених для розміщення вибухонебезпечних та пожежобезпечних виробництв, висувають підвищені вимоги.

За ступенем вибухової, вибухопожежної і пожежної безпеки виробництва, що розміщуються в будівлях і спорудах сільськогосподарських підприємств, поділяють на такі категорії:

А – будівлі, в яких знаходяться речовини, що можуть вибухати і горіти: склади бензину, тракторного гасу, балони стиснутого водню, ацетилену, спиртів, ділянки фарбування, сушки та приготування фарб і т.п.;

Б – будівлі, в яких знаходяться горючий пи́л або волокна здатні утворювати з повітрям вибухонебезпечні суміші: цехи з виробництва комбікорму та трав'яної муки, склади балонів з аміаком та киснем.

В – будівлі, в яких знаходяться речі та матеріали, здатні тільки горіти: робочі будівлі і силосні корпуси елеваторів, зерносушарки, гаражі і теплі стоянки, приміщення для зберігання грубих кормів та підстилки, сінажні башти, зерносклади, мазутосховища, приміщення для утримання тварин та птиці на глибокій підстилці;

Г – будівлі, в яких знаходяться неспалювальні речовини і матеріали в гарячому розплавленому або розжареному стані; тверді, рідкі та газоподібні речовини, що спалюють в якості палива: теплиці, парники на газовому обігріванні; кузні, топкові відділення зерносушилок; котельні зали і т.п.;

Д – будівлі, в яких знаходяться неспалювальні речовини і матеріали в холодному стані: доїльні приміщення, теплиці і парники на технічному та біологічному обігріванні, санпропускники, ветеринарні будівлі, силосні траншеї і т.п.;

Е – будівлі, в яких знаходяться горючі гази, які утворюють вибухонебезпечні суміші або речовини, здатні вибухати.

Сільськогосподарські будівлі великих розмірів розділяють протипожежними перепонами (брандмауером). Брандмауер – капітальна стіна, яка опирається на фундамент, споруджена на всю висоту будівлі, відокремлюючи конструкції перекриття, покриття, ліхтарів,

повинна бути вище покрівлі та виступати за площину зовнішньої стіни. Він буває внутрішній та зовнішній. Внутрішній служить для того, щоб вогонь не переходив з одного приміщення на інше.

Зовнішній брандмауер знижує безпеку розповсюдження пожежі від однієї будівлі до іншої.

Важливим пожежопрофілактичним заходом є обмеження розмірів та поверховості сільськогосподарських будівель. Між будівлями повинні бути протипожежні розриви – незабудовані ділянки. Величина розривів – 9–18 м, залежить від вогнестійкості і категорії пожежної безпеки виробництва.

Під час проектування сільськогосподарських будівель необхідно передбачати улаштування достатньої кількості зовнішніх виходів і сходів для евакуації з будівлі людей, тварин, матеріалів та цінного обладнання; улаштування доріг і проїздів до всіх будівель не менш ніж з двох боків будівлі повздовж всієї його довжини; улаштування протипожежного водопроводу з гідрантами або пожежного резервуару для запасу води.

Конструктивні схеми сільськогосподарських будівель

Сільськогосподарські будівлі за об'ємно-планувальним рішенням розділяють на одноповерхові (павільйонного типу або зблоковані) і багатопверхові. Залежно від використаної конструктивної схеми будівлі бувають каркасні, з неповним каркасом і безкаркасні.

У безкаркасних будівлях несучі зовнішні стіни кам'яні (цегляні, з природного каменю, дрібних або великих блоків, панелей) або дерев'яні. Перекриття спирається на стіни (рис.2.1.1).

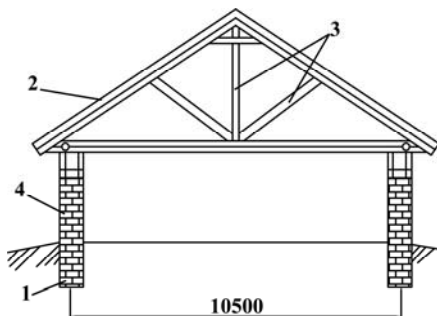


Рис. 2.1.1. Безкаркасна конструктивна схема с.-г. будівлі:

- 1 – стрічковий фундамент;
- 2 – покрівля; 3 – дерев'яні крокви;
- 4 – несучі стіни

Каркасні будівлі виконують із стійок і балок (рис. 2.1.2 *а, б, в*). В якості конструкції покриття використовують балки або ферми.

Каркас може бути утворений із рам (рис. 2.1.2 *в*).

У будівлях з неповним каркасом зовнішні стіни є несучими і на них спираються конструкції покриття. У середині будівлі влаштовують внутрішні стояково-балкові каркаси.

Одноповерхові сільськогосподарські будівлі мають прольоти 6; 7,5; 9; 12; 18; 21 та 24 м, крок колон 3 і 6 м та висоту приміщення (до низу несучої конструкції) 2,4; 2,7; 3; 3,3; 3,6; 4,2 м.

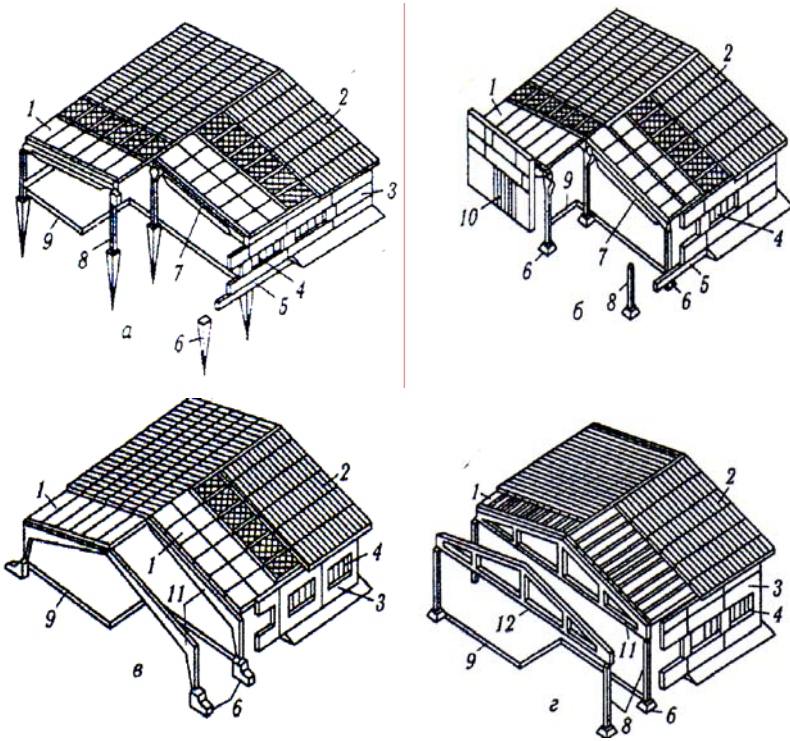


Рис.2.1.2. Конструктивні схеми будівель:

а – стояково-балкова з неповним каркасом; *б* – те саме, з повним каркасом;

в – з тришарнірними рамами; *г* – стояково-балкова з фермами;

1 – плита покриття; *2* – покрівля; *3* – зовнішня стіна; *4* – вікно; *5* – фундаментна балка; *6* – фундамент; *7* – балка покриття; *8* – колона; *9* – підлога;

10 – ворота; *11* – піврама; *12* – ферма

Багатоповерхові сільськогосподарські будівлі частіше за все проєктують каркасної конструктивної схеми із уніфікованих залізобетонних конструкцій, з сіткою колон 6×6, 6×9, 6×12 м та висотою поверху 3,6; 4,2; 4,8 м.

Уніфіковані типові конструктивні елементи сільськогосподарських будівель зібрані в каталогах індустріальних конструкцій і виробів для сільськогосподарських об'єктів.

Конструктивні елементи будівлі – це фундаменти, стіни, колони, ферми, балки покриття і перекриття, піврами, арки, плити перекриття і покриття, дах, сходи, перегородки, вікна, двері та підлога (рис. 2.1.2).

Фундаменти – підземна частина будівлі, що приймає все навантаження від будівлі й передає його на ґрунту.

Стіни – це вертикальні огороження, які захищають приміщення від дії зовнішнього середовища і розділяють приміщення одне від одного. За характером роботи стіни поділяють на несучі, самонесучі, ненесучі.

За місцем розташування у будівлі стіни поділяють на зовнішні і внутрішні.

Колони або опори – це стійкі або стовпи, які тримають несучі перекриття або дах.

Перекриття – розділяють будівлю по висоті на поверхи і передають навантаження на стіни або колони. Горизонтальна несуча конструкція.

Дах – це конструктивний елемент, що захищає приміщення і конструкції від атмосферних опадів. Дах складається з несучого елемента та елемента, який захищає будівлю від атмосферних опадів. За конструктивним рішенням дахи бувають такі:

- горищні, які мають простір між перекриттям верхнього поверху і дахом;
- суміщені (без горища), коли дах суміщений з перекриттям верхнього поверху. Суміщений дах називають покриттям.

Ферми, арки, піврами, крокви, балки та плити покриття служать несучою конструкцією даху, які передають навантаження власної маси та інші навантаження на стіни, колони або безпосередньо на фундамент.

Сходи – призначені для сполучення між поверхами, а також для евакуації людей із будівлі. Приміщення, в яких розміщуються сходи, називаються сходовими клітками.

Перегородки – вертикальні огороження, які розділяють суміжні приміщення.

Вікна – світлопрозорі огороження, призначені для освітлення і провітрювання приміщення.

Двері – рухомі огороження, призначені для сполучення між приміщеннями, забезпечення зв'язку між ними, а також входу і виходу із будівлі.

Підземний конструктивний елемент будівлі, який сприймає навантаження від надземних частин і передає його на основу, називають фундаментом.

Малоповерхові сільськогосподарські будівлі, які не несуть великих навантажень, будують у багатьох випадках на природній основі.

? Питання для самоперевірки

1. Види сільськогосподарських споруд.
2. Класифікація сільськогосподарських споруд за ступенем вибухо- та вибухопожежної і пожежної безпеки виробництва.
3. Накреслити конструктивні схеми сільськогосподарських споруд.
4. Конструктивні елементи будівель.

2.2. ФУНДАМЕНТИ

Фундаменти класифікують за такими ознаками:

- матеріалом: із дерева, природного каменю, бутобетонні, бетонні, залізобетонні.
- конструктивною схемою: стрічкові, стовпчасті, суцільні, пальові.
- способом влаштування: збірні та монолітні.

Згідно з вимогами до фундаментів вибирають матеріал фундаменту, глибину закладання, конструктивний тип, форму і розміри перерізу.

Глибиною закладання фундаменту називається відстань від планової поверхні ґрунту до рівня підосви.

Глибина закладання фундаментів залежить від призначення і конструктивних особливостей будівлі, величини і характеру навантаження, глибини закладання несучого шару ґрунту, глибини промерзання та рівня ґрунтової води.

Для забезпечення водовідведення поверхневої та атмосферної води навколо будівлі улаштовують вимощення шириною 700–1000 м. Вимощення заглиблюється в землю на 100 мм і підвищується над рівнем землі біля цоколя на 150–200 мм. Захисний шар вимощення може улаштовуватися із бетону або асфальтобетону по щебеневій підготовці.

Для захисту стіни від ґрунтової та капілярної вологи по цоколю, вище вимощення, улаштовують гідроізоляцію з двох шарів толю, руберойду або шару цементу.

Фундаменти із місцевих матеріалів

Найпростіший вид фундаменту одноповерхових сільськогосподарських будівель – це стовпчастий фундамент із **бутового каменю** або цегли нормального випалювання (рис. 2.2.1).

На плані стовпи розміщують по кутах будівлі, в місцях взаємного перетину капітальних стін, а також під всіма капітальними внутрішніми та зовнішніми стінами через кожні 2–3 м, так щоб вони розташувалися під простінками, а не під прорізами.

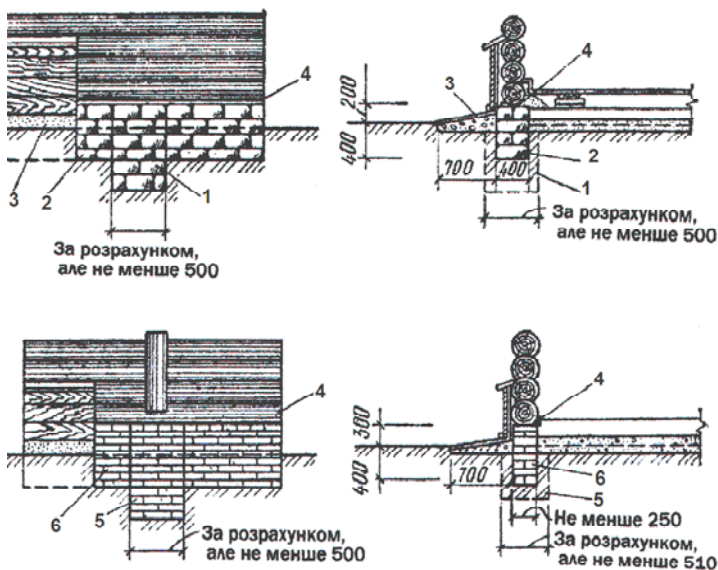


Рис. 2.2.1. Стовпчасті фундаменти:

a – з бутового каменю; *b* – з цегли;

1 – стовп з бутового каменю; *2* – забірка з бутового каменю;

3 – вимощення; *4* – гідроізоляція; *5* – стовп з цегли; *6* – забірка з цегли

Переріз стовпів на плані визначається розрахунком, але розміри їх під час кладки із постільного бутового каменю повинна бути не менше 500×500 мм, а під час кладки із рваного бутового каменю не менше 600×600 мм і більше. Цегляні фундаментні стовпи роблять перерізом 380×380; 380×510 мм і більше. Залежно від призначення будівлі стовпи виводять на 200–500 мм над поверхнею землі. Кладку фундаментних стовпів ведуть з перев'язкою швів горизонтальними рядами, для цього на кожний ряд відбирають камені однакової висоти. Заповнення між стовпами роблять із бутового каменю або цегли і заглиблюють нижче рівня землі на 300–400 мм. Ширина заповнення із бутового каменю 400 мм, цегли – 250 мм. Кладку заповнення не перев'язують з кладкою стовпів, щоб за нерівномірного осідання стовпів і кладки заповнення не утворювалися тріщини.

Для будівель з масивними стінами економічно доцільно стовпчасті фундаменти закладати на велику глибину. При такому конструктивному рішенні навантаження від масивних стін на стовпчастий фундамент передається через збірні залізобетонні перемички, які зазвичай складаються із декількох залізобетонних балок або несучих перемичок прямокутного перетину (рис. 2.2.2).

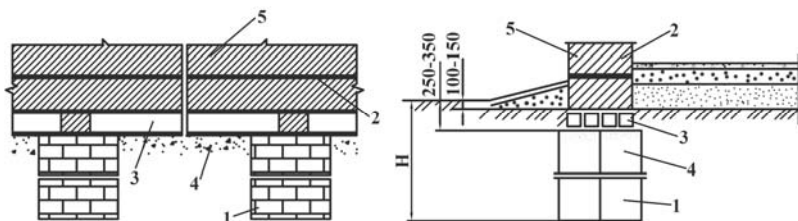


Рис. 2.2.2. Стовпчасті фундаменти з бутового каменю і перемичкою із збірних залізобетонних брусків:

1 – стовп з бутового каменю; 2 – гідроізоляція; 3 – бруски залізобетонної перемички; 4 – шар піску або шлаку; 5 – цегляна стіна

Стрічкові фундаменти використовують для сільськогосподарських будівель з масивними стінами тоді, коли можливо їх неглибоке закладання, а стовпчасті фундаменти не економічні. Ширину стрічкових фундаментів приймають рівною товщині оштукатурених стін, збільшеної на суму обрізів для утворення цоколя і переходу від кладки фундаменту до кладки стін.

Стрічковий фундамент може бути зроблений з бутового каменю, ширина його повинна бути не менше 600 мм із рваного бутового каменю, а з постільного – не менше 500 мм (рис. 2.2.3).

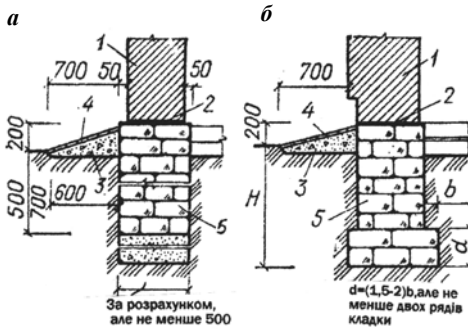


Рис. 2.2.3. Стрічковий фундамент з бутового каменю:

- a* – прямокутний; *б* – з уступом; 1 – стіна; 2 – гідроізоляція; 3 – щєбїнь; 4 – асфальт; 5 – бутова кладка

Під час великих навантажень на стіни тиск на ґрунт необхідно розподілити на більшу площу, тому фундаменти розширюють уступами. Висота кожного уступу повинна бути не менше двох рядів кладки та відношення висоти уступу до його висуосу – не менше 1,5–2.

Найпростіший стрічковий фундамент – бутобетонний.

Його влаштовують із звичайного бетону, в який втоплюють бутове каміння або половинки цегли. Бетонну суміш укладають горизонтальними шарами товщиною не більше 200 мм з втопленням у кожний шар бутових каменів, розмір яких не більше 30 см і не більше 1/3 товщини фундаменту. Кількість бутового каменю не повинна перевищувати 50% об'єму фундаменту.

Для влаштування стрічкових фундаментів у малоповерхових сільськогосподарських будівлях можливе використання бетону. Бетонну суміш укладають у траншею шарами 100–200 мм і кожний шар ущільнюють електричними або механічними трамбівками (рис. 2.2.4).

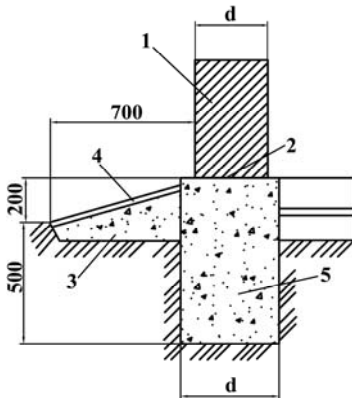


Рис. 2.2.4. Стрічковий фундамент з бетону та бутобетону:

- 1 – стіна; 2 – гідроізоляція; 3 – щєбїнь; 4 – асфальт; 5 – бетон (бутобетон)

Ширина бутобетонних та бетонних фундаментів залежить від товщини стіни і повинна бути не менше 500 мм. Розміри уступів по ширині приймаються 200–300 мм, а по висоті – відповідно 400–500 мм.

Улаштування стрічкових бутових і бутобетонних фундаментів доцільно при глибині закладання до 700 мм.

Під час закладання фундаменту на велику глибину, нижня його частина може виконуватися із ґрунтів, які добре фільтруються (гравію, крупнозернистого піску), які заглиблюють фундамент, а також використовується в якості подушки. Такі подушки влаштовують у піщаних, глинистих і суглинистих ґрунтах, які не просідають висотою не менше 500 мм. Під час улаштування подушок пісок укладають шарами товщиною не більше 150 мм з заливкою водою і ретельним ущільненням кожного шару. Під час влаштування піщаної подушки кам'яну або цегляну частину фундаменту роблять висотою не менше 500 мм (рис. 2.2.3 а).

Цоколь у стрічкових фундаментах, зазвичай, роблять з того ж матеріалу, що й фундамент, та зводять на висоту не менше 200 мм. За наявності в будівлі підвальних приміщень горизонтальна та вертикальна гідроізоляція виконується аналогічно гідроізоляції громадських будівель.

У місцях спраження ділянок будівлі, які розташовуються на неоднорідних ґрунтах з різною несучою спроможністю, а також якщо нові будівлі прибудовують до існуючих і якщо різниця висоти сусідніх ділянок будівлі 10 м і більше, роблять осадові шви на всю висоту будівлі від подошви фундаменту до карнизу стін. Осадові шви в стрічкових фундаментах виконують прямими у вертикальній площині. У кладці залишають наскрізні вертикальні щілини, які заповнюють дошками товщиною 12–15 мм, обгорнутими толем.

Одним із засобів скорочення трудомісткості робіт з улаштування фундаментів із місцевих матеріалів є підвищення механізації та зменшення об'єму земляних робіт. До таких фундаментів відносяться буронабивні палі.

Буронабивними палями називають палі з литого бетону, які влаштовують у пробурених у ґрунті свердловинах (рис. 2.2.5). У сільськогосподарських будівлях з невеликим навантаженням замість стрічкових фундаментів використовують короткі до 3 м набивні бетонні, бутобетонні та ґрунтобетонні палі. Свердловину для палей діаметром 400×800 бурять

мобільними бурильними агрегатами.

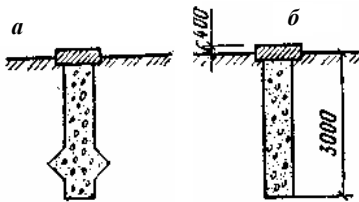


Рис. 2.2.5. Буронабивні палі:
а – бетонна палія з променеподібною п'ятою; б – бетонна палія круглого перерізу

Позитивною якістю набивних паль є можливість їх виготовлення з місцевих будівельних матеріалів. Виробництво таких паль здійснюється без струсу навколишнього ґрунту і може вестись біля існуючих фундаментів. Тому використання буронабивних паль доцільніше за реконструкції сільськогосподарських підприємств. До недоліків набивних паль відносяться складність їх бетонування в зимовий період. Крім того, немає достатньо надійного контролю за якістю виконаних робіт.

Фундаменти із збірного залізобетону

Фундаменти сільськогосподарських будівель і споруд можуть бути стрічковими, стовпчастими, пальовими і приймають їх згідно з каталогами індустріальних виробів для сільськогосподарського будівництва.

Стрічкові фундаменти складаються із залізобетонних плит – подушок, які працюють на вигін та стінових фундаментних блоків, які працюють в основному на стиск (рис. 2.2.6 в). У місцях улаштування воріт, де передбачається проїзд машин і механізмів, слід робити розриви в стрічкових фундаментах, бо навантаження від важкого транспорту в цілому негативно впливає на фундамент.

Враховуючи невеликі навантаження для малоповерхових виробничих сільськогосподарських будівель, обмежена як товщина блоків (300, 400 і 500 мм), так і ширина фундаментних плит (800, 1000, 1200 мм) (рис. 2.2.6 а, б).

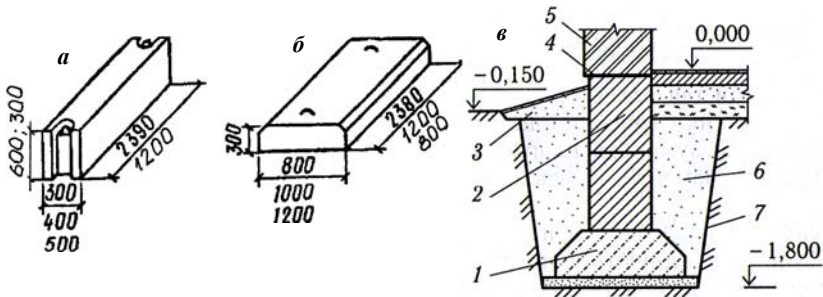


Рис. 2.2.6. Збірний стрічковий фундамент:

- a* – стінові фундаментні блоки; *б* – фундаментна блок-подушка;
- в* – розріз стрічкового фундаменту; *1* – фундаментна плита-подушка;
- 2* – стіновий фундаментний блок; *3* – вимощення;
- 4* – гідроізоляція; *5* – стіна; *6* – пісок; *7* – ґрунт

Більш економічним рішенням фундаментів на природній основі є застосування переривчастих (рис. 2.2.7). Фундаментні плити та блоки можна укласти з зазорами не більше $1/4$ довжини повного блоку або плити. Зазори заповнюють піском або ґрунтом. Улаштування переривчастих фундаментів дозволяє на 15–20% знизити витрати матеріалів.

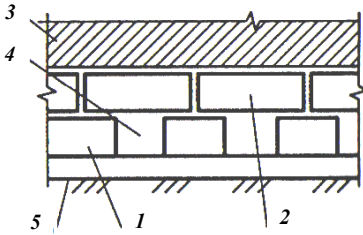


Рис.2.2.7. Переривчастий стрічковий фундамент:

1 – фундаментна плита-подушка;
2 – стіновий фундаментний блок; 3 – стіна; 4 – пісок; 5 – ґрунт

Суцільні фундаментні блоки стрічкових фундаментів укладають на шар товщиною 100 мм гарно ущільненого крупнозернистого піску або щебеню. Перший ряд суцільних блоків укладають на піщаний шар насухо, а наступний – на шар розчину, який кладуть по нижньому ряду блоків.

Для стояково-балкової конструктивної схеми будівель характерним є вплив зосереджених вертикальних навантажень, що передаються на фундаменти колонами каркаса. Найпоширенішими типами фундаментів для такої схеми є збірні з окремих блоків стаканного типу (рис. 2.2.8).

За конструктивним використанням такі фундаменти поділяють на три типи: Ф-1, Ф-2, Ф-3 (табл. 2.2.1). У разі залягання під підшовою фундаменту слабких ґрунтів замість бетонної підготовки вкладають залізобетонну плиту, розміри у плані та висоту якої визначають за розрахунком.

Для встановлення колони у верхній частині фундаменту передбачено заглиблення, яке має форму зрізаної піраміди. Заглиблення роблять дещо більшого перерізу, ніж колона, глибина замурування колони прийнята 250–300 мм. Глибина закладання таких фундаментів визначається з урахуванням уніфікованих розмірів колон. Фундаментний блок встановлюють на піщану або бетонну підготовку, товщиною 100 мм (рис. 2.2.9).

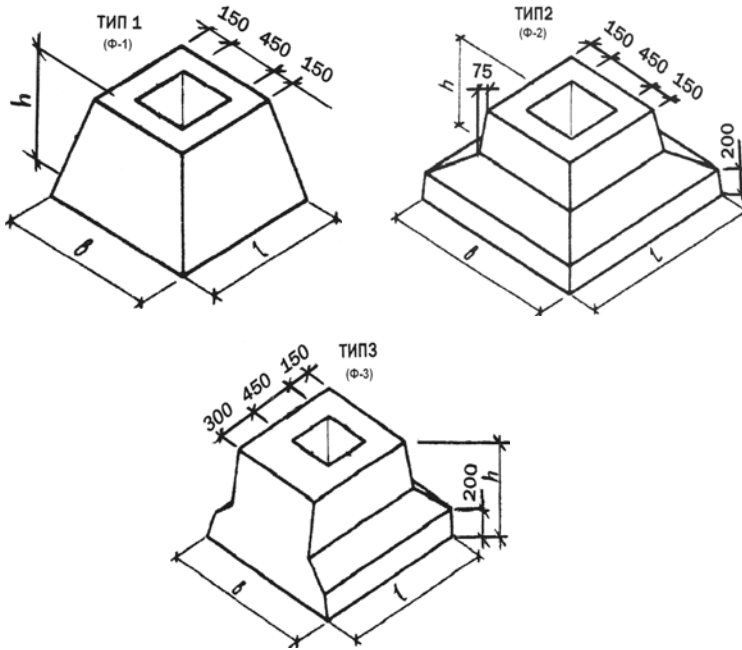


Рис. 2.2.8. Стовпчасті фундаменти стаканного типу

Таблиця 2.2.1

Номенклатура фундаментів під колони сільськогосподарських будівель

Тип фундаменту	Довжина, l	Ширина, b	Висота, h	Витрати матеріалів		Маса фундаменту, m
				бетон, m^3	сталь, $кг$	
Ф-1	900	900	650	0,36	14,9	0,9
	1200	900		0,49	16,9	1,2
	1200	1200		0,59	18,6	1,5
Ф-2	1800	1800	900	1,34	38,5	3,4
Ф-3	1500	1500	650	0,81	27,1	2,0

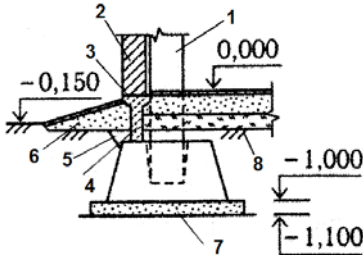


Рис.2.2.9. Збірний фундамент під колони:

- 1 – колона; 2 – стіна; 3 – гідроізоляція;
4 – фундаментна балка; 5 – засипка піском або шлаком; 6 – вимощення;
7 – підготовка під фундамент; 8 – ґрунт

Навантаження від зовнішніх стін на фундаменти крайнього ряду колон передається через фундаментні балки. Балки виготовляють трапецієподібного або таврового перерізу. Розміри їх уніфіковані та прийняті довжиною 5880 мм з висотою 450 мм (рис. 2.2.10). У місцях ворітних прорізів фундаментні балки не улаштовують. Для захисту фундаментних балок від деформацій, які можуть виникнути під дією ґрунтів, що збільшуються в об'ємі під час замерзання, для запобігання промерзанню підлоги, вздовж стін, балку з боків знизу засипають шлаком. Зверху фундаментних балок укладають гідроізоляцію з двох шарів рулонного матеріалу на мастиці. На поверхні землі вздовж фундаментних балок улаштовують вимощення.

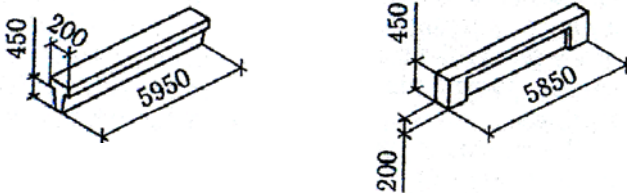


Рис. 2.2.10. Фундаментні балки під стіни

У сільськогосподарських будівлях з неповним каркасом під зовнішні стіни, в особливих ґрунтових умовах, застосовують польові фундаменти, які більш економічні порівняно зі стрічковими за високого рівня ґрунтової води (рис. 2.2.11).

Палі можуть бути різного виду та повздовжнього перерізу, а також відрізнятися за способом виготовлення і занурення.

За формою поперечного перерізу палі бувають круглі, прямокутні, трикутні, квадратні, багатогранні, трубчаті, хрестові, таврові,

двогаврові. Залежно від повздовжнього перерізу палі бувають циліндричні, конічні, пірамідальні.

За виготовленням та зануренням у ґрунт палі підрозділяються на набивні, які виготовляють безпосередньо в ґрунті, та забивні, які занурюють у ґрунт у готовому вигляді. Залежно від характеру роботи палі бувають стійкі та висячі.

Стійкі палі обпираються на міцний ґрунт і передають на нього навантаження. Ці фундаменти майже не дають осідання.

Якщо міцний ґрунт знаходиться на значній глибині, застосовують висячі палі. Такі палі не досягають міцного ґрунту, а тільки ущільнюють товщу основи і передають навантаження на ґрунт тертям, що виникає між бічною поверхнею і ґрунтом.

Переріз палі може бути 200×200, 300×300 мм.

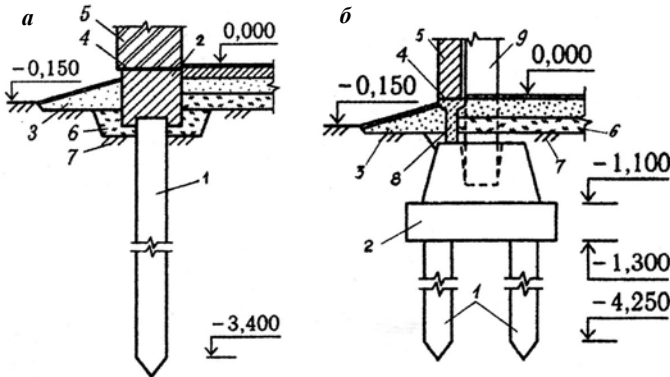


Рис. 2.2.11. Конструктивне рішення фундаментів на призматичних палях:

- a* – під стіну; *б* – під колону; 1 – паля; 2 – ростверк; 3 – вимощення;
4 – гідроізоляція; 5 – стіна; 6 – пісок; 7 – ґрунт; 8 – фундаментна балка;
9 – колона

Враховуючи відносно невеликі навантаження в одноповерхових сільськогосподарських будівлях, довжину призматичних палі приймають 3–4 м (більша – за розрахунком).

Палі можуть розташовуватися в один ряд по геометричних осях капітальних стін, обов'язково на кутах будівлі, а також у місцях перетину повздовжніх і поперечних стін. Відстань між осями палі визначають розрахунком з урахуванням несучої спроможності та розрахункового навантаження і повинно бути не більше 3 м. На палі

зверху укладають монолітні або збірні ростверки, які зв'язують їх та рівномірно розподіляють навантаження на них. Балки ростверку з'єднують між собою і з оголовком палі зварюванням закладних деталей та замурують спряження цементним розчином.

Під стіни кам'яних будівель ростверк розміщують на 100–150 мм нижче рівня поверхні землі та укладають під нього шар піску, щебеню або шлаку, товщиною не менше 100 мм.

Різновидом пальових фундаментів є фундаменти на коротких пірамідальних палях (рис. 2.2.12).

Короткі пірамідальні палі – це зрізана піраміда з більшими розмірами зверху палі 500×500; 600×600; 700×700; 800×800 мм; та незначним розміром внизу палі 70×70; 100×100 мм. Довжина таких палей 1,5–4 м.

Під час занурення коротких пірамідальних палей відбувається ущільнення ґрунту, що забезпечує їх підвищену несучу спроможність.

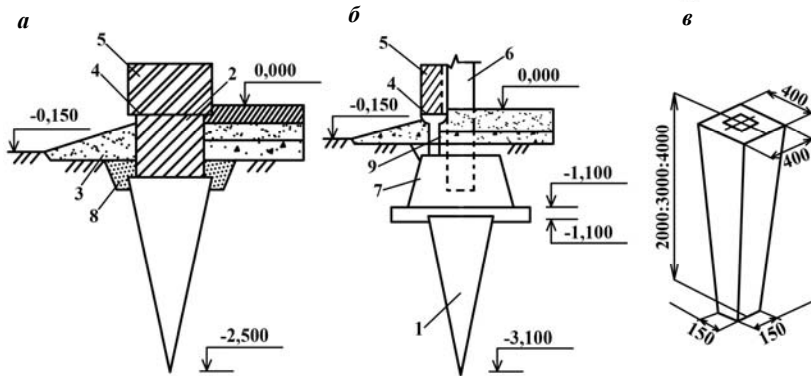


Рис. 2.2.12. Конструкція фундаменту на коротких пірамідальних палях:

а – під стіну; *б* – під колону; *в* – коротка пірамідальна палля; 1 – коротка пірамідальна палля; 2 – ростверк; 3 – вимощення; 4 – гідроізоляція; 5 – стіна; *б* – колона; 7 – фундамент під колону; 8 – пісок; 9 – фундаментна балка

Для одноповерхових сільськогосподарських будівель застосовують палі-колони (рис. 2.2.13). Це різновид забивних залізобетонних палей, у яких надземна частина служить колонами будівлі, а функцію фундаменту виконує занурена в ґрунт частина палі-колони. Довжина таких палей 5–7,5 м, а переріз 200×200 і 300×300 мм. Палі-колони використовують на ділянках з глинистими та піщаними ґрунтами середньої щільності. Палі-колони не застосовують у великоуламкових і щільних піщаних ґрунтах, а також коли під нижнім кінцем палі знаходяться слабкі заторфовані або глинисті ґрунти.

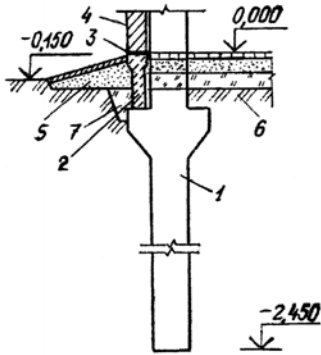
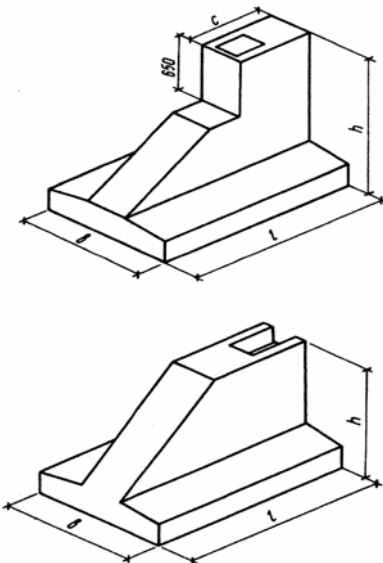


Рис.2.2.13. Конструктивне рішення фундаментів на палях-колонах:

1 – паля-колона; 2 – фундаментна балка;
3 – гідроізоляція; 4 – стіна; 5 – вимощення;
6 – ґрунт; 7 – пісок

Під розпірні конструкції улаштовують фундаменти зі збірного залізобетону з плоскою підшовою, витягнутою в бік дії горизонтального навантаження. Вони занесені в каталог типових виробів виробничих сільськогосподарських будівель (рис. 2.2.14). Характерні розміри таких фундаментів: висота – 0,9 і 1,2 м; розмір підшови 1,5×1,5 м; 1,8×1,5 м; 2,4×1,5 м.



<i>l</i>	<i>b</i>	<i>h</i>	<i>c</i>
ММ			
1500	900	1500	400
1600			500
1800	1200		700
1900			400
2100			500
1900	900		1800
2100		500	

<i>l</i>	<i>b</i>	<i>h</i>
ММ		
1500	1200; 1500	900
		1200
		900
1800	900; 1200; 1500	1200
		1500
2400	1200; 1500	1200
		1500

Рис. 2.2.14. Фундаменти під дерев'яні та залізобетонні тришарнірі рами

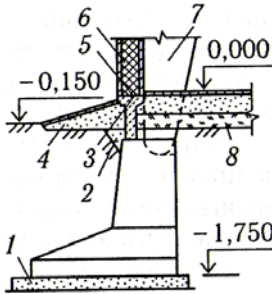


Рис. 2.2.15. Фундамент під несучі розпірні конструкції:

1 – піщана або бетонна підготовка; 2 – засипка піском або шлаком; 3 – гідроізоляція; 4 – вимощення; 5 – фундаментна балка; 6 – стіна; 7 – тришарнірна рама; 8 – ґрунт

Для збільшення тертя при закладанні під плоску подошву фундаменту улаштовують піщану або бетонну підготовку. Товщину подушки фундаменту визначають на основі розрахунку, а подошва підготовки повинна бути не вище глибини промерзання ґрунту. Мінімальна товщина піщаної подушки приймається 500 мм, а бетонної підготовки 200 мм.

Для будівель із розпірною конструктивною схемою передбачають улаштування фундаментів на призматичних палях завдовжки 3000–4000, площею перерізу 300×300 мм, які з'єднуються монолітним ростверком з бетону класу В15. У плані палі розміщують не менш ніж в один ряд, витягнутий у бік горизонтального навантаження.

Найекономічнішим варіантом фундаментів під розпірні конструкції є також короткі пірамідальні палі. Завдяки розширеному перерізу паля під час заглиблення ущільнює ґрунт, що сприяє збільшенню опори основи у разі впливу горизонтального і моментного навантаження (рис. 2.2.16).

У багатоповерхових виробничих сільськогосподарських будівлях за великих навантажень і слабких ґрунтів влаштовують суцільні фундаменти. Вони розміщені під усією площею будівлі у вигляді масивної монолітної залізобетонної плити, яка забезпечує рівномірне осідання всієї будівлі. Суцільні фундаменти влаштовують під силосні залізобетонні корпуси з виносом плити за контур зовнішньої стіни, для розподілу навантаження на більшу площу основи.

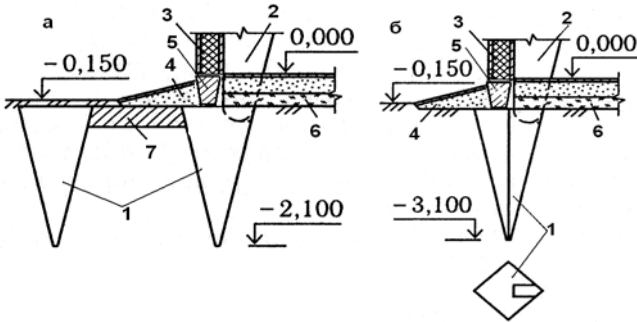


Рис. 2.2.16. Фундаменти під розпірні конструкції на коротких пірамідальних палях:

a – на двох палях із залізобетонною вставкою; *б* – на одній палі; 1 – короткі пірамідальні паля; 2 – тришарнірна рама; 3 – стіна; 4 – вимощення; 5 – фундаментна балка; 6 – ґрунт; 7 – залізобетонна вставка

Винос фундаментної плити за контур зовнішньої стіни повинен бути не більш ніж на $1/3$ діаметра силосу, рахуючи від осі колони, а при стінах, які опираються на фундаментну плиту, винос фундаментної плити не повинен перевищувати $1/4$ діаметра силосу. Товщина плити складає близько 0,8–1 м. Якщо ґрунт має недостатню несучу спроможність, тоді влаштовують пальову основу (рис. 2.2.17).

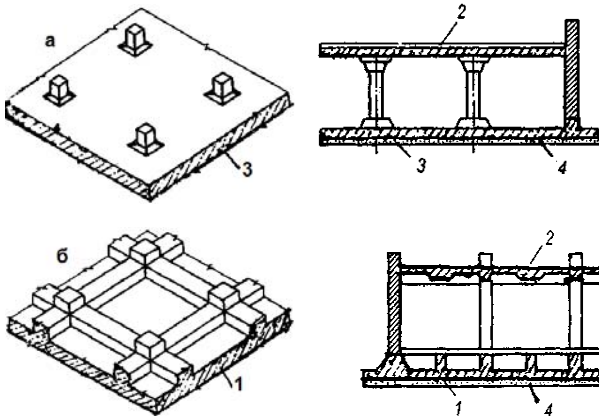


Рис.2.2.17. Суцільні фундаменти:

a – безбалкова суцільна плита; *б* – суцільна ребриста плита; 1 – ребриста плита; 2 – перекриття; 3 – суцільна плита; 4 – піщана підготовка

? Питання для самоперевірки

1. Класифікація фундаментів за конструктивним рішенням.
2. Визначення глибини закладання фундаменту.
3. Правила конструювання бутових, бутобетонних і бетонних фундаментів, їх ескізи.
4. Елементи збірного стрічкового фундаменту і правила його конструювання.
5. Вкажіть область використання стовпчастих і суцільних фундаментів.
6. Класифікація пальових фундаментів.
7. Накреслити палю-колону. Область її використання.

2.3. КАРКАСИ

Основні конструкції залізобетонного каркасу стояково-балкової системи: колони, несучі конструкції покриття (балки, прогони, ферми).

Особливості технологічних процесів у сільськогосподарських будівлях обумовлюють необхідність створення досить просторих виробничих приміщень, не розділених внутрішніми капітальними стінами. За великої ширини цих приміщень огороджувальні настили покриттів і перекриттів доводиться опирати на зовнішні несучі стіни та внутрішній (неповний) каркас, який складається з одного, двох або більше рядів середніх стояків – колон, фундаментів під колони і несучих конструкцій перекриттів і покриттів – прогонів, балок, на які укладають настил огородження. У площині стін каркас інколи доповнюють крайніми стояками – колонами (повний каркас), стояками фахверка, фундаментними, цокольними і обв'язувальними балками.

Найпоширеніші каркаси зі збірних залізобетонних, клеєних дерев'яних і сталевих елементів заводського виготовлення, а також каркаси змішаного типу, в яких вертикальні елементи (колони) виготовляють зі збірного залізобетону, а несучі конструкції покриття з дерева і металу.

В якості основних схем залізобетонних каркасів прийнято стояково-балкові системи, які виготовляють з уніфікованих залізобетонних виробів.

Номенклатура виробів включає фундаменти, колони, фундаментні балки, обв'язувальні балки, балки покриття і перекриття, ферми, рами, ребристі плити для настилів покриттів і перекриттів.

Для будівель павільйонного типу з сіткою колон на 6×6; 7,5×6 і 9×6м застосовують односкатні балки в крайніх прольотах і безроскісні трикутні

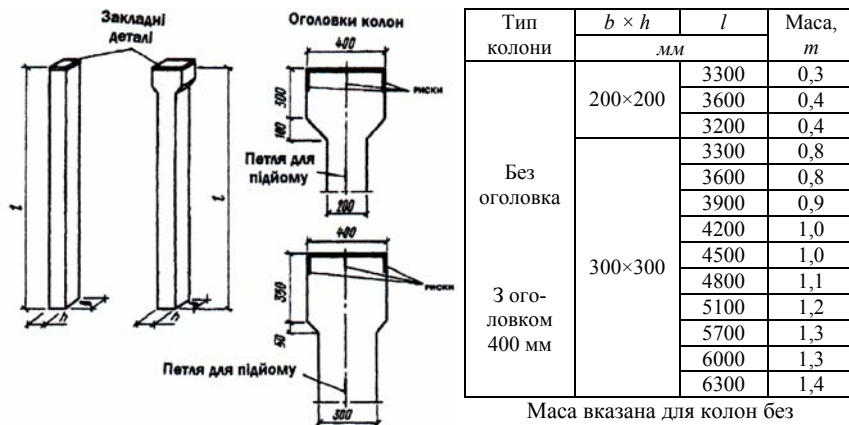
ферми для середнього прольоту. Для будівель шириною 12 і 18 м розроблені безроскісні трикутні ферми прольотом 12 і 18 м.

Колони збірного залізобетонного каркасу установлюють на окремо стоячі залізобетонні збірні фундаменти стаканного типу (рис. 2.3.1).

Збірні залізобетонні колони виготовляють квадратного суцільного перерізу 200×200 або 300×300 мм, (серія 1.823 1–2) із бетону В15 з армуванням зварними каркасами.

За місцем розташування в будівлі колони розрізняють крайні (у зовнішніх поздовжніх рядах) і середні (по внутрішніх поздовжніх рядах). Для випадків різних спирань залізобетонних, металевих і дерев'яних конструкцій передбачені колони з оголовками по верху 400 мм (переріз колон 200×200 і 300×300 мм).

У процесі виготовлення в колонах замонічуються закладні деталі, число, форма і розташування яких визначається призначенням колон. У верхній частині колон передбачають сталеві пластини або швелери, на які укладають балки та прогони. У крайніх колонах, крім того, передбачають деталі з листової сталі для кріплення елементів стін.



Маса вказана для колон без оголовка, маса колон з оголовком приблизно на 0,1 т більше

Рис. 2.3.1. Збірні залізобетонні колони

Типові залізобетонні балки для скатних покриттів виготовляють для прольотів 6; 7,5; 9 і 12 м (рис. 2.3.2; 2.3.3).

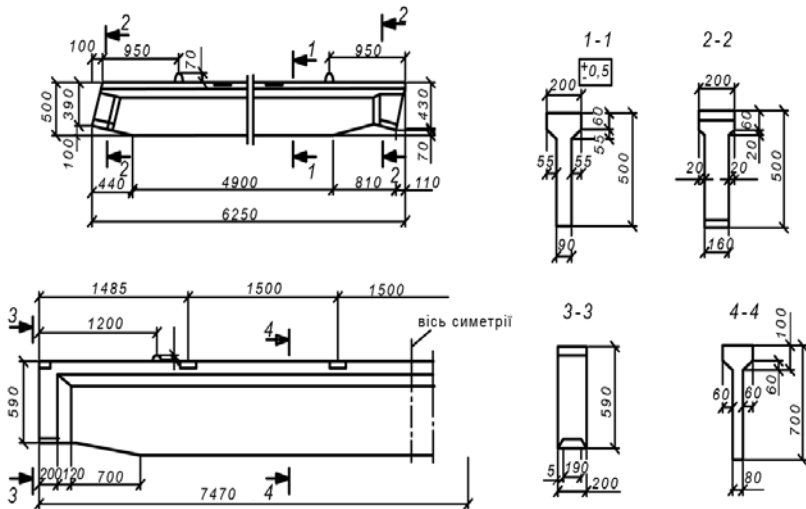


Рис. 2.3.2. Залізобетонні одностатні балки покриття без попереднього напруження

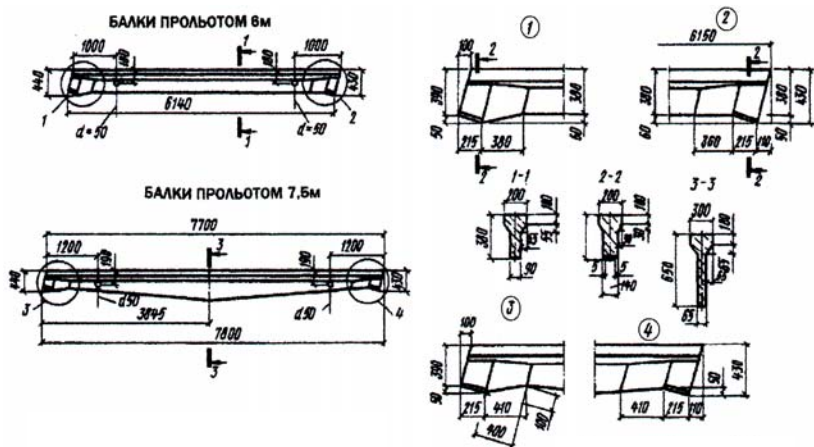
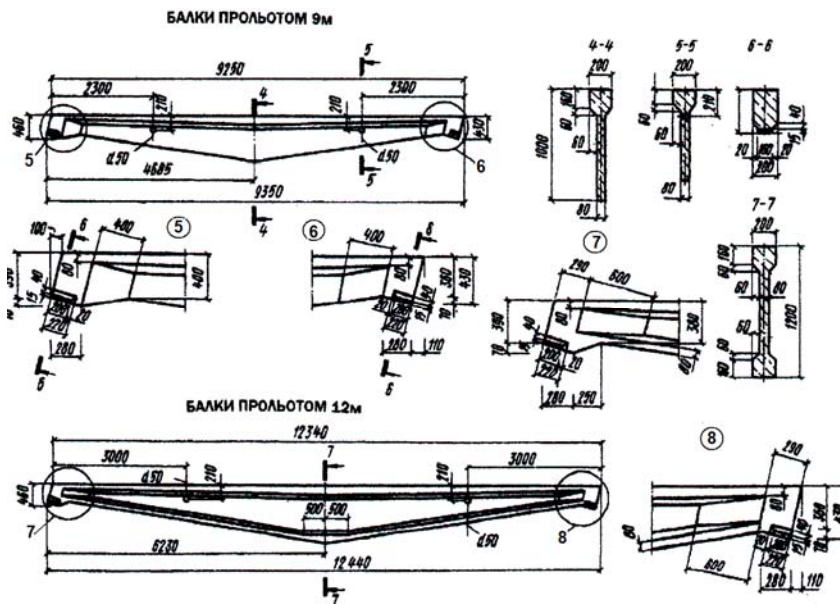


Рис. 2.3.3. Залізобетонні попередньо напружені одностатні балки покриття



Продовження рис. 2.3.3

Балки прольотом 6 м мають тавровий переріз постійної висоти, балки прольотом 7,5; 9 і 12 м мають відповідно тавровий і двотавровий переріз змінної висоти в межах прольоту між опорними частинами, висота яких з одного (нижнього) боку уніфікована і має 400 мм, а з другого – обумовлена необхідністю поєднання з трикутними залізобетонними фермами.

У сільськогосподарському будівництві можуть застосовуватись каркаси з **плоскими покриттями**. Як правило, для них використовують балки номенклатури виробничих будівель, тільки для прольоту 7,5 м необхідно застосовувати спеціальну балку, бо такий проліт характерний лише для сільськогосподарських будівель (рис. 2.3.4).

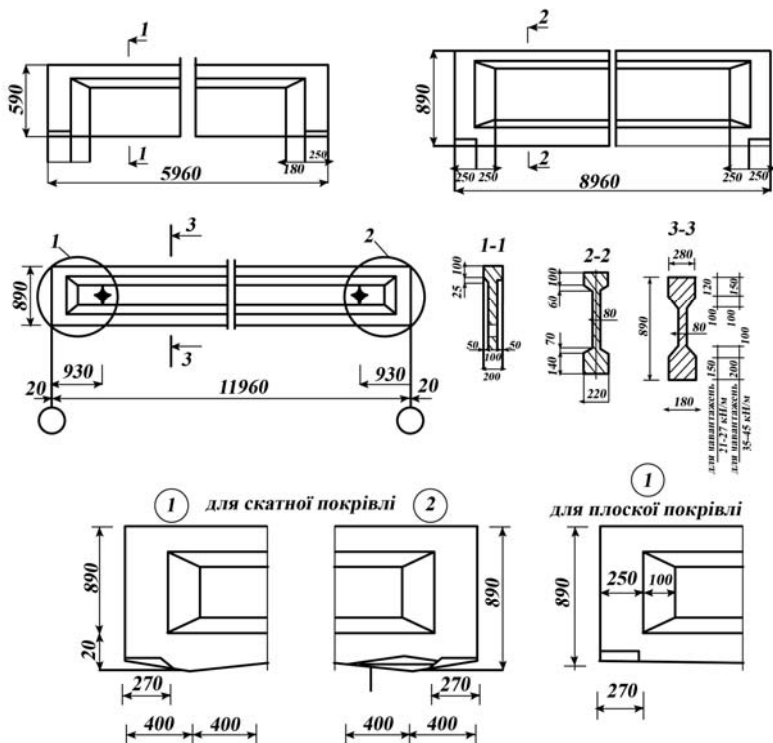


Рис. 2.3.4. Залізобетонні балки: з паралельними поясами прольотами 6, 9, 12 м для плоских покриттів

Консольні балки типу КБ-10,5 за шифром 1,800-БК широко застосовують в Україні під час спорудження будівель габаритної схеми 7,5+6,0+7,5 м. Консольні балки розроблені завдовжки 9,0 (БК-9), 10,5 (БК-10,5) і 13,5 (БК-13,5) для будівель відповідно завширшки 18, 21 і 27 м. Такі балки виготовляють із важкого бетону класу В25 (рис. 2.3.5).

Консольна балка має тавровий переріз з шириною полиці 200, 220 мм, товщиною ребра 90 мм і висотою на опорах 700 мм. Подібні консольні балки розроблені довжиною 13,5 м для будівель шириною 27 м.

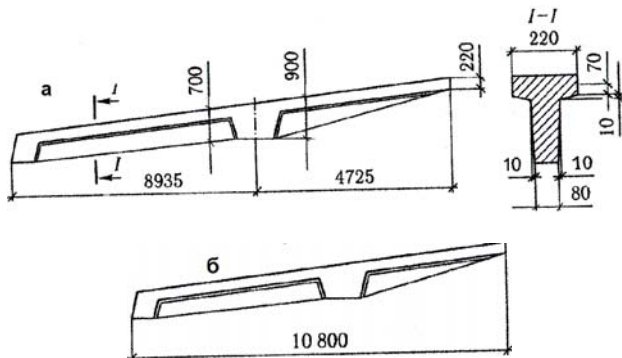


Рис. 2.3.5. Консольні балки:

а – консольна балка для будівель завширшки 27 м;
 б – те саме, завширшки 21 м

Їх застосування дає змогу зменшити кількість монтажних елементів, отже, знизити трудові витрати та скоротити строки будівництва порівняно зі стояково-балковим рішенням.

Безроскісні трикутні ферми призначені для покриттів виробничих будівель з азбестоцементною покрівлею. Ферми серії 1.063.1-1 марки ФБ можуть бути завдовжки 6, 9, 12 і 18 м. Фермами завдовжки 6 і 9 м перекривають середній проліт. У поєднанні з односклими балками вони утворюють поперечники 6,0 + 6,0 + 6,0 + 6,0; 7,5 + 6,0 + 7,5 і 9,0 + 9,0 + 9,0 м. Для покриттів однопрольотних будівель призначені попередньо напружені безроскісні трикутні ферми завдовжки 12 і 18 м (рис. 2.3.6).

Всі елементи ферм мають прямокутні перерізи. Попередньо напружена арматура розташована в нижньому поясі.

Під час монтажу каркасів опорні сталеві планки балок, ферм зварюють зі сталевими закладними пластинами або швелерами, передбаченими в оголовках колон. Висота опор балки прольотом 9 м прийнята 700 мм над крайнім рядом колон і 1000 мм – над середнім. Це слід вважати недоліком цієї конструкції, бо в трипрольотних будівлях на середніх рядах колон доводиться робити опорні столики для ферм, висота опорних частин яких 450 мм.

У місцях спирання балок чи ферм на несучі стіни укладають розчинні бетонні подушки з такими ж закладними деталями, як і в колонах.

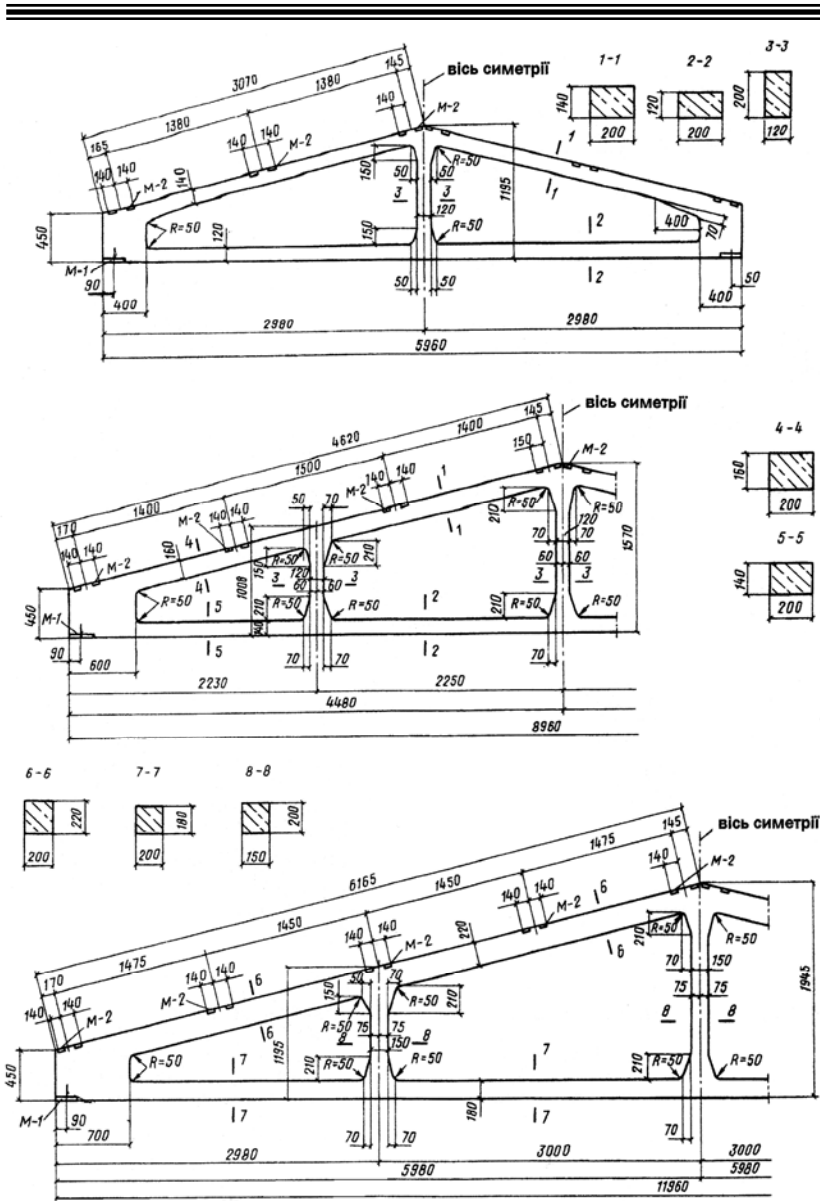
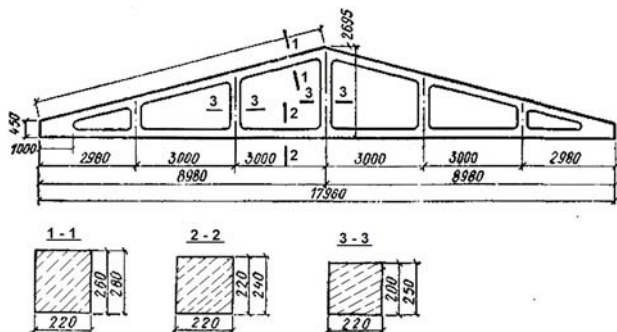


Рис. 2.3.6. Трикутні безпроскісні ферми



Продовження рис. 2.3.6

Залізобетонні плити покриття кріплять до закладних деталей верхнього поясу балок чи ферм, до яких приварюють закладні деталі плит покриття, що встановлені по кінцях їх поздовжніх ребер. Для загальної стійкості покриття плити приварюють не менш ніж у трьох точках (четверта недоступна для зварювальника) (рис. 2.3.7; 2.3.8).

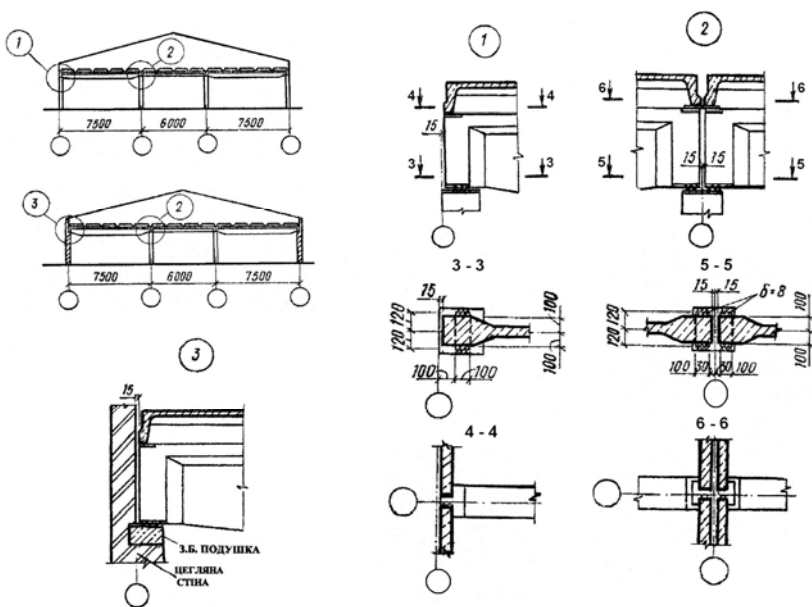


Рис. 2.3.7. Каркаси з плоскими покриттями

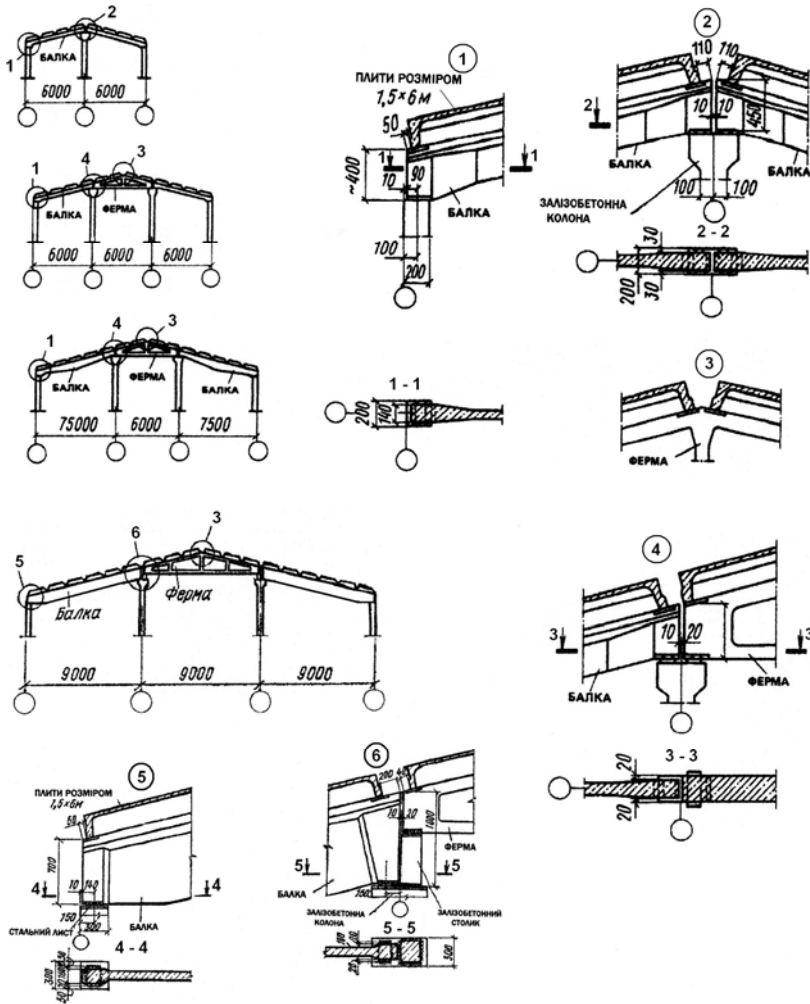


Рис. 2.3.8. Каркаси та вузли будівель із застосуванням односкатних балок і трикутних ферм

Тришарнірні рами – найефективніші конструктивні елементи для зведення сільськогосподарських виробничих будівель (рис.2.3.9; 2.3.10).

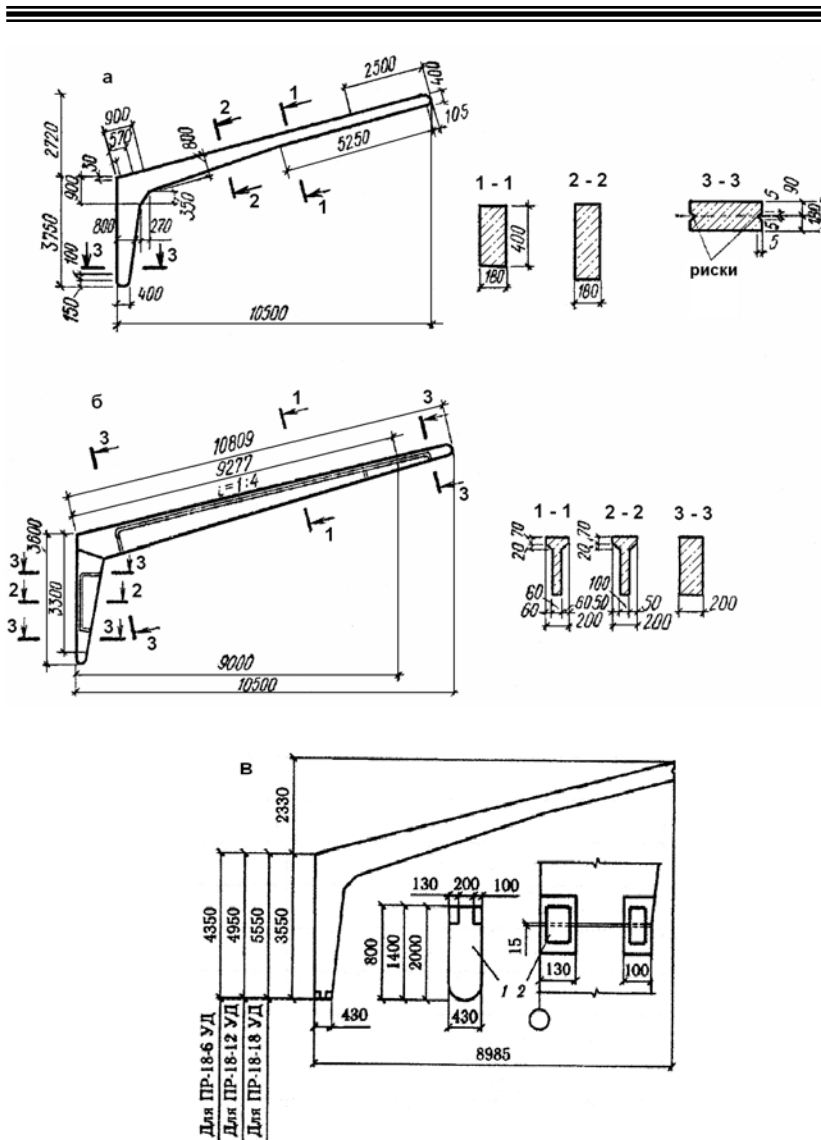


Рис. 2.3.9. Конструкція залізобетонних піврам:

a – суцільна прямокутного перерізу, *б* – складена таврового перерізу,
в – піврама серії 1.822-2 з подовженим стояком

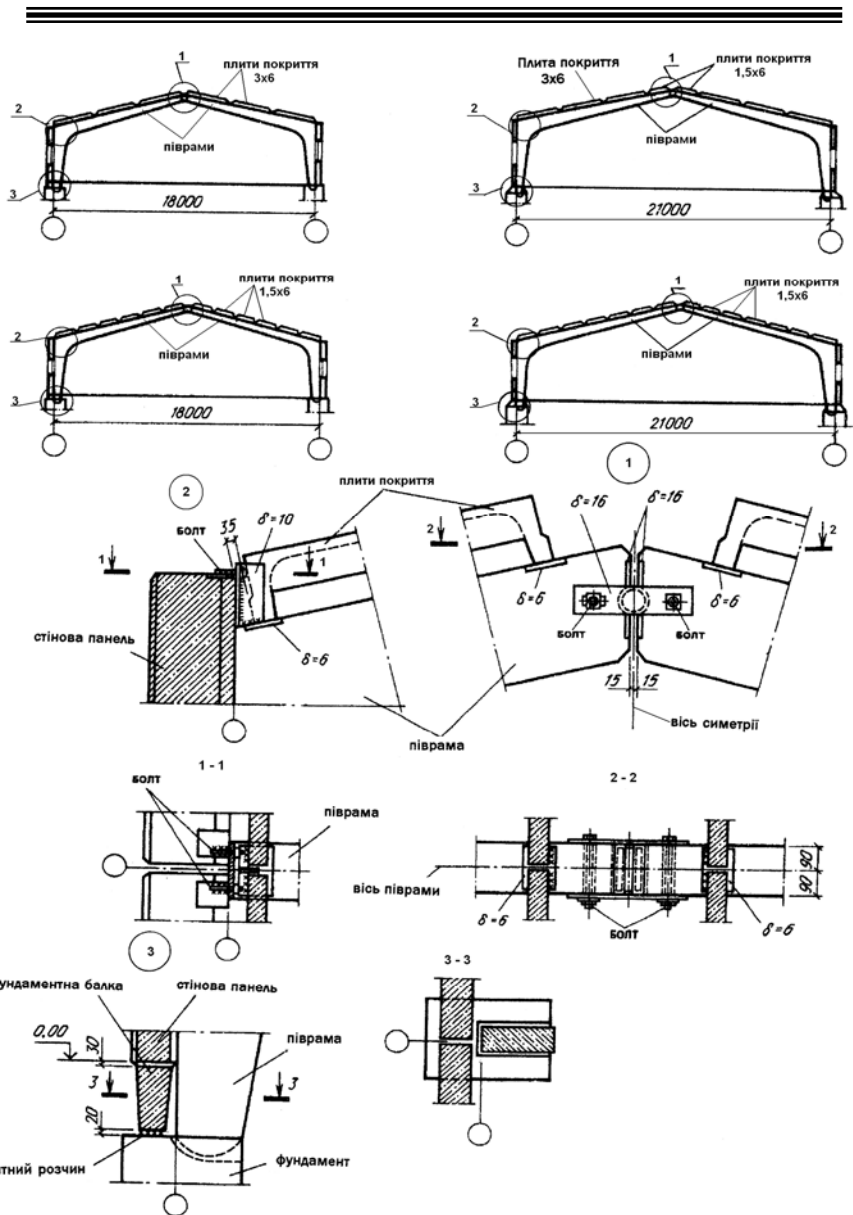


Рис. 2.3.10. Каркаси будівель із застосуванням залізобетонних рам

Рами збирають з двох Г-подібних залізобетонних суцільних або складених піврам, шарнірно з'єднаних з фундаментами і в гребеневому вузлі. Крок установки рам – 6 м.

Складену півраму виготовляють із ригеля і стояка, з'єднаних зварюванням на будівельному майданчику. Стояк і ригель піврами мають перемінний прямокутний переріз за постійної товщини піврами 180 мм. Часто використовуються піврами таврового перерізу прольотами 18 і 21 м.

Такі піврами прості у виготовленні, але потребують укрупнювального складання й антикорозійного захисту зварювальних стиків. Для їх доставки використовують звичайний транспорт.

Застосування **суцільних піврам** дає змогу скоротити трудомісткість монтажу й уникнути з'єднань на будівельному майданчику. Поперечний переріз суцільних піврам прямокутний, двотавровий, трапецієподібний або тавровий.

Висота стояка піврам не більше ніж 3,75 м, що обмежує сферу застосування цих конструкцій. З огляду на це розроблені піврами з **подовжнім стояком і змінюваним за довжиною ригелем**. Їх виготовляють у горизонтальних формах; вони можуть бути суцільними (за шифром 1,800-РЖУ) або складеними (за шифром 1,800-РЖУс).

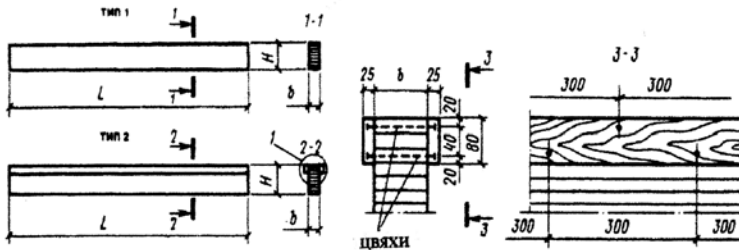
Застосування таких піврам порівняно з типовою серією 1,88 1-2 дає змогу скоротити витрати цементу і сталі, а також забезпечити зведення будівель і споруд з більшою висотою (складів зерна і сіна, овоче- й фруктосховищ, дезблоків транспортних засобів, навісів і пунктів технічного обслуговування сільськогосподарської техніки та ін.).

Несучі дерев'яні конструкції

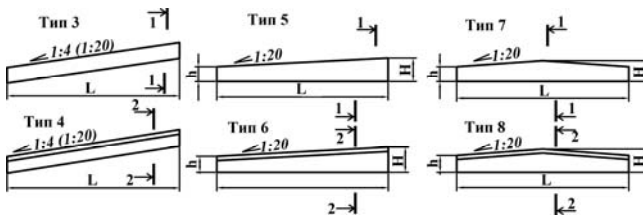
У сільськогосподарських виробничих будівлях при прольотах до 6 м можна використовувати дерев'яні стояки та балки, а для індустріального будівництва застосовують уніфіковані дерев'яні клеєні та клеєфанерні конструкції. Такі конструкції перекривають прольоти шириною 6–18 м. Вони мають низку переваг: маса їх менша, а несуча здатність більша, ніж дерев'яних, вони стійкі до загнивання, під час їх склеювання можна використовувати маломірні та низькосортні матеріали, тобто вони в цілому економічніші. Клеєні елементи можна армувати сталевими стержнями чи полосами, що значно підвищує їх жорсткість. Маса конструкцій з дерева в 4–5 разів менша маси залізобетонних. Дерев'яні клеєні конструкції стійкіші до хімічно агресивного середовища (наприклад, під час експлуатації в тваринницьких будівлях, складах мінеральних добрив) в порівнянні з залізобетонними конструкціями і мають вищу вогнестійкість у порівнянні зі сталевими.

Номенклатура клеєних дерев'яних несучих конструкцій включає балки клеєні з паралельними поясами, односкатні і двоскатні, арки трикутні тришарнірні, ферми трикутні і сегментні, арки стрілочасті і рами (гнутоклеєні та з прямолінійних елементів) тришарнірні.

Балки спроектовані горизонтальними, односкатними з постійною або змінною висотою перерізу та двоскатні зі змінною висотою перерізу. Переріз основних типів балок прямокутний, що виконують у вигляді клеєного пакету з укладених соснових або ялинових дощок. Ширина перерізу прийнята 115, 140, 165 мм; висота – кратна товщині одного шару і дорівнює 33 мм. Крім того, розроблені додаткові типи балок таврового перерізу (тільки для балок шириною 115 мм), що забезпечують необхідну довжину спірання на них плит покриття (рис. 2.3.11; 2.3.12).



Тип балки	1; 2; 3; 4	1; 3	1; 2	1	1; 2; 3; 4	1; 3	1; 2; 3; 4	1; 3	
L, мм	5950		7450		8950		12000		
b, мм	115	140	115	140	115	140	115	140	165
H, мм	330-495	495-594	429-627	627-759	495-726	693-924	693; 759	726-990	990-1221



Тип балки	5; 6	5	5; 6	5	5; 6	6	7; 8	7	7; 8	7	7	
L, мм	5950		6450		8950		5950		8950		11950	
b, мм	115	140	115	140	115	140	115	140	115	140	165	
H, мм	528- 759	726- 858	660- 858	858; 924	792- 990	924; 1287	363- 627	594- 726	561- 759	726- 1089	792- 990	990- 1287
h, мм	228- 459	426- 558	285- 485	483; 549	342- 540	474- 837	213- 477	444- 576	336- 534	501- 864	492- 690	690- 987

Рис. 2.3.11. Балки дерев'яні клеєні кроквяні

Балки призначені для застосування в одноповерхових виробничих, складських і допоміжних будівлях, опалювальних, з відносною вологістю внутрішнього повітря до 75%, і неопалювальних будівлях, в яких за умов експлуатації відсутнє виділення водяних парів, що зводяться в сухих та нормальних зонах.

Горизонтальні, а також односкатні та двоскатні балки з похилом 1:20 застосовують в якості несучих конструкцій покриттів будівель з рулонною покрівлею; односкатні балки з похилом 1:4 – для покриттів будівель з покрівлею із листових штучних матеріалів. Покриття по балках улаштовують із плит або у вигляді настилу по прогонах. Балки можуть спиратися на колони залізобетонні, металеві, дерев'яні, цегляні стовпи або стіни, а також на підкροквяні конструкції.

Під час спирання балок на металеві, залізобетонні та кам'яні конструкції під них влаштовують дерев'яні антисептовані прокладки товщиною 40 мм, з твердих листових порід дерев.

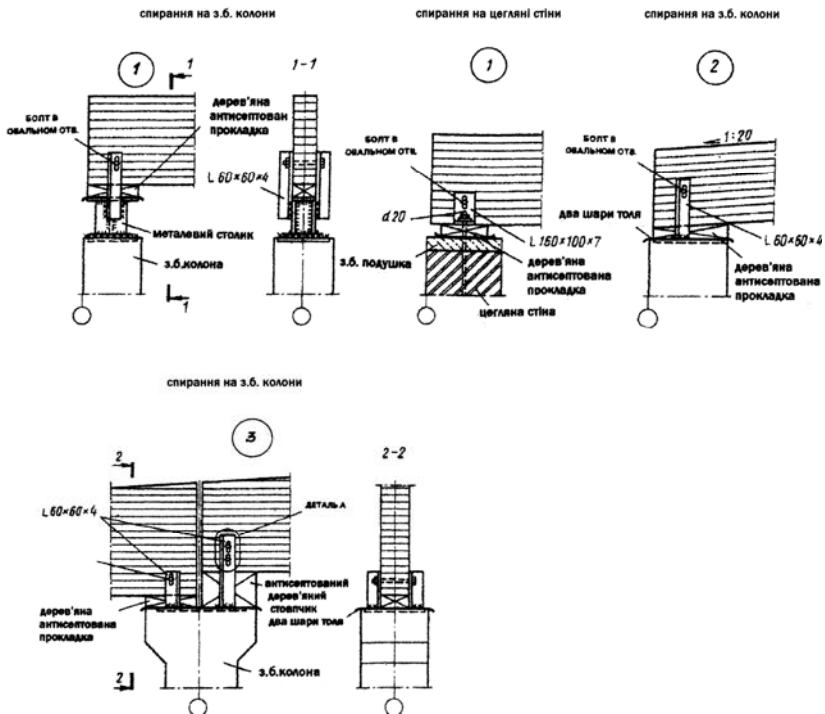


Рис. 2.3.12. Вузли спирання дерев'яних кроквяних клесних балок

Трикутні тришарнірні арки виконують з верхнім дерев'яним клеєним поясом прямокутного перерізу і сталевю затяжкою.

Верхній пояс арки – з дошок товщиною 45 мм та шириною 140 мм. Для зменшення величини вигинальних моментів у верхньому поясі від зовнішніх навантажень передбачають позacentрове прикладення стискаючих сил у вузлових з'єднаннях. У розтягнутій зоні елементів використовують суцільні дошки без стиків по довжині або розташовують лише в третинах прольоту, але не більше одного стику по довжині елементу, до того ж в одному перерізі можна з'єднувати не більше 25% всіх дошок (рис. 2.3.13).

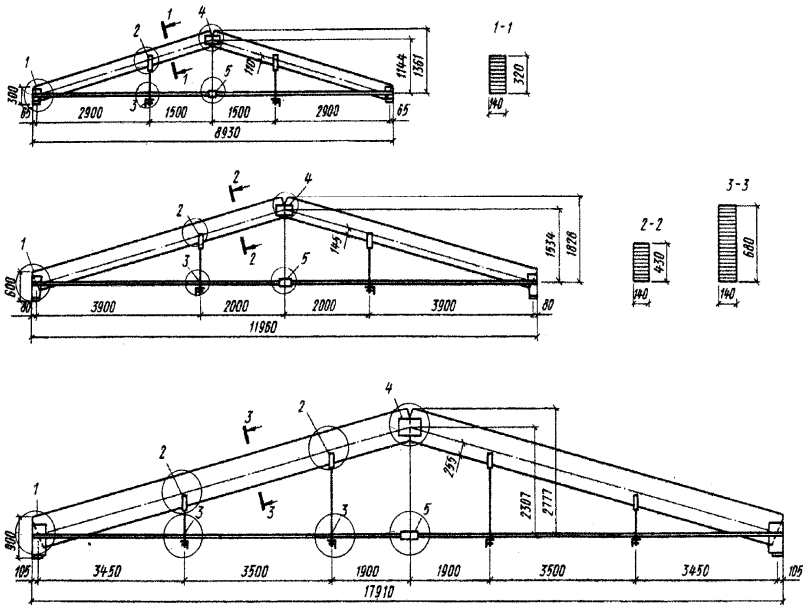
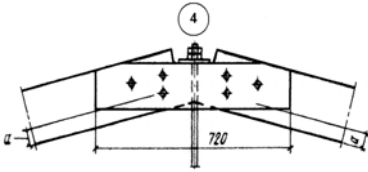


Рис. 2.3.13. Дерев'яні клеєні тришарнірні арки



Прольот	Корисне розрахункове навантаження КН/м ²	a	h	
		мм		
9	6	45	1084	1185
	9	53	1091	
	12			
	15	60	1094	
	18			
12	21		1098	1205
	6	53	1451	1563
	9	60	1458	1567
	12			
	15	68	1461	1581

Продовження рис. 2.3.14

Для покриття однопрольотних сільськогосподарських будівель (прольотами 18 та 21 м) широко застосовуються металодерев'яні трикутні клеєні ферми, які збирають з двох шпренгелів, закріплених у гребеневому вузлі болтами, а в нижньому поясі – сталевю затяжкою з вставною муфтою. Похил верхнього поясу ферм прийнято 1:4 (рис. 2.3.15).

Клеєні несучі конструкції покриттів балки, арки і ферми можуть опиратись на несучі стіни, цегляні стовпи, залізобетонні колони при кроці конструкцій в поздовжньому напрямку 3 та 6 м.

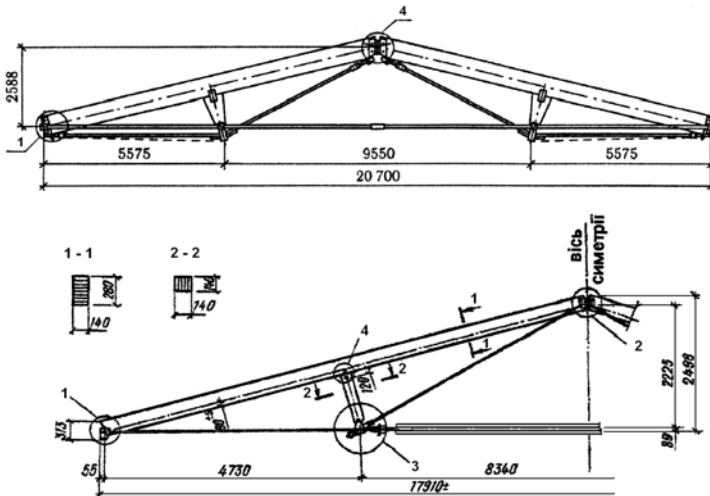
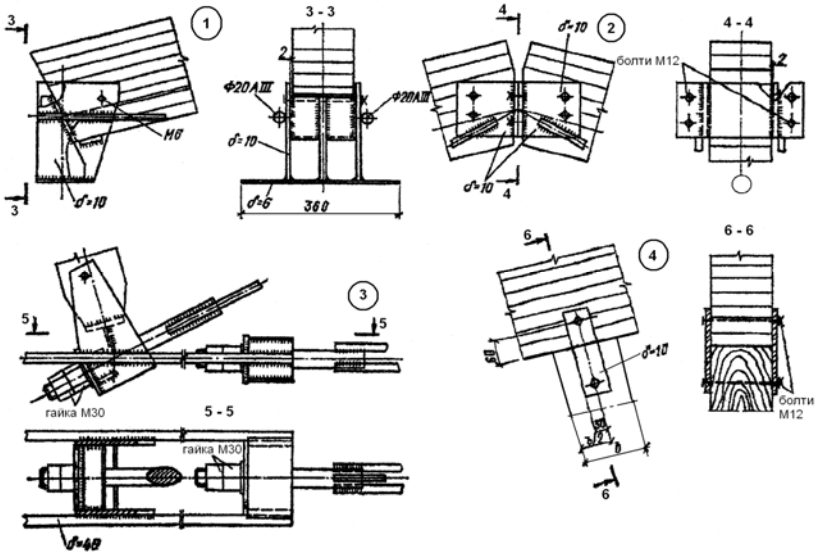


Рис. 2.3.15. Ферми металодерев'яні трикутні прольотом 18 і 21 м



Продовження рис. 2.3.15

У конструктивних рішеннях виробничих сільськогосподарських будівель використовуються також **гнутоклені тришарнірі дерев'яні рами** прольотами 12 і 18 м, з кроком несучих конструкцій 3 м. Піврами роблять з плавним переходом від ригеля до стояка (рис.2.3.16).

Складаються вони з двох дерев'яних гнутоклеєних піврам масою 400–1700 кг, шарнірно з'єднаних у гребені. Таким конструктивним рішенням передбачено використання найменшої кількості монтажних елементів і, отже, найменші трудовитрати на їх монтаж порівняно з іншими клеєними конструкціями.

Застосування клеєних дерев'яних конструкцій особливо доцільне з легкими індустріальними огорожувальними конструкціями стін та покриттів, під покрівлю з азбестоцементних хвилястих листів з похилом покрівлі 1:4.

Однією з переваг дерев'яних рам є суміщення двох несучих конструкцій.

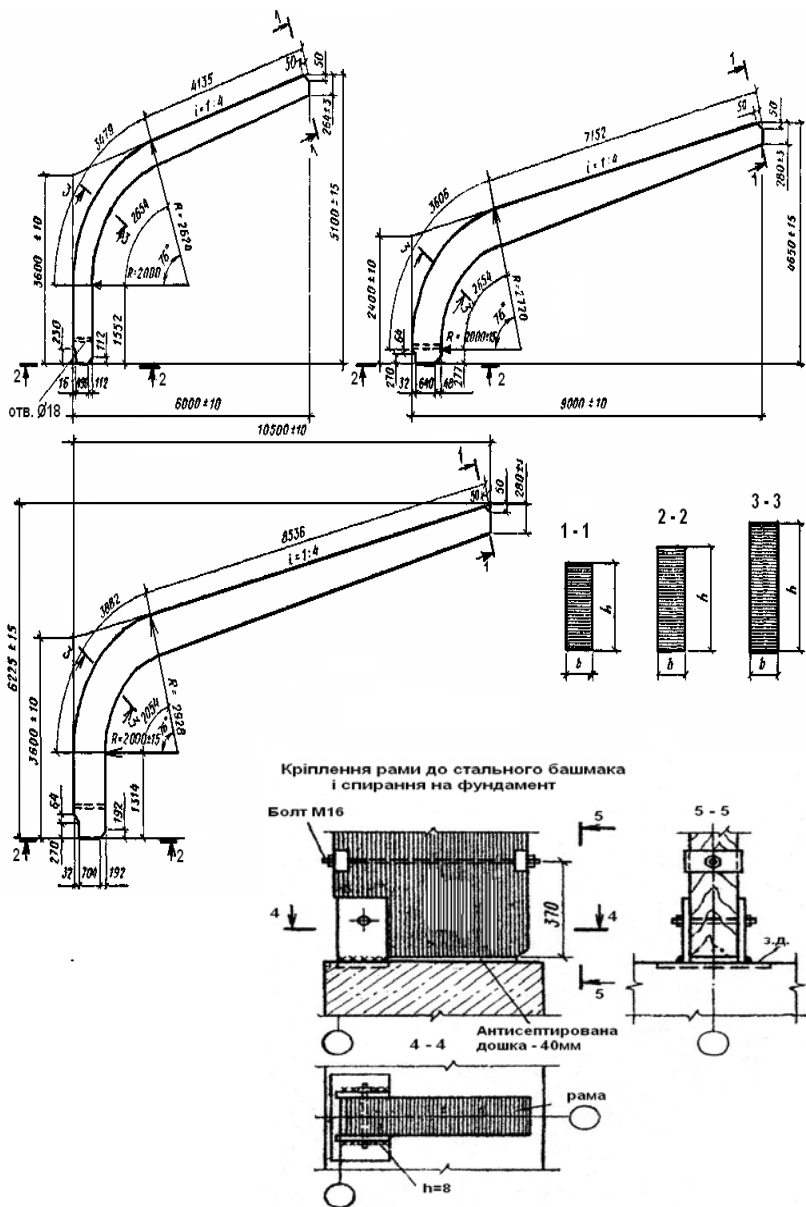


Рис. 2.3.16. Гнукотесні тришарнірні дерев'яні рами

Перерізи гнуклесних піврам (приклади)

Проліт будівлі, м	Проліт рами, м	Повне навантаження, Н/м	Переріз $b \times h$, мм		
			Кількість дошок $\delta = 16$ мм		
			Номер перерізу		
1-1	2-2	3-3			
12	6	12000	140×256	140×496	140×674
			16	31	39
18	9	12000	170×272	170×640	170×720
			17	40	45
21	10,5	12000	190×272	190×704	190×928
			17	44	58

Недолік їх полягає в необхідності застосування відносно тонких дошок (товщиною 14 мм), що підвищує трудомісткість робіт з розпилювання та обстругування. Крім цього, внаслідок вигинання дошок у карнизному вузлі, через виникаючі напруження, опір деревини у вузлі знижується.

У зв'язку з цим розроблені рами з прямолінійних елементів (рис. 2.3.17; дод. 1).

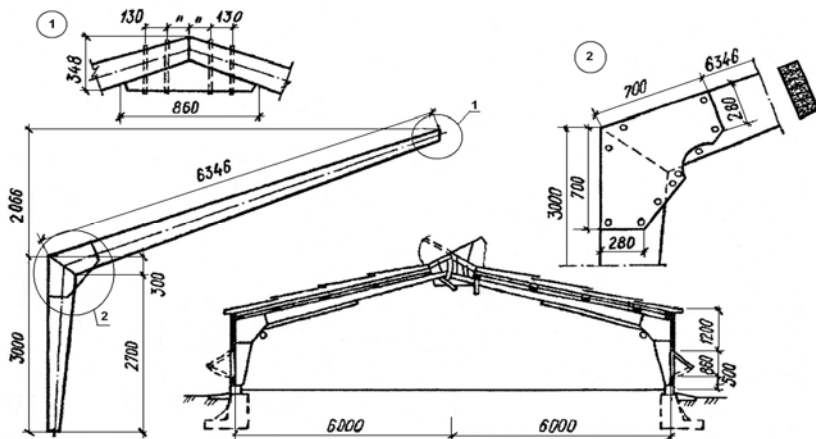
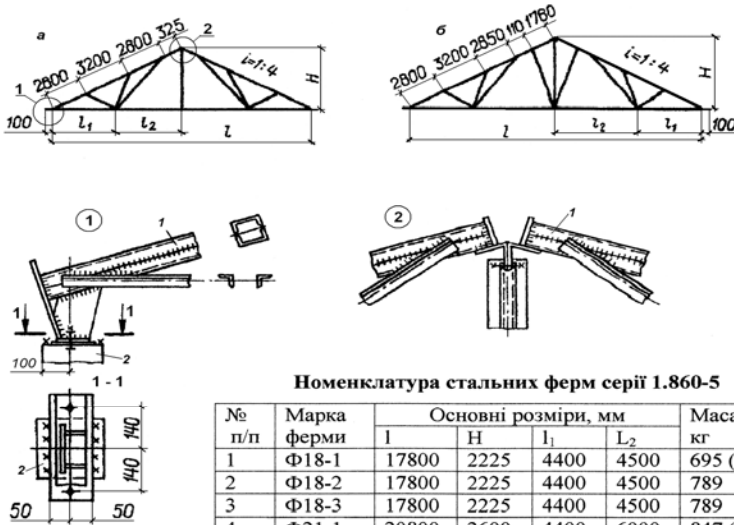


Рис. 2.3.17. Піврама з прямолінійних дерев'яних клесних елементів

У будівництві сільськогосподарських будівель часто в якості несучих конструкцій покриття застосовують **сталеві трикутні ферми** (рис. 2.3.18; дод. 2).



Номенклатура сталевих ферм серії 1.860-5

№ п/п	Марка ферми	Основні розміри, мм				Маса, кг
		l	H	l ₁	L ₂	
1	Ф18-1	17800	2225	4400	4500	695 (192)
2	Ф18-2	17800	2225	4400	4500	789
3	Ф18-3	17800	2225	4400	4500	789
4	Ф21-1	20800	2600	4400	6000	847 (224)
5	Ф21-2	20800	2600	4400	6000	915
6	Ф21-3	20800	2600	4400	6000	923

Примітка: В дужках вказано витрати гнутих профілів.

Рис. 2.3.18. Трикутні сталеві ферми серії 1.860-5:
1 – верхній пояс ферми; 2 – залізобетонна колона

Схеми сталевих типових ферм прольотом 18 і 21 м допускається використовувати у поєднанні з полегшеними огородженнями.

Ферми запроектовані з трикутною решіткою прольотами 12, 18 і 21 м, для кроку колон 3 та 6 м. Похил верхнього поясу ферм 1:4. Висота до низу несучих конструкцій прийнята 2,4–6 м. Типові ферми можуть виконуватись з холодногнутих або прокатних профілів.

Кроквяні ферми обпираються на залізобетонні колони чи несучі стіни через сталеві накладки, які приварюють під час монтажу до закладних деталей опорних конструкцій.

Прогресивним напрямом удосконалення будівельних рішень сільськогосподарських будівель є впровадження широколицевих розвинених двотаврових балок, які отримують розрізуванням стінки конструкції по зигзагоподібній лінії з наступним зварюванням частин по виступних стінках. Маса таких балок на 25–30% менша за масу

звичайних гарячекатаних двотаврових балок за тією самою несучою здатністю.

Відомо, що ефективніше метал використовують в арках і рамах, ніж у балках рівновеликих прольотів. У таких конструкціях метал працює не тільки на згин, а й сприймає стискальні зусилля.

Науковці розробили креслення арок із розвинених двотаврів серії 1.860-4, призначених для спорудження будівель прольотом 18 і 21 м. Допустима відносна вологість повітря у цих приміщеннях – не більш ніж 75% (рис.2.3.19).

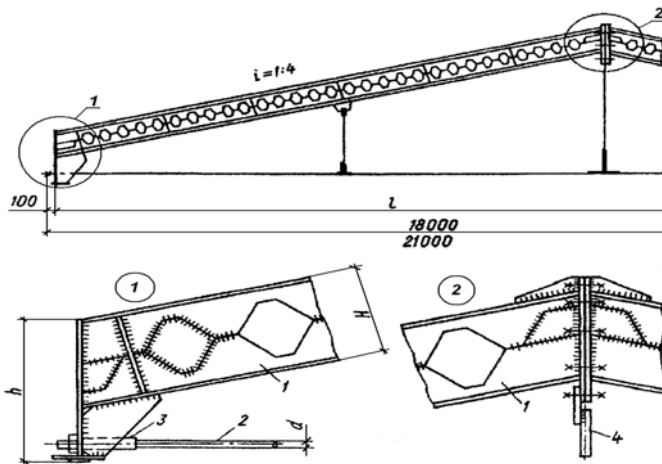


Рис. 2.3.19. Сталеві арки з розвинених двотаврів (серія 1.860 -4):

1 – розвинений двотавр; 2 – затяжка; 3 – перехідник; 4 – підвіска

Арка має трикутний обрис з похилом 1:4 верхнього пояса, зробленого із розвиненого двотавра. У гребені двотаврові балки з'єднуються жорстко, а з опорними конструкціями – шарнірно.

У стояково-балковій системі каркаси, виконані повністю з металу, найчастіше зустрічаються в теплицях, до того ж використовують полегшені профілі, трубчасті та ін.

Розроблена конструкція **металевих тришарнірних рам** із розвинених двотаврів змінного перерізу. Елементи рам виготовляють зигзагоподібним різанням стінки двотавра з наступним зварюванням виступних зубців. При цьому зубці більшої площі перерізу зварюють із зубцями більшої площі, а менші – із зубцями меншої. Це дає змогу раціонально розподіляти матеріал по довжині елемента. Застосування

рам із розсувних двотаврів замість залізобетонних дало можливість утричі зменшити масу каркаса будівлі й знизити вартість будівництва на 12–19%, скоротити на 5% використання сталі, утричі – масу будівлі, на 9% – наведені витрати, на 39% – трудомісткість робіт (рис. 2.3.20, 2.3.21).

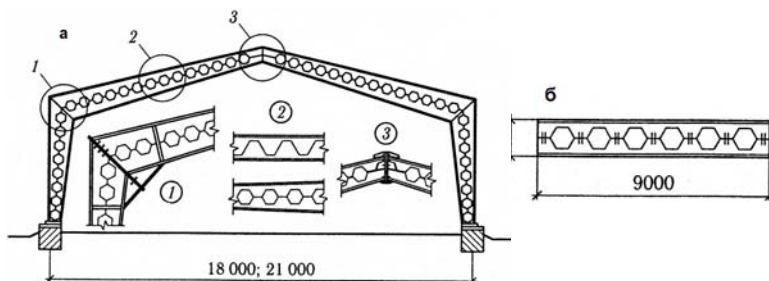


Рис. 2.3.20. Полегшені металеві конструкції:

а – полегшена металева рама із розвинених двотаврів, *б* – балка з розвиненого двотавра

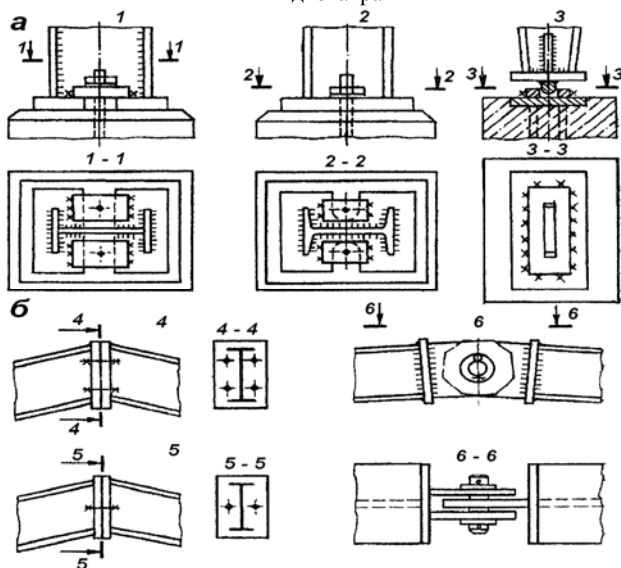


Рис. 2.3.21. Гребеневі та опорні вузли сталевих рам:

а – опорні шарнірні вузли; 1, 2 – плитні; 3 – п’ятниковий;
б – гребеневі вузли; 4 – жорсткий; 5, 6 – шарнірні

У будівлях з прольотами понад 18 м і кроком несучих конструкцій, що задовольняє вимоги розміщення сучасної техніки і обладнання, доцільно застосовувати просторові стрижневі конструкції.

Частіше застосовують змішані каркаси: залізобетонні колони і металеві несучі конструкції покриття. До них відносяться сталеві ферми виконані з круглих труб, а також ферми з гнутих швелерів та прокатних кутиків, двохарнірні арки покриття і ферми з верхнім поясом з розвиненого двотавра.

Тентові споруди – це легкі та мобільні укриття з полімерних матеріалів, їх застосовують у сільськогосподарському виробництві під час вирощування розсади та овочів, сушіння зерна та фруктів, зберігання кормів і мінеральних добрив тощо.

Зважаючи на сезонність низки сільськогосподарських процесів, а також у разі потреби зміни території для деяких виробництв (птахівництво, вівчарство, технічне обслуговування та ремонт техніки тощо), запропоновано один з основних напрямів у будівництві — створення мобільних споруд легкого типу з високим ступенем їх трансформації.

Технічний прогрес у галузі вдосконалення конструктивних рішень сільськогосподарських будівель і споруд АПК пропонує застосування ефективних полегшених конструкцій із полімерних матеріалів, що швидко монтуються. Останнім часом значну увагу приділяють проектуванню і будівництву тентових споруд. Монтаж тентової споруди сільськогосподарського призначення площею 1000 м² і прольотом 21 м, зокрема розкладання елементів на ґрунтову основу, виконує вручну бригада з 7-и осіб за 10 год.

В Україні розроблено проект неопалюваної споруди багатощільового призначення прогоном 12 м зі збірно-розбірним каркасом для використання як тимчасового укриття машин, механізмів та обладнання, складів сільськогосподарської продукції. Його розміри в плані – 12×36 м, висота в гребені – 6,2 м. Споруда складається з дерев'яних збірно-розбірних тришарнірних рам у вигляді прямокутних елементів із похилими стояками та скатними ригелями, змонтованих без застосування монтажних кранів. По рамах натягують тканинний матеріал – тканинопласт. Блоки-секції завширшки 4 м із рамами через 2 м кріплять на фундаменти металевими башмаками.

В УкрНДДіагропроекті розроблено типові проекти будівель із плівковим покриттям: ферми для великої рогатої худоби на 150 голів, вівчарні на 500 овець (відгодівля молодняку); склади для незатарених мінеральних добрив місткістю 1600 т, грубих кормів (пресованого сіна й січки) на 2000 м³, тимчасового зберігання фуражного зерна на 1250 т; ангар для зберігання сільськогосподарських машин і

10 комбайнів. Будівлі неопалювані, з несучими каркасами з арочних металевих ферм прольотом 12 і кроком 3 м. Гратчасті ферми – з арматурної сталі або гнутих швелерів. Прогони дерев'яні або з високоміцного дроту. Як покриття застосовують полотнища з армованої полівінілхлоридної плівки.

В Україні освоєно випуск полімерної термопластичної армованої плівки. Матеріал складається з двох з'єднаних між собою полімерних плівок і армованої склоровінгом основи з чарунками сітки від 10×10 до 100×100 мм. Ширина рулону – 2300, товщина плівки – 0,25–0,4 мм. Строк експлуатації поліетиленової плівки – 1–1,5, полівінілхлоридної – 3–4 роки.

Армовану плівку застосовують під час спорудження культиваційних споруд цілорічної експлуатації, складів мінеральних добрив, ангарів для сільськогосподарської техніки, навісів для тимчасового зберігання зерна, будівель для утримання корів, свиней, овець і птиці, розведення дичини.

Упровадження конструкцій з полімерів, за даними УкрНДІагро-проєкту, дає змогу значно скоротити, а у деяких випадках і взагалі не застосовувати металеві конструкції, зменшити масу захисних конструкцій у 5–20 разів, скоротити транспортні витрати на 60–80%, трудові затрати на виготовлення конструкцій і виробів – у 6 і під час монтажу в 2–6 разів, строки будівництва – у 1,5–2 рази, зведені витрати на будівництво об'єктів – на 7–12%.

Фахівцями ЕПКТБ “Будпластик” (м. Київ) розроблено та впроваджено велику кількість експериментальних споруд різного призначення з огороженням з армованої поліетиленової (ПЕ) і полівінілхлоридної (ПВХ) плівок, зокрема розсувний склад мінеральних добрив ангарного типу з плівковим покриттям і каркасом зі сталевих арочних ферм. Конструктивно розсувна споруда складається з чотирьох переміщуваних секцій – по дві в різні боки. Несучі конструкції кожної секції монтують по сталевій ходовій рамі, оснащентій двома парами коліс. Переміщення кожної секції здійснюють ручною лебідкою по рейках на відстань 15 м.

В УкрНДІагропроєкті розроблено принципові рішення деяких типів збірно-розбірних укриттів, одне з яких з розмірами в плані 6×50 м і заввишки 3 м є спорудою каркасного типу зі сталевих оцинкованих або жорстких ПВХ-труб із кроком 3 м, зв'язками з оцинкованого дроту з кроком 750 мм, з'єднаних з арками дротяними анкерами. Арки спираються на сталеві оцинковані п'яти, закріплені в ґрунті анкерами з оцинкованої сталі. По каркасу вкладають полотнища з армованої плівки розмірами 6,2×10,5 м.

Аналіз і узагальнення досвіду розробки, будівництва та експлуатації розсувних легких збірно-розбірних споруд дали змогу виявити їхні недоліки (велика маса несучих просторових металевих каркасів, низька ефективність

антикорозійного захисту конструкцій каркаса, в'язей, систем натягування) і визначити методи їх удосконалення. Потрібно збільшити жорсткість прогінних конструкцій, підвищити стійкість споруди загалом до впливу вітрового і снігового навантажень, зменшити руйнівний вплив сонячної радіації на тентові й плівкові укриття для подовження строку їх використання, а також спростити принцип механічної трансформації споруд за підвищеної надійності в експлуатації.

Працівники кафедри проектування сільських будівель ПНТУ розробили конструкції полегшених споруд, що трансформуються, багатофункціонального сільськогосподарського призначення з використанням архітектурної біоніки. Такі розсувні й складані споруди нагадують “гусінь” чи “гармошку”. Основа несучих конструкцій і огорожувальних покриттів – полімерні матеріали. За принципом переміщення несучих елементів каркаса вони можуть бути з горизонтальною, вертикальною та віялоподібною трансформацією.

Використовуючи перший принцип трансформації, розроблені конструктивні рішення мобільних тентово-плівкових укриттів багатофункціонального призначення, визначені раціональні габаритні схеми та оптимальні параметри арочних каркасів із полівінілхлоридних труб.

Тентові споруди з горизонтальною трансформацією доцільно використовувати як тимчасові укриття для зерна, буряків, мінеральних добрив, сушіння цегли і стінових блоків, а також як теплиці й парники. Споруди з вертикальною трансформацією тентового укриття можна використовувати під час сушіння зерна, фруктів та лікарських рослин, а віялоподібні – для укриття і технічного обслуговування автомобілів і сільськогосподарської техніки (рис. 2.3.22).

Принципово нове конструктивне рішення тентової споруди, що трансформується, полягає у створенні несучого каркаса із полімерних труб Ø24–82 мм та тентово-плівкового огороження у разі забезпечення їх сумісної і надійної роботи. Під час розроблення конструктивного рішення таких споруд для підвищення експлуатаційної надійності й довговічності об'єктів враховано такі чинники:

- спрощення принципу механічної трансформації споруд, що забезпечує вільний підхід до складованої продукції, за підвищення надійності в експлуатації;
- використання полімерних матеріалів для конструкцій каркаса, гнучких зв'язок і покриттів, що мають значну корозійну стійкість;
- підвищення жорсткості прогінних конструкцій і стійкості споруд загалом до вітрових і снігових навантажень;

- розроблення ефективних конструктивних рішень щодо усунення релаксації тентових і плівкових покриттів у процесі експлуатації;
- подовження строку експлуатації гнучких покриттів унаслідок трансформації споруд загалом у компактний стан для захисту від руйнівної дії сонячної радіації;
- застосування для покриттів нових синтетичних матеріалів, таких як полівінілацетатна плівка, синтетичні тканини, термопластична армована поліетиленова плівка, брезент, прогумована тканина тощо.

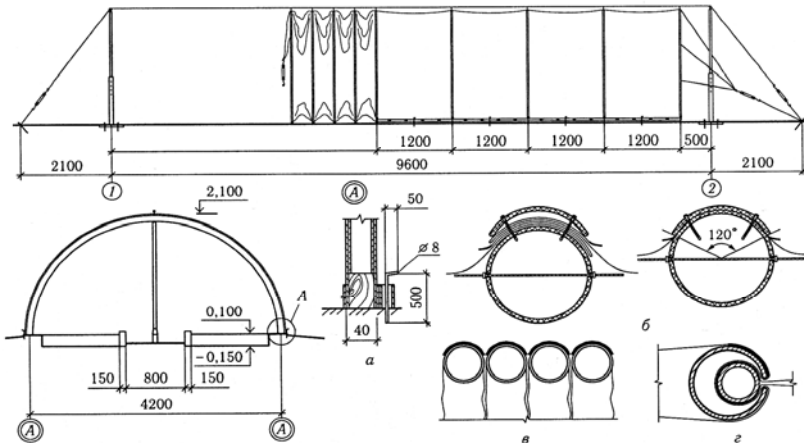


Рис. 2.3.22. Конструктивні рішення горизонтального укриття, що трансформується:

- а* – схема заведення полотнищ гнучкого огородження на дуги каркаса;
б – з'єднання в проектному положенні; *в* – схема захисту огорожі від сонячної радіації у складеному положенні; *г* – схема утворення повітряного прошарку між шарами плівки

Високоєфективними є розроблені в ПНТУ експериментальні проекти споруд, що трансформуються, багатофункціонального призначення з просторовим каркасом із пластмасових труб з тентовим і плівковим укриттям. Конструктивно споруда складається з каркаса, виконаного із жорстких ПВХ-труб, у вигляді арок, в опорних частинах яких є ролики-опори і вузол закріплення арок та основи через анкерний стрижень. У гребені арок встановлені кріпильні елементи, через які в

напрямку поздовжньої осі споруди пропущено трос, який є направляючим елементом під час складання і розсування арок. Каркас з'єднується гнучкими зв'язками-фіксаторами із синтетичних джгутів, має жорсткі елементи в торцях у вигляді стояків і підкосів із труб, натяжний пристрій і два анкери, загвинчені в основу, з можливістю демонтажу.

Покриття споруди із гнучкого матеріалу (плівки) виконують після встановлення каркаса. Залежно від призначення укриття для його влаштування можуть бути використані тентова тканина (прогумована тканина, тканинопласт, тканини на капроновій основі з полімерним покриттям) або прозора плівка (поліетиленова, зокрема армована, полівінілацетатна). Гнучке покриття кріплять до арочного каркаса за допомогою накладок із пластмасових труб по всій дузі арки на саморізах.

Споруда може мати такі розміри: проліт – 3–9 м, довжина – 30–60 м, висота в гребені – 1,5–4,5 м.

Запропоноване конструктивне рішення споруди, що трансформується, дає змогу спростити принцип механічної трансформації (за підвищення її надійності в експлуатації), а також значно знизити матеріаломісткість, підвищити захищеність конструкцій і тентового укриття від агресивного середовища і сонячної радіації; при цьому тентове огороження не контактує з металевими елементами каркаса і дає змогу знизити релаксацію гнучкого укриття в процесі експлуатації.

Розроблене конструктивне рішення споруди завдяки малій масі, трансформованості й мобільності має універсальніше застосування. Так, його можна використовувати як укриття для зерна, гранульованих кормів і сіна, на токах і польових станах, а також як гнучке укриття з прозорої етилвінілацетатної плівки (ЕВА). Для запобігання виникненню парникового ефекту влаштовують відкриті торці, при цьому покращуються провітрюваність, умови зберігання і сушіння сільськогосподарської продукції.

Принцип трансформації споруди сприяє вільному підходу до складованої продукції, що спрощує вантажно-розвантажувальні роботи і дає можливість раціональніше використовувати такі укриття, як тимчасове сховище.

До нових конструктивних рішень фруктосушарок належать плівкові укриття з вертикальною їх трансформацією (рис. 2.3.23).

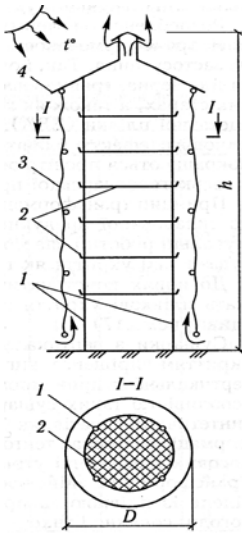


Рис. 2.3.23. Сушарка для фруктів із вертикальною трансформацією укриття:
 1 – стояки; 2 – стелажі; 3 – укриття з поліетиленової плівки; 4 – покрівля з оцинкованої сталі

Сушарки з вертикально трансформувальним плівковим укриттям виготовлені у вигляді круглих стелажів, розміщених вертикально за принципом “етажерки”. Новизною і відмінною особливістю таких сушарок є те, що у них немає вантів із синтетичних канатів, як у спорудах із горизонтальною трансформацією. Ковпак тентового укриття виготовляють із пластмасових кілець, які утримуються на поліетиленовій плівці. Трансформація здійснюється вертикальним переміщенням кілець із плівкою за принципом “гармошки” залежно від погоди: сонячно і тихо – відкрито, дощ чи вітер – закрито.

Сушарки, які використовують у побутових умовах, мають такі параметри: діаметр стелажів – 0,6–1,0 м, висота – 1,0–2,0 м. Сушарки промислового призначення можуть мати такі розміри: діаметр стелажів – 1,2–2,0 м, висота – 2,0–3,0 м.

Рациональнішими є конструкції комбінованих геліосушарок із використанням як прямої, так і акумульованої сонячної енергії. У таких конструкціях, крім сушарної камери (трансформувального укриття), є акумулятор сонячної енергії, який складається з гофрованого металевого сонячного нагрівника. Покриттям слугує двошарова поліетиленова плівка, при цьому використовується принцип “парникового ефекту”. Акумулювальним матеріалом може бути галька або гравій.

Приплив акумульованої теплоти здійснюється природним шляхом унаслідок конструктивних заходів. Природне повітря знизу проходить крізь акумулятор теплової енергії і піднімається вгору через витяжну вентиляційну шахту.

Використання комбінованих геліосушарок забезпечує рівномірність і на 15–20% прискорює процес сушіння фруктів.

Тентові споруди, що трансформуються, мають такі переваги: повну заводську готовність, незначний об’єм у складеному вигляді, зручність під час транспортування, невелику масу і матеріаломісткість, досить високу швидкість спорудження. Крім цього, габарити поперечного

профілю таких споруд не залежать від габаритів вантажно-розвантажувальних і транспортних засобів, покращується підхід до складованої продукції, а роботи із завантаження – розвантаження мінеральних добрив здійснюються на відкритому повітрі. Їх спорудження можливе безпосередньо у місцях виробництва сільсько-сподарської продукції (зерно, корми тощо), що поліпшує його зберігання (дод. 3).

Із досвіду експлуатації споруд із полегшених просторових конструкцій випливає, що такі споруди окуповуються за 7–12 міс. Строк експлуатації тентових укриттів із сучасних матеріалів становить від 3 до 7 років, унаслідок чого і довговічність споруди загалом значно зростає.

Розроблені на основі проведених досліджень у ПНТУ експериментальні споруди, що трансформуються, багатфункціонального призначення за своїми техніко-економічними показниками не поступаються аналогам.

Упровадження таких укриттів дають змогу знизити витрати основних будівельних матеріалів на 39% за рахунок зменшення маси споруди (маса – 2,3 кг на 1 м² площі). Крім цього, на 28% скорочуються трудові затрати під час зведення споруд, на 8–13% зменшується вартість будівництва 1 м² площі споруди порівняно з кращими аналогами.

? Питання для самоперевірки

1. Назвати елементи каркасу.
2. Назвати типи залізобетонних колон за розташуванням, накреслити їх.
3. Охарактеризувати конструктивні елементи покриття залізобетонного стояково-балкового каркасу.
4. Охарактеризувати улаштування залізобетонного каркасу рамної конструкції.
5. Технологія виготовлення металевих балок та піврам з розвинених двотаврів.
6. Назвати зону застосування дерев'яних клеєних конструкцій, їх переваги і недоліки.
7. Назвати елементи змішаного каркасу.
8. Область використання металевих конструкцій.

2.4. СТІНИ

Стіни з місцевих матеріалів

Науковцями розроблено рекомендації щодо впровадження в сільському будівництві місцевих будівельних матеріалів. Так, у разі влаштування стін сільськогосподарських будівель господарським способом доцільно застосовувати саман – основним компонентом для отримання якого є глина з умістом до 25 % піску.

Саман виготовляють у період з травня до серпня і найчастіше вручну.

Залежно від призначення будівлі товщину стін із саману визначають теплотехнічним розрахунком, але вона має бути для зовнішніх – не менш як 500, для внутрішніх – не менш як 330 мм. Під час кладки саманних стін використовують глиняний розчин складу 1 : 1 – 1 : 2 (глина, пісок) залежно від жирності глини. При цьому особливу увагу потрібно звертати на влаштування усадкових зазорів підвіконними й дверними прорізами. Припуск на усадку кладки рекомендується приймати 4%.

Для зменшення осідання стін горизонтальні шви роблять завтовшки не більш ніж 1 см, застосовуючи менш густий розчин.

У капітальних зовнішніх стінах саман використовують як заповнювач між цегляними стовпами. Під час улаштування стін із цегляними стовпами і саманним заповнювачем кутові цегляні стовпи викладають розмірами 640×640, а проміжні – не більш ніж 510×510 мм. Заповнення між стовпами завтовшки 500 мм. Кладку ведуть урівень із внутрішньою поверхнею цегляних стовпів. За такої конструкції стіни навантаження від покриття передається на цегляні стовпи, а заповнення між стовпами, яке сприймає незначні навантаження від власної маси, слугує захисною конструкцією будівлі й може бути багатошаровою з ефективним утеплювачем.

Будівлі із саманними стінами на 18–36% дешевші, ніж з цегляними. Трудові витрати у першому випадку скорочуються на 60%.

Крім саманних блоків, у сільському будівництві доцільно також використовувати блоки, виготовлені на основі інших місцевих матеріалів і відходів промисловості та сільськогосподарського виробництва, таких як шлак, тирса, костра коноплі, черепашиник, лузга насіння тощо.

Підбір складу бетонної суміші для виготовлення стінових блоків має здійснюватись з урахуванням вимог ДСТУ “Камені бетонні стінові”.

Останнім часом віддають перевагу виготовленню **шлакобетонних блоків**.

Склад шлакобетону може бути різний. Щоб отримати легкий і міцний шлакобетон, потрібно забезпечити його оптимальний гранулометричний склад.

Ретельне перемішування компонентів для шлакобетону важливіше, ніж для звичайного бетону, оскільки міцність його набагато нижча. Зволожений шлак ретельно перемішують із цементом або цементно-вапняною сумішшю. Гашене вапно у вигляді вапняного молока можна додати і пізніше. Потім додають потрібну кількість води і перелопачують до однорідної маси.

Поряд з шлакобетонними блоками часто застосовують стінові блоки з **тирсобетону**.

Залежно від в'язучих і кількості піску тирсобетон може бути різних марок і з різною об'ємною масою. Тирсобетон можна використовувати не тільки для будівництва стін, а й для влаштування теплоізоляції. У цьому разі його об'ємна маса має бути меншою. Для зовнішніх і внутрішніх стін одноповерхових будинків можна використовувати тирсобетон марки 10 і 15 за дотримання визначених конструктивних вимог.

Тирсобетон отримують у такий спосіб: спочатку в бетонозмішувальний вузол засипають потрібну кількість піску, додають цемент, вапно і ретельно перемішують до однорідної маси. Потім додають відповідну кількість тирси і знову перемішують. Продовжуючи перемішування, масу рівномірно зволожують.

Досить добрим матеріалом за фізико-механічними, теплоізоляційними, протипожежними і гігієнічними властивостями є комиш. З огляду на протипожежну безпеку обштукатурені **комишитові конструкції** мають перевагу перед відкритими дерев'яними. Вироби з комишу, які застосовують у будівництві, зазвичай, не горять, а тільки тліють. Встановлено, що як тільки ліквідовано дію вогню, тління комишиту припиняється без гасіння. Завдяки вогнезахисному просоченню антипіренами він практично не горить.

З досвіду експлуатації комишитових будівель випливає, що строк їх служби досягає 30–40 років і більше. На відміну від соломи комиш менше приваблює гризунів через жорсткість стебел (за умови очищення його від волоті). Для будівництва придатний тільки дозрілий комиш осіннього або зимового зрізання. Комиш слід зберігати у штабелях у сухому, добре провітрюваному місці.

З нього виготовляють комишитові плити, мати й фашины. Для отримання плит комиш прошивають дротом вручну або механізованим способом. Зазвичай, виготовляють плити завдовжки 240–300, завширшки 55–115, завтовшки 5, 7 і 10 см. Комишитові мати відрізняються від комишитових плит товщиною, яка становить 2,5–4,0 см. Комишитові плити застосовують як наповнювач у каркасно-комишитових стінах. Його роблять в один або у два шари. Плити з горизонтальним розміщенням стебел закладають у каркас з внутрішнього боку; зовнішній шар із вертикальним розміщенням стебел пришивають. Для зменшення продувності між першим і другим шарами комишу прокладають два шари паперу. Щоб стіни не пошкоджували гризуни, нижню частину їх на висоту 400–500 мм просочують 2–3 % розчином залізного купоросу.

Каркасно-комишитові стіни мають високі теплоізоляційні якості й невелику масу. Стіна з двох шарів комишитових плит загальною товщиною 150 мм, обштукатурена з обох боків, відповідає за своїми теплоізоляційними якостями цегляній завтовшки 640 мм. Маса 1 м² каркасно-комишитової стіни становить 135, а цегляної – 1200 кг.

Можна також улаштувати полегшені шаруваті стіни, утеплені комишитовими плитами, з несучою частиною – кам'яною кладкою з цегли або шлакоблоків. Товщину кладки визначають за умовою міцності й стійкості стіни, а комишитового утеплювача – за теплотехнічним розрахунком. За своїми теплоізоляційними якостями полегшена стіна, утеплена обштукатуреними зовні комишитовими плитами завтовшки 50 мм, відповідає цегляній стіні завтовшки 510 мм або шлакоблоковій – завтовшки 380 мм.

Застосовують також плити з гіпсового розчину з укладеними у них стеблами комишу, що становлять до 50% всього обсягу плит. Із гіпсового в'язучого і січки комишу виготовляють конструктивно-теплоізоляційний матеріал – фіброліт, який має щільність близько 600 кг/м³ і теплопровідність 0,14 Вт/(м²·К). Комишофіброліт є добрим теплоізоляційним матеріалом, який отримують із суміші цементу й січки комишу.

Комиш використовують для улаштування покрівлі.

Такі місцеві матеріали, як бутовий камінь, щебінь, пісок, глина, шлак, комиш тощо, безпосередньо використовують на будівельному майданчику. Зазвичай, їх застосування мало індустріальне, потребує великих трудових затрат, проте споруджені з них будівлі мають низьку кошторисну вартість.

Вироби (цегла, саман, дрібні блоки та ін.), що випускають місцеві підприємства переробкою природної сировини з глини, піску, комишу, костриці, тирси, стружки тощо, також малоіндустріальні.

Прогресивним напрямом здешевлення будівництва є використання місцевих матеріалів як сировини для виготовлення нових ефективних, переважно збірних виробів і конструкцій, наприклад збірних легкобетонних панелей і блоків, цегляних блоків і віброцегляних панелей як теплоізоляційний шар полегшених стінових панелей і плит покриття, а також під час зведення монолітних будівель в інвентарній опалубці з високим рівнем механізації робіт. Доцільне також спорудження легкокаркасних будівель із заповненням між опорами ефективними виробами (блоками) з місцевих матеріалів. За дотримання належних вимог щодо міцності така конструктивна схема дасть змогу досягти потрібних теплотехнічних властивостей стін завдяки використанню місцевих матеріалів, відходів промисловості та сільськогосподарського виробництва, що мають високі теплоізоляційні властивості і прості у виготовленні. Це дрібношугучні стінові блоки, виготовлені із застосуванням керамзиту, золи, шлаку, тирси, полістиролу, відходів черепашику та вапняку, костриці, соломи, комишу.

Стіни з цегли, їх види і конструктивні вирішення

У сільськогосподарському будівництві для зведення стін з дрібних елементів застосовують переважно керамічну цеглу.

Кладку виконують на важкому або легкому вапняному, цементному або складному розчині.

Товщину зовнішніх суцільних цегляних стін приймають 1,5 цеглини і більше, кратну половині цеглини, залежно від навантажень на стіни, кліматичних умов та призначення будівлі. Внутрішні стіни роблять товщиною не менше 250 мм.

Монолітність кладки і необхідна міцність і стійкість забезпечується правильною перев'язкою швів, при цьому товщина горизонтальних швів повинна бути не більше 12 мм, а вертикальних – 10 мм.

Під час зведення цегляних стін сільськогосподарських будівель застосовують дві системи кладки або перев'язки: ланцюгову і багаторяду. Виконуючи ланцюгову кладку в одному горизонтальному ряду, цеглу укладають ложком, а в наступному ряду – поперечником, причому вертикальні осі ложків та поперечників розташовуються на одній прямій, ця кладка трудомістка і складна (рис. 2.4.1).

За багаторядної перев'язки стіна складається з кількох паралельно розташованих стінок товщиною у півцеглини.

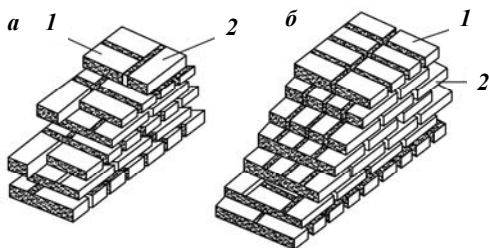


Рис. 2.4.1. Стіни з суцільної цегляної кладки:

а – ланцюгова кладка стіни в 1,5 цеглини; б – багаторядна кладка стіни в 2-і цеглини;
 1 – поперечиковий ряд;
 2 – ложковий ряд

Вертикальні шви в кожній стіні перев'язуються в усіх рядах, при цьому між собою стінки перев'язуються тичковими рядами через кожні п'ять рядів. Шестирядна кладка майже не викликає послаблення стіни, виконання робіт під час такої кладки простіше, ніж за ланцюговою, що забезпечує підвищення продуктивності праці мулярів.

У суцільних стінах малоповерхових сільськогосподарських будівель міцність цегляної кладки використовується тільки на 20–30%, тому для зменшення витрат цегли, маси стіни і збільшення опору теплопередачі частину кладки стін інколи замінюють менш теплопровідним матеріалом, ніж цегла, засипками або вкладнями. Є кілька видів полегшених або ефективних кладок (рис. 2.4.2).

У конструкції полегшеної кладки системи Попова-Орлянкина дві паралельні стіни товщиною в півцеглини через кожні 3–5 рядів по висоті стіни зв'язують одним – двома горизонтальними рядами суцільної кладки.

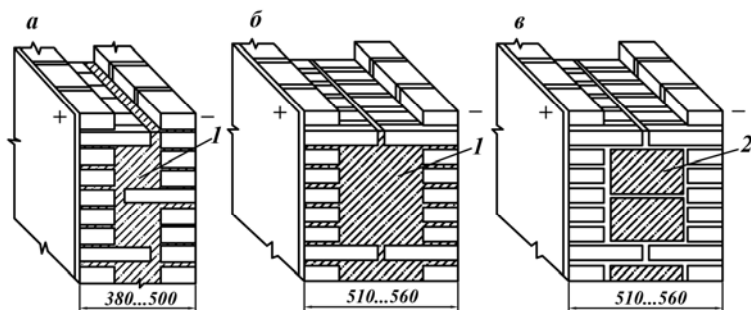


Рис.2.4.2. Полегшені цегляні стіни:

а, б – з заповнювачем із легкого бетону; в – з термовкладнями;
 1 – легкий бетон; 2 – термовкладень

Порожнини у вигляді горизонтальних каналів заповнюють малотеплопровідним сипучим матеріалом, частіш за все шлаком. Кладка стін з горизонтальними діафрагмами – проста, а засипка, поділена горизонтальними діафрагмами на шари невеликої висоти, практично не просідає.

Другим видом полегшеної кладки цегляних стін є колодязна кладка, яка складається з двох паралельних стінок товщиною у півцеглини кожна, зв'язаних між собою поперечними вертикальними стінками – діафрагмами (рис. 2.4.3).

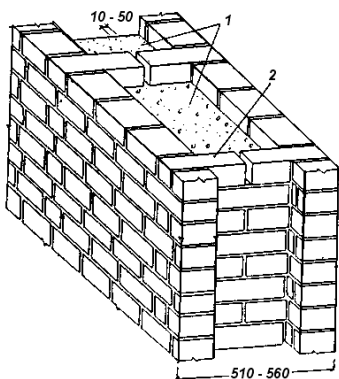


Рис. 2.4.3. Колодязна кладка цегляної стіни:

1 – легкий бетон; *2* – вертикальна цегляна діафрагма

Відстані між поперечними діафрагмами приймаються кратними розміру цеглини з урахуванням товщини швів – 530–1050 мм. По висоті стінки діафрагми йдуть безперервно, але перев'язка їх з поздовжніми виконується через один ряд цегли. Поперечні стінки, що обмежують прорізи для дверей та воріт, роблять товщиною 380–640 мм, зовнішні стінки кутових колодязів зовнішніх стін – товщиною в одну цеглину.

Для заповнення пустот, крім шлаків, можуть застосовуватись зола, пемза, сухий прожарений пісок, шлакобетон і легкі бетонні вкладні – термовкладні. Можливе застосування керамзиту або аглопориту, допускається використовувати саманні блоки з підвищеним вмістом волокнистих заповнювачів.

Незв'язані засипки необхідно через кожні 400–500 мм по висоті стіни проливати розчином, який утворює діафрагми товщиною 10–15 мм, що запобігають просіданню засипок. Для улаштування цоколю, карнизів і частин стін біля димових каналів виконують суцільну кладку.

Стіни з засипкою можуть застосовуватись під час зведення будівель різного призначення висотою не більше двох поверхів, за виключенням будівель з приміщеннями з підвищеною вологістю більше 75% (свинарники, корівники, молочні, кормозаготівельні для тварин). Не допускається застосування таких стін для приміщень з динамічними навантаженнями, які можуть викликати велике просідання засипки. Довжина таких стін не повинна перевищувати 7–9 м.

У сільському будівництві застосовують також полегшену кладку з повітряними прошарком або розширеним вертикальним швом шириною 50 мм (рис. 2.4.4).

Основна внутрішня частина стіни має товщину в 1-у або 1,5 цеглини залежно від необхідної міцності і теплотехнічних вимог. Зовнішню частину стіни викладають товщиною в півцеглини і через п'ять ложкових рядів зв'язують поперечиковим рядом цеглин з основною внутрішньою частиною стіни. Повітряний прошарок можна заповнювати мінераловатними або пінополістироловими плитами.

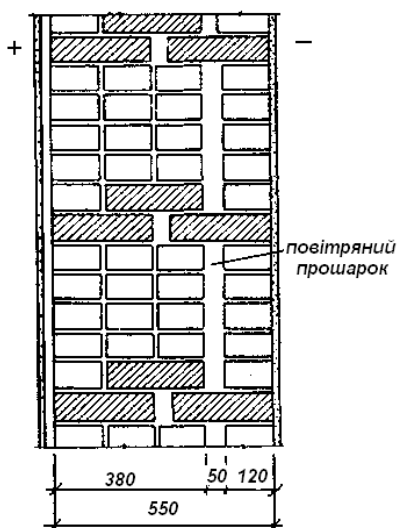


Рис. 2.4.4. Цегляна стіна з повітряним прошарком

Віконні та дверні прорізи залежно від призначення будівлі виконують з чвертками або без них. Перекривають прорізи залізобетонними перемичками.

Для перекриття прорізів прольотом до 2 м застосовують також цегляні рядові перемички, а для перекриття прорізів до 3,5 м – арочні цегляні перемички (рис. 2.4.5).

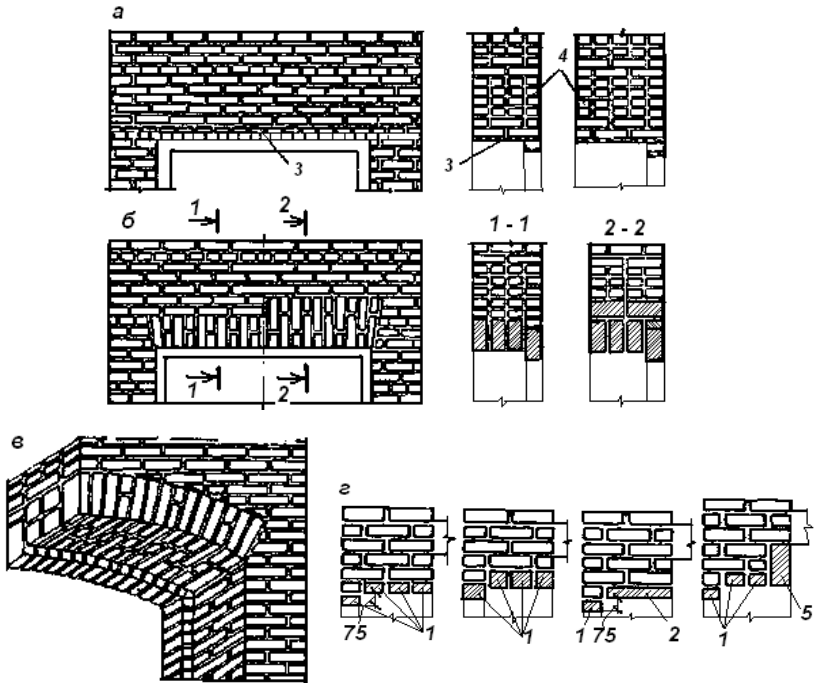


Рис. 2.4.5. Перемички в цегляних стінах:

- a* – рядова перемичка; *б* – клинчаста перемичка; *в* – арочна перемичка;
 з – збірні залізобетонні перемички; 1 – брусківі ненесучі перемички;
 2 – плитна перемичка; 3 – арматура; 4 – кладка на розчині
 марки 50; 5 – брускова посилена перемичка

Цегляні перемички прольотом до 1,5 м, якщо вони не несуть навантажень від балок перекриття, під час кладки з засипками роблять роздільними над кожною стінкою.

Кінці балок перекриттів наглухо закладають у гнізда стін на глибину 200–250 мм, між балкою і задньою стінкою гнізда залишають зазор. У стінках з засипкою, балки опирають на суцільні пояси перемичок, на дворядні діафрагми або на дерев'яні прокладки так, щоб навантаження передавались на обидві поздовжні стінки.

Карнизи за вильотів не більше 300 мм і не більше половини товщини стіни виконують з повнотілої цегли шляхом поступового напуску рядів кладки (не більше ніж на 80 мм у кожному ряді).

За сучасними даними, ефективність і продуктивність тваринництва визначається на 60% годівлею, на 20% породним складом та віком тварин і на 20% мікрокліматом та умовами утримання. Параметри мікроклімату тваринницьких будівель наведено в ДБН В.2.2-1-95. Через невідповідність мікроклімату приміщень оптимальним зоогігієнічним параметрам надой молока знижуються на 10–20%, приріст маси тварин – на 20–30, несучість курей – на 30, падіж молодняка досягає 30%, що призводить до значних перевитрат кормів, великих затрат коштів і кінцевої продукції тваринництва.

Тому актуальним та економічно доцільним є додаткове утеплення зовнішніх стін і покриття існуючих сільськогосподарських будівель.

Під час вибору конструктивного рішення додаткової теплоізоляції стін можливі два варіанти її розміщення: ззовні і зсередини. Переваги кожного слід оцінювати за впливом на довговічність кам'яної конструкції, за енергозберігальною ефективністю, економією корисної площі будівлі, а також з урахуванням особливостей експлуатації будівлі. За зовнішнього влаштування теплоізоляції створюються сприятливі температурно-вологісні умови роботи масивного кам'яного шару стіни, що забезпечує вищу довговічність конструкції.

За даними досліджень однаковий рівень тепलोзахисту можна забезпечити за значно більшої товщини шару внутрішньої теплоізоляції, ніж зовнішньої. Наприклад, товщина шару зовнішньої теплоізоляції 60 мм відповідає товщині внутрішньої – 80–100 мм.

Зовнішнє влаштування теплоізоляції може дати значний енергозберігальний ефект, а також поліпшити тепловий режим будівлі. На відміну від внутрішньої не займає корисної площі будівлі, тому зручніше виконувати теплоізоляційні роботи, які не порушують належного режиму експлуатації приміщень.

Будівництво сільськогосподарських будівель з **панельними стінами** в поєднанні з іншими збірними елементами дозволяє в значній мірі зменшити об'єм робіт, що виконуються безпосередньо на будівельному майданчику, підвищити продуктивність праці, скоротити строки і знизити вартість будівництва.

У практиці застосовують різні варіанти **розрізування** зовнішніх стін на панелі: **горизонтальна трирядна** з опиранням панелей на фундаменті балки або цокольні панелі; **горизонтальна дворядна** з панелей підвищеного ступеню заводської готовності з віконними прорізами, що ставляться на фундаментні балки або цокольні панелі;

вертикальна однорядна з панелей підвищеної заводської готовності на всю висоту будівлі, що ставляться безпосередньо на обрізи фундаментів (рис. 2.4.6; рис. 2.4.7).

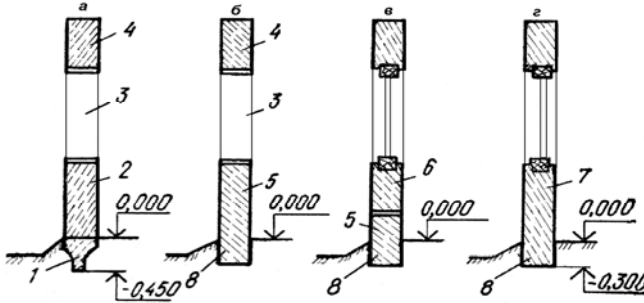


Рис. 2.4.6. Варіанти розрізування панельних стін:

а, б – горизонтальна 3-рядна; *в* – 2-рядна; *г* – однорядна; *1* – фундаментна балка; *2* – рядова панель; *3* – простінкова панель; *4* – перемичкова панель; *5* – цокольна панель; *6, 7* – панелі підвищеної заводської готовності; *8* – гідроізоляція

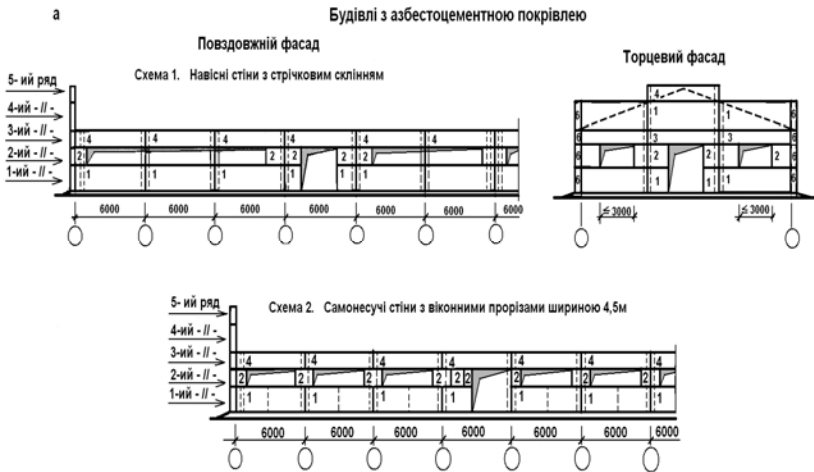




Рис. 2.4.7. Схеми розрізування панельних стін:

a – схеми горизонтального розрізування; *б* – схеми розрізування стін з панелей висотою на поверх; 1 – рядові панелі; 2 – простінкові панелі і блоки; 3 – панелі перемички; 4 – карнизна панель; 5 – карнизні панелі для рулонних покрівель; 6 – кутові блоки; 7 – карниз; 8 – панель підвищеної заводської готовності

Розміри панелей приймають залежно від об'ємно-планувальних і архітектурних рішень, виробничих і кліматичних умов.

По висоті панелі приймають рівними 600 мм і більше кратними 300 мм. Довжину приймають також кратною 300 мм. Товщина залежить від кліматичних та експлуатаційних умов з урахуванням властивостей матеріалів, що застосовуються для виготовлення панелей.

Стінові панелі за умовами статичної роботи в будівлі поділяють на несучі, самонесучі, навісні.

За конструкцію стінові панелі бувають одно-, дво- або тришарові з застосуванням легкого і важкого бетонів, а також ефективних теплоізоляційних матеріалів (рис. 2.4.8).

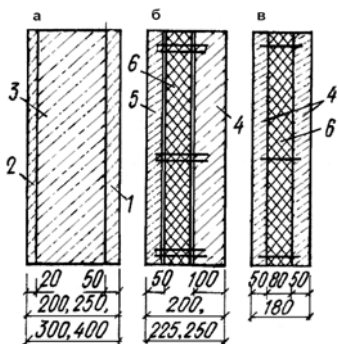


Рис. 2.4.8. Конструктивні рішення панелей:

a – двошарові; *б* – тришарова на гнучких в'язях; *в* – тришарові з жорсткими в'язями;
 1 – захисний шар з бетону; 2 – розчин;
 3 – легкий бетон; 4 – залізобетонна несуча плита; 5 – зовнішній бетонний шар;
 6 – утеплювач

Під час підрахунку числа шарів стінової панелі зовнішній і внутрішній фактурні шари не враховуються.

Одношарові стінові панелі прості за конструктивним рішенням, високотехнологічні і не трудомісткі у виготовленні. Вони задовольняють вимогам теплозахисту і міцності, застосування їх доцільне для самонесучих і несучих стін сільськогосподарських будівель.

Матеріалами для виготовлення служать легкі бетони – керамзитобетон, перлітобетон або аглопоритобетон та ніздрюваті автоклавні бетони.

Довжина рядових панелей приймається 6 м, простінкових – 3 і 1,5 м, висота панелей 0,9; 1,2; 1,5 і 1,8 м. Горизонтальні шви між панелями виконуються товщиною 15 мм, а вертикальні – 20 мм. Товщина панелей з легких бетонів 160; 200, 240 і 300 мм, а з ніздрюватих бетонів – 200, 240 і 300 мм. Панелі мають з внутрішнього і зовнішнього боків фактурні шари з цементно-піщаного розчину товщиною 20 мм.

Поверхні панелей, що експлуатуються в умовах підвищеної вологості, захищають лакофарбовими і гідрофобізувальними покриттями.

Керамзитобетонні і аглопоритобетонні панелі можуть застосовуватись у будівлях з відносною вологістю повітря до 75%, а панелі з ніздрюватих бетонів – до 60%. У тваринницьких будівлях застосування стінових панелей з ніздрюватих бетонів не рекомендується.

Одношарові панелі можуть виготовлятися з арболіту, який отримують з суміші цементу, органічних заповнювачів (подрібнені відходи деревини костриці льону, коноплі), хімічних добавок і води.

У номенклатуру арболітових панелей включені рядові панелі розмірами 6×1,2; 3×1,2 і 2,4×1,2 м; простінкові – 1,2×1,2 і 0,6×1,2 м; перемичкові 3×0,6 м і добірні блоки – 0,4×0,2 м. З внутрішнього боку панелей роблять фактурний шар з цементно-піщаного розчину товщиною 20 мм, з зовнішнього наносять гідрофобізувальне покриття. Товщина

панелей – 200–300 мм. Опіраються панелі на цегляний або бетонний цоколь висотою 300–400 мм.

Арболітові панелі застосовують у будівлях з відносною вологістю до 60%, за більшої вологості внутрішню поверхню захищають пароізоляційним шаром.

У будівництві сільськогосподарських будівель широко застосовують двошарові і тришарові стінові панелі у горизонтальному (стрічковому) розрізі і у вигляді панелей повної заводської готовності на висоту поверху.

Двошарові стінові панелі складаються з внутрішнього захисного шару з важкого або легкого бетону товщиною 50 мм, теплоізоляційного конструктивного шару з легкого бетону і зовнішнього фактурного шару з цементно-піщаного розчину товщиною 20 мм. В якості легкого бетону застосовують керамзитобетон, керамзитопінобетон, керамзитоперлітобетон, перлітобетон, аглопоритобетон, шунгизитобетон, шлакопемзобетон. Армують панелі об'ємними каркасами. Товщина панелей прийнята 200, 250, 300 і 400 мм (рис. 2.4.9).

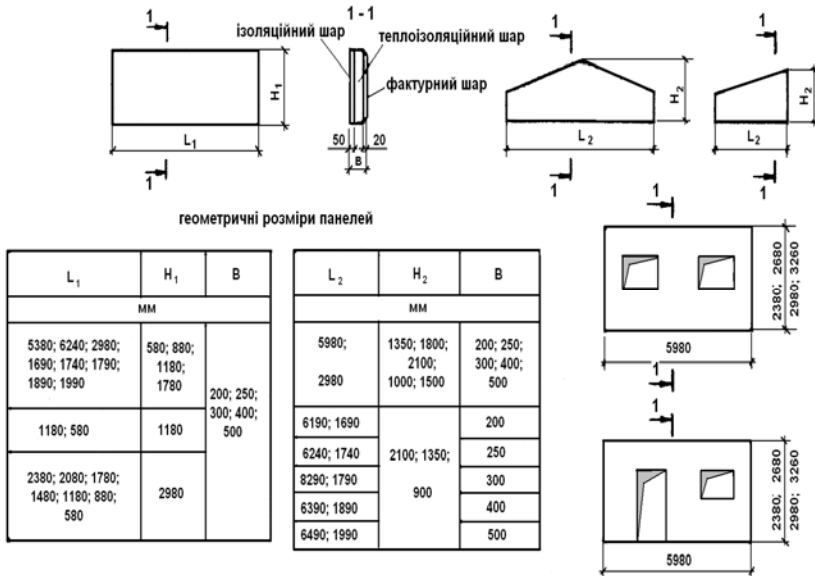


Рис. 2.4.9. Стінові двошарові панелі з легких бетонів

Координаційні розміри двошарових стінових панелей горизонтального розрізування такі: довжина – 6 м, висота – 0,6; 0,9; 1,2 і 1,8 м. Біля воріт та дверей можуть ставитись панелі висотою – 3 м.

Відомі також двошарові панелі з ніздрюватих бетонів автоклавного твердіння, призначені для стін тваринницьких будівель і пташників з середньо агресивним середовищем. З зовнішнього боку ці панелі захищають від атмосферних впливів захисно-оздоблювальним гідрофобним покриттям. Товщина таких панелей 200, 240, 300 і 350 мм. Рядові панелі ставляться на залізобетонні коритоподібні цокольні панелі висотою 600 мм, утеплені мінераловатними плитами.

Двошарові панелі підвищеної заводської готовності мають висоту 2,4; 2,7; 3 і 3,3 м і довжину 6 м.

Номенклатурою передбачено два типи панелей: перший – з двома вмурованими віконними блоками розмірами 1,2×1,8 м, другий – з дверними та віконними блоками.

Віконні та дверні блоки встановлюються на заводі.

Панелі підвищеної заводської готовності можуть застосуватись самостійно і в сполученні з двошаровими рядовими і підкарнизними панелями горизонтальної розрізки висотою 0,6; 0,9; 1,2 м. Цокольна частина панелей повинна опиратись на фундаментні балки або стрічкові фундаменти.

Широко застосовуються двошарові легкобетонні цокольні панелі, які дозволяють монтувати стіни без фундаментних балок. Нижні частини цих панелей (включаючи нижню грань) на висоту заглиблення в землю (300–350 мм) покривають гідроізоляційною обмазкою (бітумною – кукерсолною, цементно-полімерною та ін.).

Цокольні панелі опирають на фундаментні башмаки, пальові фундаменти, бетонні стовпчики або консольні виступи в палях колон. Під цокольними панелями з відмітки – 0,5 м роблять подушку з піску, шлаку, керамзиту тощо. Застосування цокольних панелей допускається за відсутності ґрунтових вод на відмітці вище – 0,5 м. Висота цокольних панелей для горизонтального розрізування 1,5–2,1 м, а для панелей підвищеної заводської готовності – 0,9–1,2 м. Розроблені цокольні панелі підвищеної заводської готовності висотою 3 і 3,3 м, з віконними та дверними блоками.

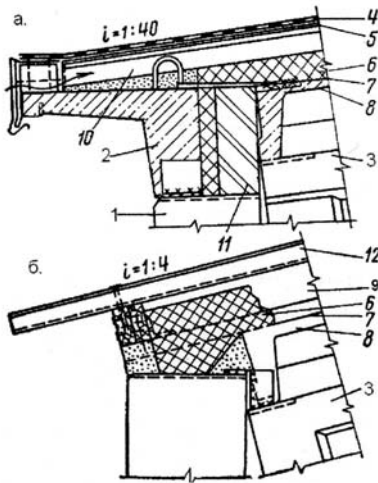


Рис. 2.4.11. Улаштування карнизів стін сільськогосподарських будівель:

а – в будівлях з рулонною покрівлею; *б* – в будівлях з покрівлею з азбестоцементних листів; 1 – панель-перемичка; 2 – карнизна панель; 3 – залізобетонна балка; 4 – гідроізоляційний килим; 5 – цементна стяжка по сітці; 6 – утеплювач; 7 – пароізоляція; 8 – залізобетонна плита; 9 – брусок; 10 – вентиляційний канал; 11 – цегляна кладка; 12 – азбестоцементні хвилясті листи

Під час зведення сільськогосподарських будівель доцільно застосовувати тришарові стінові панелі на гнучких в'язях з утеплювачем з пінополістиролу або напівжорстких мінераловатних плит на синтетичних в'язучих. Панель складається з внутрішнього і зовнішнього залізобетонних шарів товщиною 100 і 50 мм відповідно, між якими розташовано утеплювач. Товщина утеплювача приймається 50, 75 або 100 мм. Товщина панелей відповідно 200, 225 і 250 мм.

Кріплення панелей до колон каркасу або стовпів піврам здійснюється за допомогою спеціальних з'єднуючих виробів без застосування зварювання аналогічно кріпленню двошарових панелей.

Товщина вертикальних і горизонтальних швів прийнята 20 мм для залізобетонних шарів і 40 мм для шару утеплювача. Товщина горизонтального шва фіксується прокладками з азбестоцементних плит розмірами 200×100 мм, що ставляться біля опорних зон несучого (внутрішнього) шару (рис. 2.4.12).

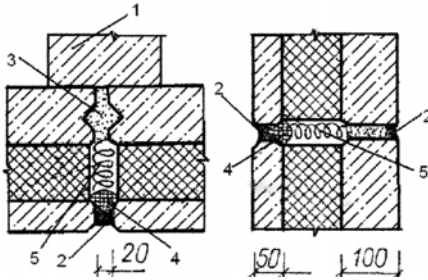


Рис. 2.4.12. Стики тришарових стінових панелей:

- 1 – колона каркасу; 2 – мастика;
 3 – цементний розчин;
 4 – еластична герметизувальна прокладка; 5 – мінераловатний утеплювач

Шви рекомендується заповнювати щільним цементним розчином з внутрішнього боку, еластичною герметизувальною прокладкою зовні, мінераловатним утеплювачем у середині і розшити поверхню швів мастикою.

Розроблені також тришарові панелі з утеплювачем з пінополістиролу висотою 3,4 м, довжиною 6 і 3 м на жорстких в'язях у вигляді плоских каркасів, завдяки яким горизонтальні навантаження сприймають як внутрішній, так і зовнішній шари. Це дозволило зменшити товщину внутрішнього шару до 50 мм замість 100 мм. Панелі ставлять у стінах без фундаментних балок на обрізи фундаментів і внутрішній шари і захищає утеплювач від зволоження. Під панелями роблять засипку з керамзиту товщиною 200 мм по всій довжині панельних стін.

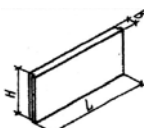
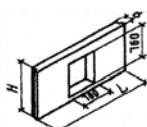
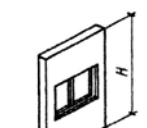
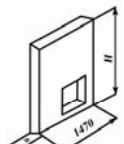
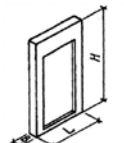
Розглянуті тришарові панелі призначені для виробничих сільськогосподарських будівель з слабоагресивним і середньоагресивним середовищем за відносної вологості повітря до 85% при захисному внутрішньому шарі з важкого бетону і до 75% при захисному шарі з легкого бетону.

Для стін сільськогосподарських будівель застосовують також панелі полегшеної конструкції на дерев'яному каркасі з азбестоцементними й іншими обшивками і мінераловатним утеплювачем. Панелі призначені для стін сільськогосподарських будівель з відотною вологістю внутрішнього повітря до 75% (табл. 2.4.1; рис. 2.4.13).

Стіни з **панелей на дерев'яному каркасі** можуть бути у двох варіантах: з горизонтальною або вертикальною розрізною висотою на поверх.

Таблиця 2.4.1

Стінові панелі на дерев'яному каркасі. Номенклатура стінових панелей

Роз-різу-вання па-нелей	При-зна-чення	Ескіз	B	H	L	
			мм			
горизонтальне	стінова		144	590	2980	
			174			
			194			
			224	890		
			144			
			174			
	194	1490				
	224					
	144					
	стінова з отвором		144	890	2980	
			174			
			194			
224			1490			
144						
174						
194	2970					
224						
144						
вертикальне	рядові та рядові з вентиляційним отвором		152	2370	1470	
			182			
			202			
			232	2670		
			152			
			182			
	202	2970				
	232					
	152					
	вертикальне	рядова з віконним блоком		152	2370	1470
				182		
				202		
232				2670		
152						
182						
202		2970				
232						
152						
рядова з дверним блоком			152	2370	1470	
			182			
			202			
	232		2710			
	152					
	182					
202	3310					
232						
152						

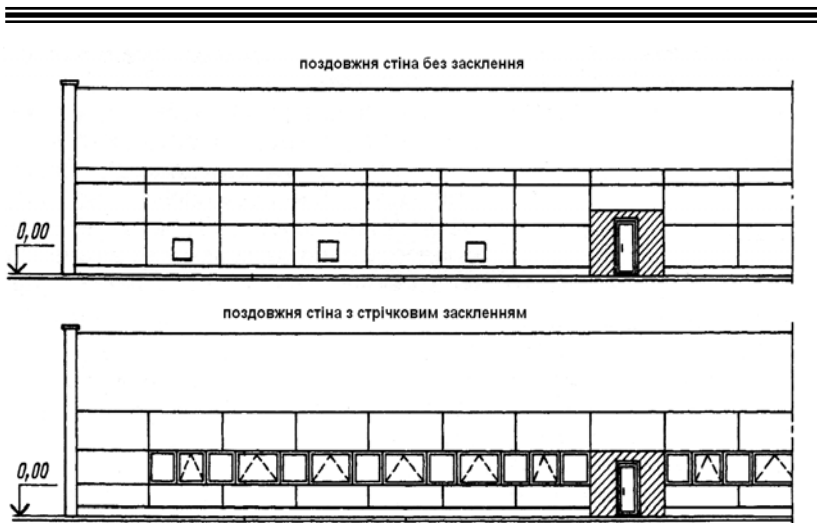


Рис. 2.4.13. Схема розрізування стін з панелей на дерев'яному каркасі

Координаційні розміри панелей горизонтального розрізування $3 \times 1,5$; $3 \times 0,9$; $3 \times 0,6$ м. Крім панелей з суцільними обшивками, передбачені панелі з отворами для установки вентиляторів та інших цілей. Також розроблені і застосовуються різні варіанти стінових панелей на дерев'яному каркасі довжиною 6 м (рис. 2.4.14).

Панелі вертикального розрізування мають ширину 1,5 м і висоту 2,4; 2,7 і 3 м. Крім суцільних панелей для глухих ділянок стін, застосовують також панелі з вбудованими віконними і дверними блоками.

Азбестоцементну обшивку, обшивку з профнастилу або пластику кріплять до каркасу оцинкованими шурупами. Між внутрішньою обшивкою і утеплювачем передбачено пароізоляційний шар з поліетиленової плівки товщиною 0,2 мм або руберойду. Збоку приміщення обшивку кріплять безпосередньо до дерев'яного каркасу, а з зовнішнього боку – через бруски, що прибиваються до вертикальних дощок каркасу, це утворює вентиляований повітряний прошарок. Товщину утеплювача з мінераловатних плит приймають 60–180 мм залежно від розрахункового температурно-вологісного режиму всередині приміщення і кліматичних умов.

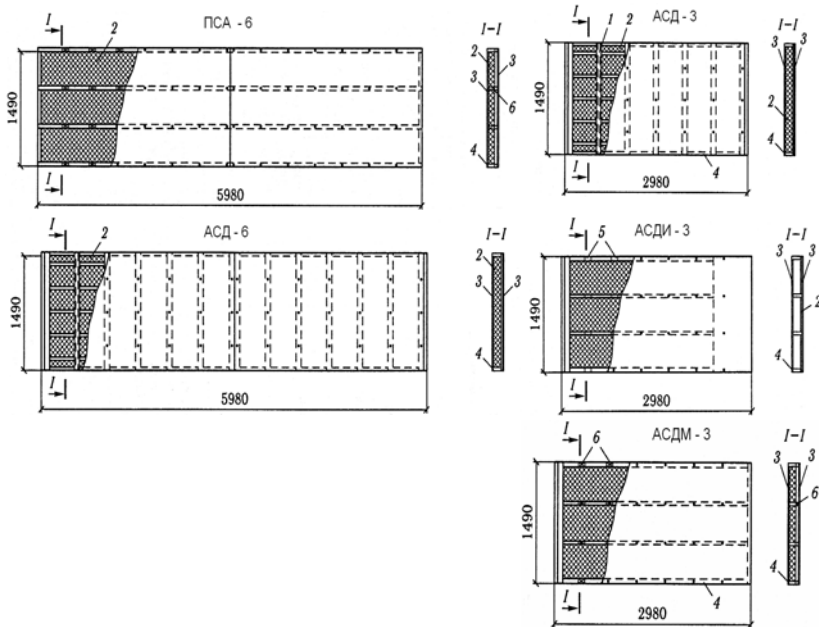


Рис. 2.4. 14. Стінові панелі сільськогосподарських будівель:

1 – поперечне ребро; *2* – утеплювач; *3* – обшивка з профнастилу, склопластику, азбестоцементу; *4* – поздовжнє ребро; *5* – пази для вентиляції; *6* – дерев'яні оцупки

Стінові панелі з дерев'яним каркасом ставлять на залізобетонні утеплені цокольні панелі. Низ стінових панелей розташовують на 300 мм вище рівня чистої підлоги (рис. 2.4.15).

Під панелі вертикального розрізування з дверним блоком роблять монолітні бетонні або бутобетонні фундаменти.

Стінові і цокольні панелі кріплять до закладних деталей колон за допомогою сталевих з'єднувальних елементів. За стрічкового заклення панелі, розташовані над вікнами, ставлять на сталеві опорні консолі.

Шви між панелями заповнюють мінераловатним утеплювачем, герметизуючими пружними прокладками і мастикою. Матеріали, що заповнюють шви, повинні розташовуватись у межах ребра панелі, щоб вентиляційні продухи залишалися відкритими. Товщину горизонтального шва фіксують дерев'яними прокладками, які ставляться біля опорних зон панелі. На фасадах шви між панелями перекривають нащільниками з

азбестоцементних листів, оцинкованої сталі або з дошок, кріплять їх шурупами з шайбою.

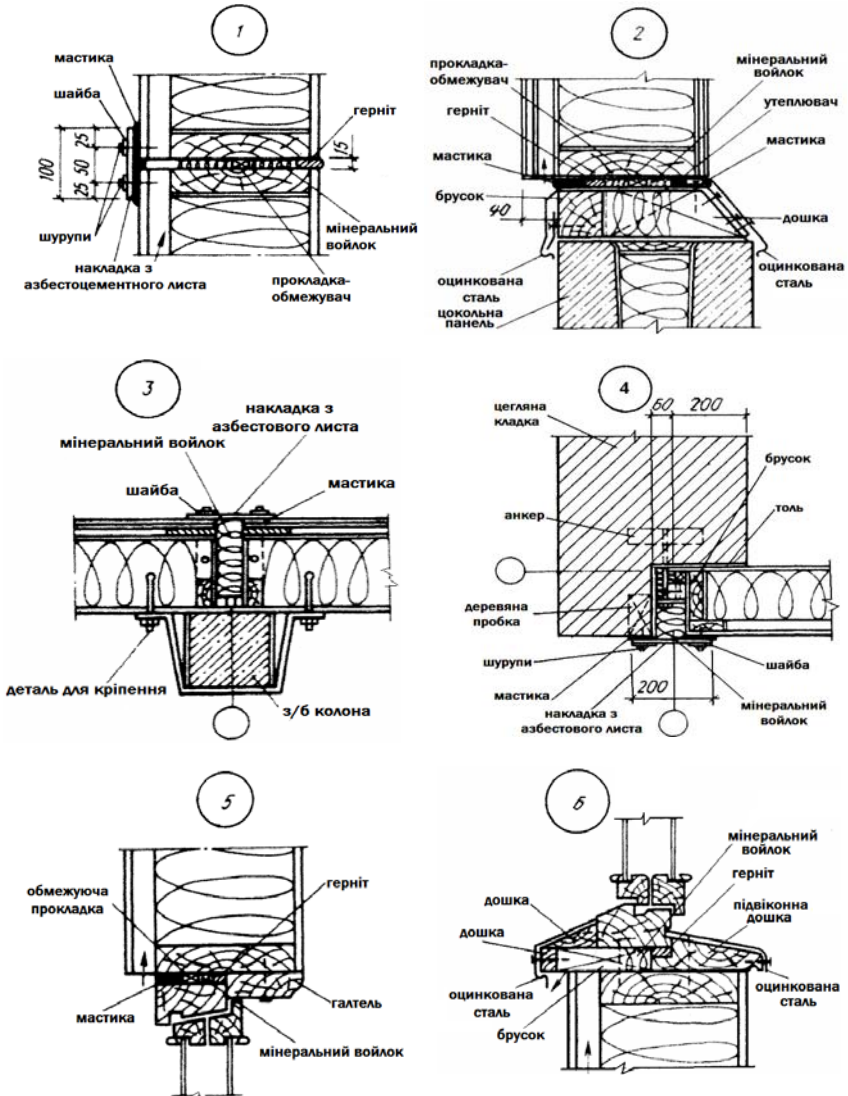


Рис. 2.4.15. Конструкція зовнішніх стін із панелей на дерев'яному каркасі

Техніко-економічні розрахунки засвідчують, що легкобетонні двошарові панелі підвищеної заводської готовності і цокольні панелі значно ефективніші в порівнянні зі стіновими панелями горизонтального (стрічкового) розрізування. Застосування стінових панелей (висотою на поверх) дозволяє скоротити витрати сталі на 20–25%, знизити їх вартість на 5–15%, а трудомісткість монтажу на 20–40%. Техніко-економічні показники тришарових панелей на 10–20% вище, ніж легкобетонних, а укрупнення панелей дозволяє знизити трудомісткість монтажу на 50–60% за рахунок виключення фундаментних балок і процесу установки віконних і дверних блоків.

Під час застосування тришарових панелей зі сталевими або алюмінієвими обшивками і ефективним утеплювачем замість бетонних маса конструкції стін зменшується у 8–10 разів, а трудомісткість їх монтажу в 2–3 рази.

? Питання для самоперевірки

1. Класифікація стін за характером роботи, матеріалом, способами зведення.
2. Правила кладки стін з цегли.
3. Види полегшеної цегляної кладки, які застосовують під час зведення сільськогосподарських виробничих будівель.
4. Охарактеризувати і накреслити конструкцію одношарових і двошарових стінових панелей для сільськогосподарських будівель.
5. Охарактеризувати і накреслити конструкцію тришарових стінових панелей для сільськогосподарських виробничих будівель.
6. Охарактеризувати і накреслити конструкцію стінової панелі полегшеної конструкції.
7. Накреслити конструкцію стінової панелі типу “Сендвіч”, дати характеристику.

2.5. ВІКНА, ДВЕРІ, ВОРОТА

Вікна – світлопрозорі огороження, призначені для освітлення і провітрювання приміщень. Їх прийнято **класифікувати** за такими ознаками:

- призначенням: зовнішні і внутрішні;
- кількістю стулок: одно-, дво-, тристулкові;
- способом відчинення: з глухими рамами, або з рамами, що відчиняються;

-
-
- кількістю рядів засклення: з одинарним, з подвійним, з потрійним;
 - видом світлопрозорого матеріалу: із звичайного скла 2–6 мм завтовшки, із спеціального скла, із профільованого скла, склоблоків, із двох стекол, склесених за контуром.

Заповнення віконного прорізу складається із віконної коробки з рамою, які створюють віконний блок. Віконна коробка – це рама, до якої кріплять віконні засклені рами. Віконна коробка складається з бокових косяків, верхняка і нижньої обв'язки. За значних розмірів вікон, для підвищення їх жорсткості, коробки можуть мати додаткові внутрішні бруски-імпости, які розташовують вертикально і горизонтально. Рами можуть бути одно-, дво-, тристулкові. Для попередження від гниття коробку антисептують, а під час установки в проріз кам'яної стіни дерев'яні коробки по периметру обкладають шаром руберойду. Коробку блоків закріплюють йоржами або шурупами, які забивають у спеціально встановлені при кладці стін або бетонуванні стінових панелей антисептовані дерев'яні пробки. Зазор між коробкою блока і стіною ретельно проконопачують клоччям, вимоченим у глиняному розчині, або заповнюють поліуретановою піною. Відкоси оштукатурюють зовні і всередині.

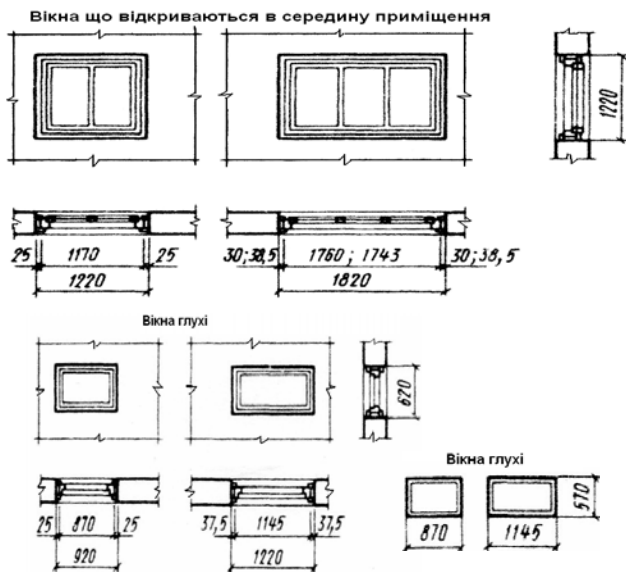
Розміри і форму вікон приймають залежно від необхідного рівня освітленості приміщень і архітектурного вирішення будівлі. Площа вікон розраховується залежно від площі підлоги, згідно з нормами (рис. 2.5.1).

Для сільськогосподарських будівель застосовують дерев'яні вікна за ГОСТом 12506-81. Заповнення віконних прорізів, зазвичай, виконують склом. Розміри вікон сільськогосподарських будівель встановлено:

09 – 12; 09 – 18; $h = 794(870)$;

12 – 12; 12 – 18; $h = 1094(1170)$, які відкриваються всередину приміщення і глухі (що не відкриваються). Перші – це одинарна конструкція з одним рядом засклення або спарена конструкція з двома рядами засклення та складаються із коробок, рам і засклення. Глухі вікна складаються з коробок і засклення одинарними з одним рядом засклення. Заповнення прорізів повинно виконуватися по висоті одним, а по ширині одним або декількома віконними блоками (рис. 2.5.2).

**Схеми заповнення віконних прорізів будівель
сільськогосподарських підприємств**



**Габаритні розміри вікон для будівель
сільськогосподарських підприємств**

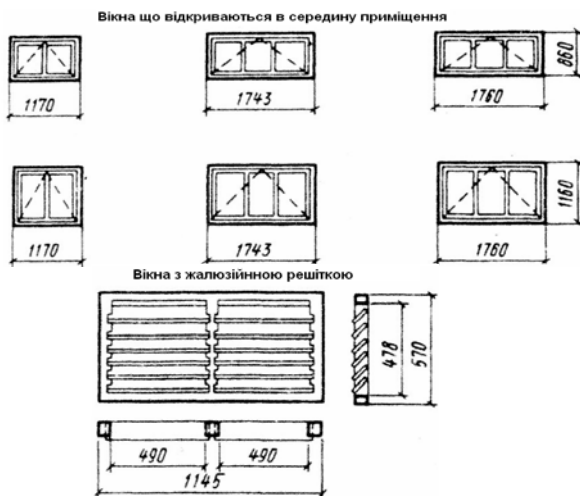


Рис. 2.5.1. Дерев'яні вікна сільськогосподарських будівель

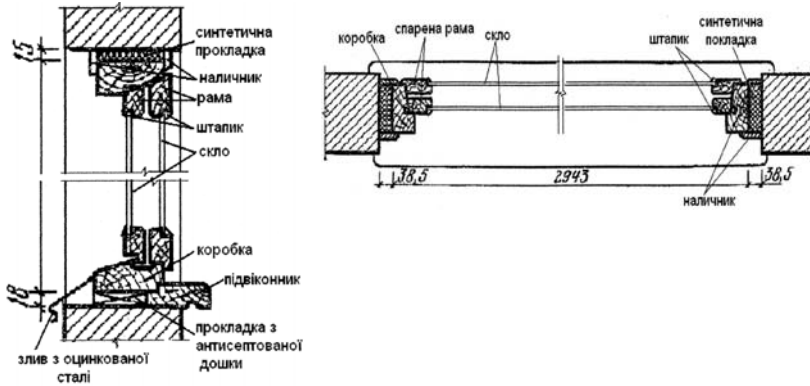


Рис. 2.5.2. Установка віконних блоків у прорізах стін сільськогосподарських будівель

Поряд з заповненням світлових прорізів склом, використовують також профільоване скло та склоблоки (рис. 2.5.3; 2.5.4).

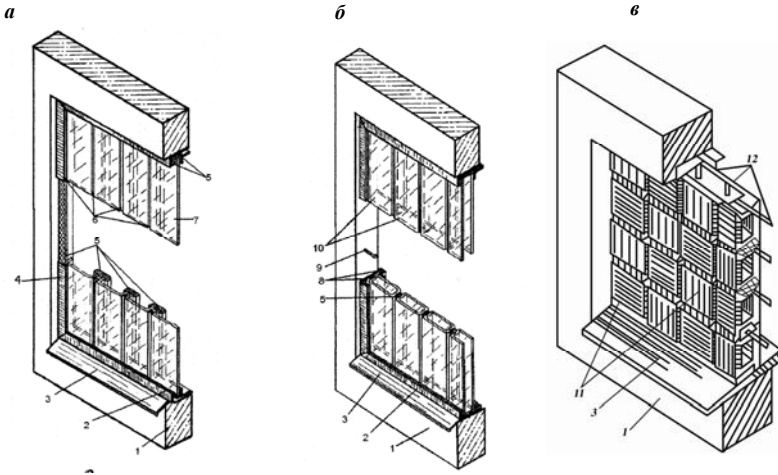


Рис. 2.5.3. Заповнення вікон:

a – заповнення прорізу елементами швелерного перерізу; *б* – заповнення прорізу елементами коробчатого перерізу; 1 – стіна; 2 – горизонтальний елемент об'язки; 3 – водозлив; 4 – вертикальний кутик об'язки; 5 – прокладка з морозостійкої гуми; 6 – мастика, що герметизує; 7 – скло швелерного типу; 8 – парні кутики бокової об'язки; 9 – гвинт, що кріпить об'язку до стіни; 10 – скло коробчатого типу; 11 – склоблоки; 12 – сталевая арматура

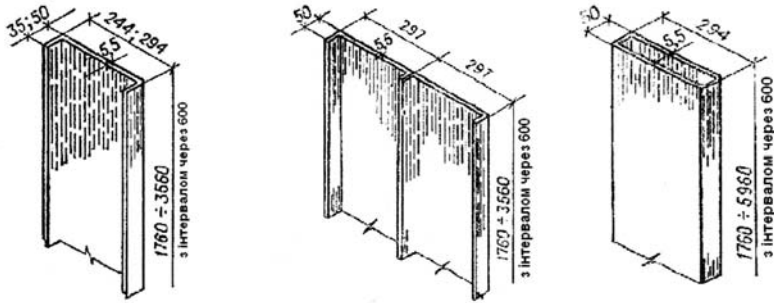


Рис. 2.5.4. Номенклатура профільованого скла

Використання профільованого скла рекомендовано в сільському будівництві для заповнення світлових прорізів зовнішніх стін сільськогосподарських об'єктів, перегородках різних сільськогосподарських, адміністративних, у спорудах для зберігання і переробки сільськогосподарських продуктів та огороженнях теплиць. Профільоване скло (склопрофліт) використовується коробчастого і швелерного перерізу.

Коробчасте, швелерне та ребристе профільоване скло має ширину 244, 294 і 594 мм. В огорожувальних конструкціях довжина коробчастого профільованого скла не повинна перевищувати 6 м, а швелерного – 4,2 м. Профільоване скло рекомендується використовувати тільки для заповнення глухих ділянок світових прорізів.

У місцях прилягання профільованого скла до обв'язки потрібно передбачити компенсаційні шви, які виключають можливість передачі на профільоване скло зусиль від температурних та інших деформацій конструкцій будівлі, а також забезпечують необхідну щільність стику. Профільоване скло опирається на еластичні прокладки, в прорізі закріплюється металевими кутиками довжиною 15–20 м (рис. 2.5.5; 2.5.6).

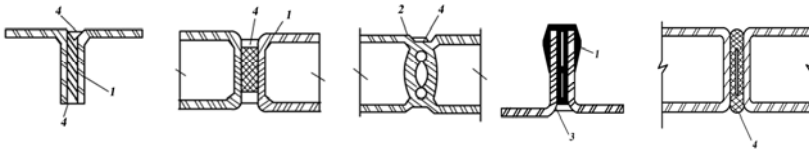


Рис. 2.5.5. Стики між елементами профільного скла:

1 – прокладка з губчастої гуми; 2 – прокладка з технічної гуми; 3 – прокладка з полівінілхлориду; 4 – герметик

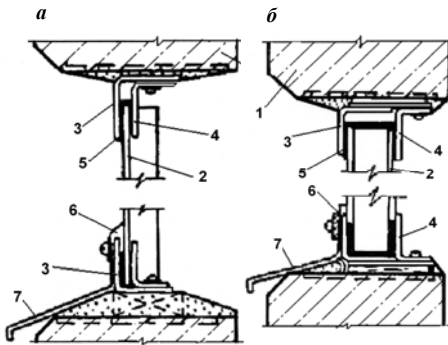


Рис. 2.5.6. Конструкція вузлів вікон під час заповнення світлових прорізів швелерним і коробчастим склом:

a – одноярусне заповнення швелерним склом; *б* – одноярусне заповнення коробчастим склом; 1 – стіна будівлі; 2 – профільне скло; 3 – обв’язка; 4 – прижимний кутик; 5 – прокладка; 6 – герметик; 7 – злив

Для ущільнення стиків між профільованим склом використовують прокладки з морозостійкої гуми, технічної гуми, гернітові або з полівінілхлориду. Профільоване скло в перегородках рекомендується установлювати на висоті не менше 0,2 м від підлоги, а опалювальні прилади розміщувати на відстані не менше 25 см від поверхні профільованого скла.

Склоблоки розмірами 244×244×98 і 194×194×98 мм використовують у будівлях для заповнення світлових прорізів, улаштування світлопропускаючих огорожень, які мають тепло- та звукоізоляційні властивості і вогнестійкі, а також для улаштування склозалізобетонних огорожень (рис. 2.5.7).

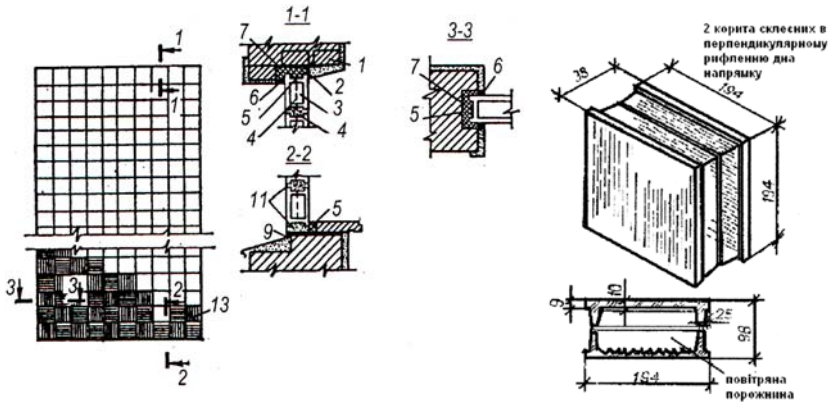


Рис. 2.5.7. Заповнення віконних прорізів склоблоками:

1 – перемичка; 2 – кутик; 3 – склоблок; 4 – арматура; 5 – бітумізована скловата; 6 – гідроізоляційна мастика; 7 – шар бітуму; 8 – дерев’яна пробка; 9 – два шари руберойду на бітумі; 10 – залізобетонна обв’язка панелі; 11 – цементний розчин; 12 – залізобетонні стійки і зв’язки всередині панелі; 13 – рельєф склоблоків

Двері – це рухоме огороження в прорізі стіни або перегородки. Їх розташовування, кількість і розміри визначають з урахуванням призначення будівлі. Двері складаються з коробок, що є рамами, укріпленими в дверних прорізах стін або перегородках, і полотен, які навішують на дверні коробки. ГОСТ 17324-71 “Двері дерев’яні для животно-водоческих і птицеводчих збудов,” забезпечує уніфікацію дверних блоків, які використовують під час будівництва сільсько-господарських будівель.

Двері поділяють за такими ознаками:

- місцем влаштування в будівлі – зовнішні та внутрішні;
- кількістю полотен – одно-, дво- і трьохплітні. Двері, призначені для евакуації з будівлі, повинні відкриватись назовні. Кількість і розміри таких дверей визначаються згідно з протипожежними нормами і їх повинно бути не менше двох.

Прийняті такі розміри дверей: **висота – 2100, 2400 мм; ширина – 1200, 1900 мм.**

Полотна дверей виконують з рейкових щитів товщиною 40 мм, облицьованих клеєною фанерою або твердою деревоволокнистою плитою товщиною 3 та 4 мм.

Для приміщень з відносною вологістю повітря не більше 60% полотна внутрішніх дверей виготовляють із щитів з решітчастим заповненням.

Полотна зовнішніх дверей можуть мати додаткову обшивку дерев’яними профільованими рейками.

ГОСТ 17324-71 передбачає улаштування на нижній частині полотен зовнішніх дверей з обох сторін накладок з дощок товщиною 13–19 мм. До дверних полотен накладки кріплять водостійким клеєм і шурупами з антикорозійним покриттям. Пороги в коробках зовнішніх дверей повинні укріплюватись металевими смугами 14×4 мм, які прикріплюють шурупами з головками, улаштованих на відстані не більш ніж 100 мм один від одного. Коробка без порогу повинна розшиватися монтажною дошкою.

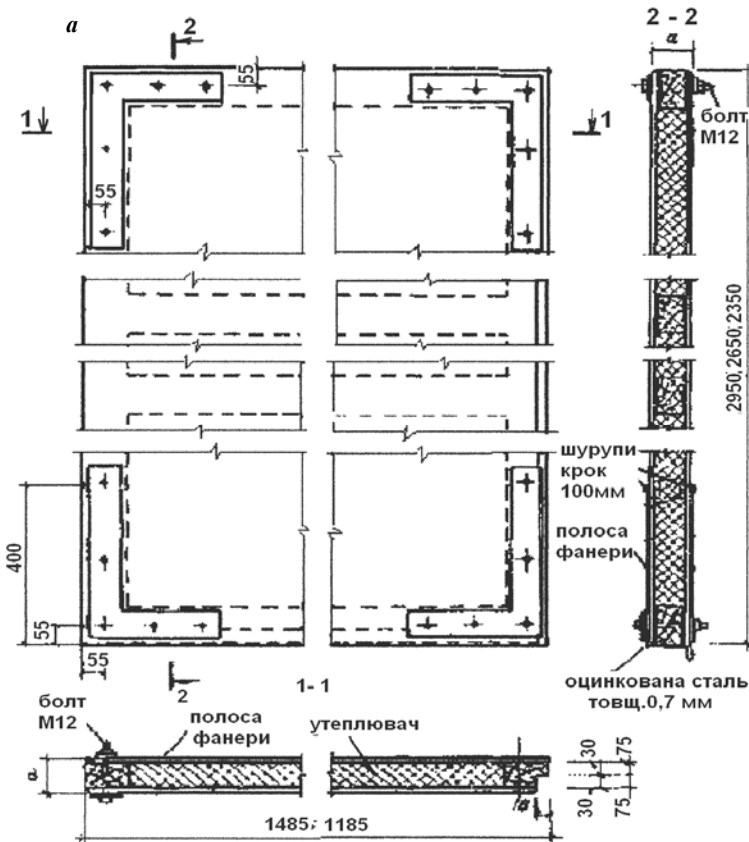
Внутрішні та зовнішні дверні полотна висотою 2300 мм слід навішувати на три петлі. Крайні петлі улаштовують на відстані 250 мм від верху і низу дверного полотна, третя – на середині висоти полотна дверей.

Врізку дверних замків та ручок рекомендовано виконувати на висоті 1000 мм від низу полотна.

У дверях приміщень, де необхідна підвищена звуко- або теплоізоляція, установлюють ущільнювальні прокладки.

Ворота призначені для пропускання у виробничі будівлі транспортних засобів, переміщення технологічного обладнання, вводу та виводу тварин та евакуації обслуговуючого персоналу.

У сільськогосподарських виробничих і допоміжних будівлях використовуються металеві, дерев'яні та клеєфанерні ворота. Полотна воріт складаються з дерев'яного каркасу з обшивкою з двох сторін водостійкою фанерою та з заповненням внутрішнього простору утеплювачем. Каркас виготовляють із струганих брусків з деревини хвойних порід. Обшивку – з водостійкої фанери товщиною 6 мм (рис. 2.5.8).



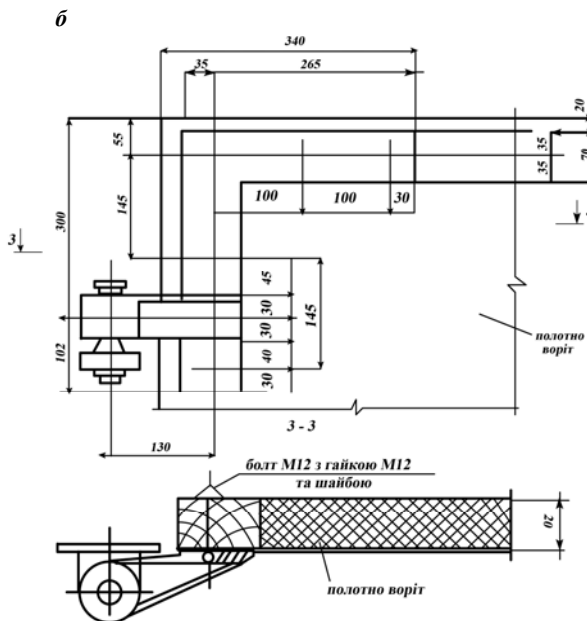


Рис. 2.5.8. Ворота сільськогосподарських будівель:

а – конструкція глухого полотна воріт з обшивкою з водостійкої фанери;

б – конструкція навіски полотна воріт

Утеплювач між обшивками може бути з мінераловатних плит. Плити утеплювача під час заповнення каркасу склеюють між собою та з каркасом за допомогою водостійкого клею.

Нижня частина воріт обличкується з двох сторін тонколистовою оцинкованою сталлю товщиною 0,7 мм на висоту 400 мм за допомогою шурупів 3×20 мм з кроком 100 мм. По контуру прорізу улаштовується обрамлення з ущільнювальними гумовими прокладками. Прокладки приклеюють до обрамлення за допомогою клею підвищеної водостійкості. Полотна воріт навішують на шарнірах, які захищені від впливу середовища тваринницьких приміщень.

? Питання для самоперевірки

1. Від яких факторів залежить розмір вікон?
2. Назвати елементи віконного заповнення.
3. Установка та кріплення дерев'яних віконних блоків у прорізах стін.
4. Назвати види і елементи дверей.
5. Назвати види воріт і їх елементи.
6. Пояснити конструкцію ворітних полотен.

2.6. ПЕРЕКРИТТЯ І ПОКРИТТЯ

Покриття – це сукупність конструктивних елементів, які завершують будівлю і захищають її від зовнішнього середовища.

Несучі конструкції покриття виробничих будівель сприймають навантаження від власної ваги, а також великі тимчасові навантаження від снігу, вітру та інших атмосферних впливів.

Покриття повинні бути міцними, мати малу деформацію, володіти добрими ізоляційними якостями (гідро-, паро-, тепло-, газоізоляція), бути пожегобезпечними, довговічними, корозієстійкими. Крім того, покриття повинні бути індустріальними й економічними в будівництві та експлуатації.

Розрізняють два конструктивні типи покриття:

- **плоскі**, що складаються з огорожувальних елементів (панелей, сталевих листів та ін.), які спираються на балки чи ферми;
- **просторові покриття** є тонкостінною конструкцією криволінійної форми, яка виконує несучі та огорожувальні функції.

Покриття сільськогосподарських будівель мають різноманітні конструктивні рішення і їх класифікують:

◆ **за теплотехнічними властивостями**: утеплені покриття влаштовують в опалюваних приміщеннях; холодні покриття без теплоізоляції й пароізоляції влаштовують над неопалюваними приміщеннями;

◆ **за характером спирання**: з прогонами, що кладуть на балки, ферми, просторові структури і без прогонів із спиранням огорожувальних конструкцій покриття на балки, ферми, рами;

◆ **за матеріалом огороження**: із залізобетонних, азбестоцементних панелей на дерев'яному каркасі, сталевих профільованих або азбестоцементних листів;

◆ **за профілем покриття:** плоскі, скатні (одно-, і багатоскатні), криволінійні;

◆ **за водовідведенням:** із зовнішнім і внутрішнім водовідведенням.

Покриття сільськогосподарських будівель складаються з несучої й захисної частини. **Несучі елементи покриттів** – кроквяні балки, ферми і рами покриття.

До складу **захисної частини покриття** можуть входити: несучий настил, пароізоляція, теплозахисний шар, вирівнювальний шар, покрівля, захисний шар.

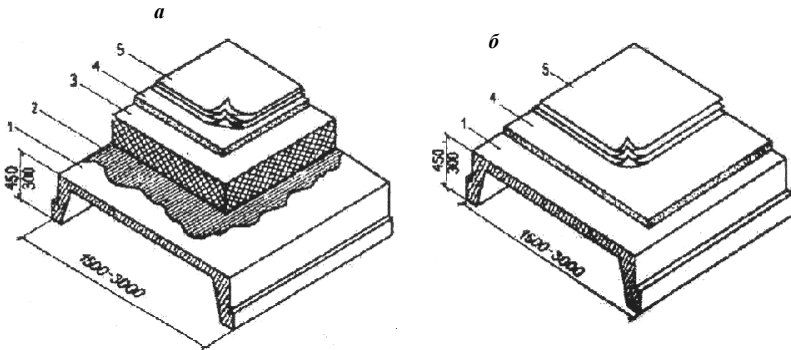


Рис. 2.6.1. Покриття сільськогосподарських будівель:

a – утеплене; *б* – “холодне”; 1 – ребриста залізобетонна плита; 2 – пароізоляція; 3 – теплоізоляція; 4 – вирівнюючі стяжка (із цементного розчину чи асфальту); 5 – водоізоляційний килим

В умовах континентального клімату горищні перекриття, що огорожують опалювальні приміщення від зовнішнього горищного простору, повинні забезпечувати високу ступінь теплозахисту не тільки в період зимових холодів, але й влітку, в жаркий період року, вони захищають приміщення від перегрівання. Разом з тим горищні перекриття повинні бути легкими і достатньо міцними, щоб протистояти діючим навантаженням; вони повинні мати мінімальну будівельну масу і мати відповідну межу вогнестійкості.

В одноповерхових сільськогосподарських будівлях, що відносяться до другого і третього класу капітальності і до III та IV ступеню вогнестійкості, допускається улаштування важкозаймистих горищних перекриттів і дахів по дерев’яних балках.

Горищні перекриття по дерев'яних балках, звичайно, застосовують у районах, де ліс є місцевим матеріалом. Основними несучими елементами таких перекриттів є балки і прогони з круглого лісу, брусів, пластин або дощок. Вони забезпечують міцність і жорсткість перекриттів і, сприймаючи все навантаження від перекриття, передають його на стіни і стовпи.

Основною огорожувальною частиною перекриття служить накат, зроблений з обаполів, півобрізних дощок, арболітових, фібролітових або деревностружкових плит, укладених зверху балок або по черепних брусах. Балки залишаються відкритими знизу, що особливо важливо під час застосування таких перекриттів у приміщеннях з підвищеною вологістю повітря. По накату роблять змащування товщиною 20–30 мм з м'ятої глини, в яку для зменшення розтріскування додають 30% піску. Після того як змазка просохне, по ній укладають утеплювальну засипку.

Для утеплення горищних перекриттів використовують глино-солом'яну суміш з відношенням компонентів 1:1. Така суміш достатньо вогнестійка, має низьку теплопровідність.

В якості утеплювальних засипок, крім того, застосовують сухий ґрунт, прожарений пісок, хвою, суху тирсу з добавками 10% вапна, трепел у порошок, шлак, камишитові мати.

Товщину шару утеплювача визначають за теплотехнічним розрахунком.

Сипучі утеплювачі укладають на перекриття у сухому вигляді. Для боротьби з гнилоствними процесами засипки перед укладанням оброблюють антисептиками. В якості засобів боротьби з гризунами в органічні засипки додають вапно. Утеплювальні засипки з органічних матеріалів, наприклад хвоя, комиш, зверху покривають другим шаром змащування з глини або шаром сухого ґрунту товщиною 20–30 мм.

Перекриття по дерев'яних балках застосовують у простих будівлях виробничого призначення.

Недоліком таких перекриттів у тваринницьких будівлях є недовгий термін їх служби внаслідок ураження деревини гнилоствними грибками.

Горищні дахи складаються з несучих конструкцій і огорожувальної частини.

Найпростішим типом несучих конструкцій скатних дахів сільськогосподарських будівель є дерев'яні приставні крокви. Їх виконують з колод, брусів або дощок для перекриття прольотів до 12 м. Двоскатний горищний дах складається з крокв, що опираються

нижніми кінцями на мауерлати, а верхніми – на верхній горизонтальний прогін (рис. 2.6.2).

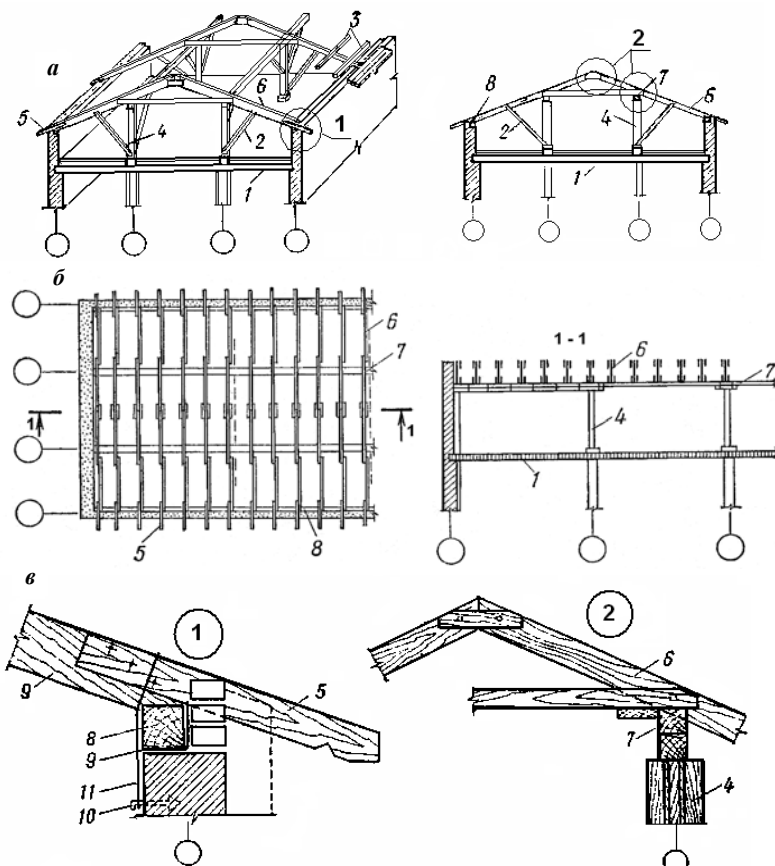


Рис. 2.6.2. Конструктивні елементи двосхилих горіщних дерев'яних дахів:

a – загальний вигляд горіщного даху; *б* – розташування крок в будівлях; *в* – деталь вузлів двосхилих дерев'яних дахів; *1* – горіще перекриття; *2* – підкіс; *3* – лати; *4* – стояк; *5* – кобилка; *6* – кроква; *7* – прогін; *8* – мауерлат; *9* – толь; *10* – костиль; *11* – дрютяна скрутка

Відстань між кроквами з пиляного лісу (крок крок) приймається залежно від типу покрівлі у межах 1–2 м. Кінці крок, частіше через одну, кріплять (для попередження відривання даху вітром) скрутками з холодно тягнутого дроту діаметром 4 мм до вбитих у стіну костилів. По кроквах

улаштовують настил з дошок вздовж нижнього краю даху, до крокв прибивають кобилки – з дошок.

Огороджувальною частиною даху є покрівля, тобто водонепроникний шар даху, який захищає будівлю від атмосферних опадів.

Залежно від матеріалу покрівлі можуть бути з черепиці сталюого арофнастилу, азбестоцементних хвилястих листів і рулонних матеріалів. Горище таких покрівель за наявності незаймистої покрівлі (черепиця, азбестоцементні листи) і залізобетонного перекриття використовується для зберігання інвентарю, підстилки і окремих видів кормів (сіно і солома). За наявності дерев'яних горищних перекриттів їх варто захищати від займання з боку горищного приміщення глиняним змащуванням товщиною 20 мм по займистому утеплювачу.

Залізобетонні збірні настили, які є несучими елементами огороджувальної частини перекриттів і покриттів, укладаються по балках, прогонах, фермах і рамах.

Для улаштування настилів покриттів у номенклатуру збірних залізобетонних виробів включено залізобетонні крупнопанельні ребристі плити з номінальними розмірами 1,5×6,0 м; і 3,0×6,0 м. Плити мають два поздовжні ребра висотою 250 мм і п'ять поперечних – 100 мм, заповнення між ними виконано у вигляді плоскої армованої залізобетонної полиці товщиною 30 мм (рис. 2.6.3).

Розроблено полегшену керамзитобетонну безреберну плиту для покриттів тваринницьких і птахівницьких будівель розмірами 1,5×6,0 м зі збільшеною до 40 мм товщиною полиці і без поперечних ребер по всій її площині, крім ребер по її торцях.

Плити до несучих конструкцій перекриттів і покриттів кріплять зварюванням закладних деталей, передбачених по кінцях поздовжніх ребер плит і у відповідних місцях залізобетонних несучих конструкцій покриттів за їх виготовлення. Плити приварюють до несучих конструкцій у трьох місцях.

Після укладки плит зазори між ними замазують цементним розчином. При неутеплених покриттях рулонний водоізоляційний килим наклеюють безпосередньо по збірних залізобетонних плитах з попереднім вирівнюванням поверхні настилу цементним розчином.

При утеплених покриттях поверхню настилу з залізобетонних плит покривають пароізоляційним шаром гарячого бітуму, потім укладають утеплювач, а по ньому – вирівнюючий цементний або асфальтовий шар товщиною 20–25 мм, який служить основою для рулонного килиму.

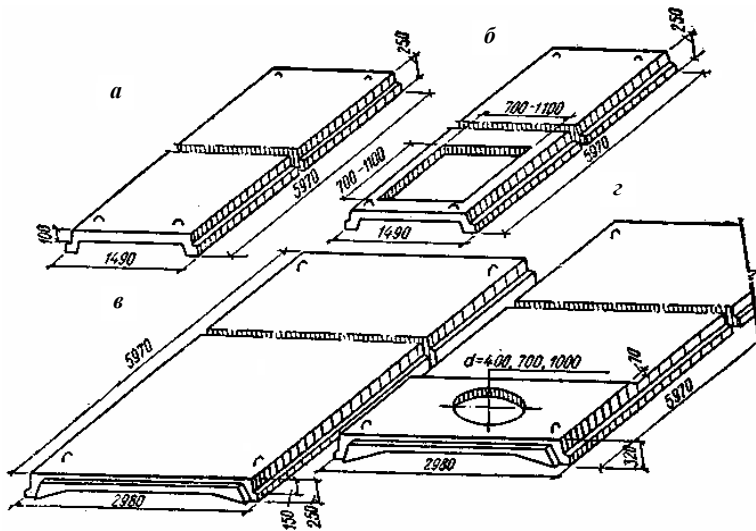


Рис. 2.6.3. Залізобетонні плити покриття:

a – плита розміром 1,5×6 м; *б* – плита покриття 1,5×6 м з квадратним отвором;
в – плита розміром 3×6 м; *г* – плита розмірами 3×6 м з отвором

Невентильовані суміщені покриття зі збірним залізобетонним настилом не завжди відповідають умовам експлуатації в тваринницьких приміщеннях, бо висока вологість у цих приміщеннях призводить до накопичення вологи в огородженнях і зволоження шару утеплювача.

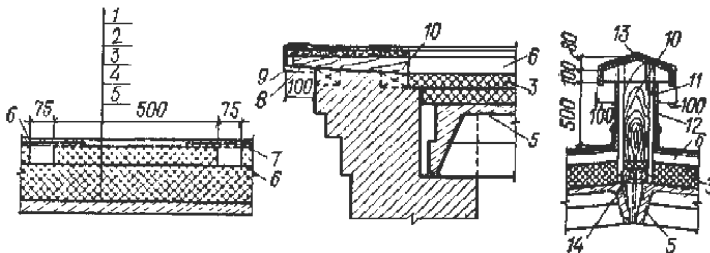


Рис. 2.6.4. Суміщене вентильоване покриття:

1 – рулонний килим; *2* – стяжка; *3* – плитний утеплювач; *4* – пароізоляція;
5 – залізобетонна плита; *6* – вентиляційний канал; *7* – дротяна скрутка;
8 – ввід повітря; *9* – металева сітка; *10* – кобилка з дошок через 700 мм;
11 – стояки з брусків; *12* – обшивка з дошок; *13* – покрівельна сталь

Конструкція суміщеного вентиляваного покриття з рулонною покрівлею складається з несучого залізобетонного настилу, шару пароізоляції, плитного утеплювача з розсуванням верхнього шару плит для утворення каналів, стяжки та рулонної покрівлі (рис. 2.6.4).

Надійнішими покриттями у тваринницьких будівлях є суміщені вентилявані покриття з залізобетонним настилом, по якому укладають утеплювач, і покрівлю з азбестоцементних хвилястих листів (рис. 2.6.5).

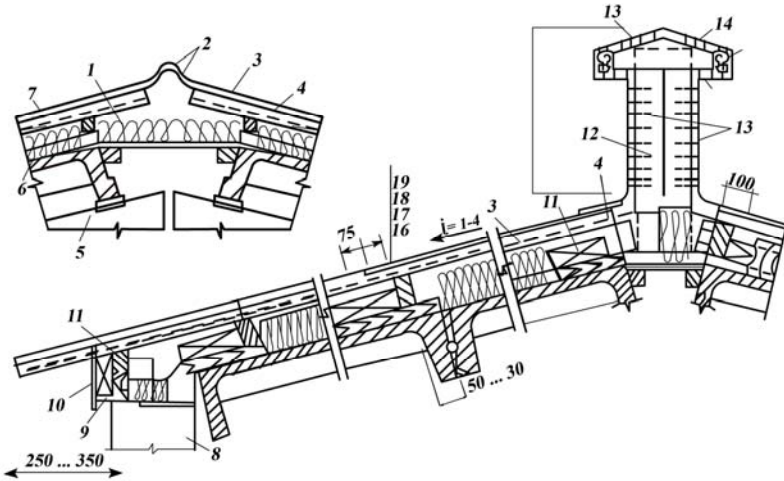


Рис. 2.6.5. Суміщене вентиляване покриття з азбестоцементною покрівлею:

a – гребеневий вузол безвентиляційної шахти; *б* – деталь вентиляваного покриття з витяжною вентиляційною шахтою; 1 – 2-а плоских азбестоцементних листи; 2 – азбестоцементний гребеневий елемент; 3 – утеплювач; 4 – лати; 5 – плита покриття; 6 – дерев’яні рейки; 7 – азбестоцементний лист УВ-7,5; 8 – самонесуча стіна; 9 – сітка; 10 – гребінка; 11 – брусок; 12 – вентиляційний продух вздовж гребеню; 13 – дошки; 14 – оцинкована покрівельна сталь; 15 – брусок; 16 – плити покриття; 17 – пароізоляція; 18 – утеплювач; 19 – азбестоцементні листи УВ-7,5

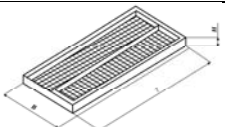
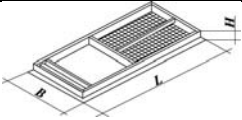
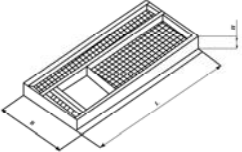
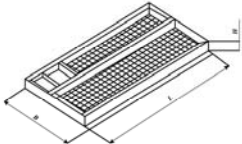
Конструкція суміщеного вентиляваного покриття складається з несучого залізобетонного настилу, шару пароізоляції, утеплювача, дерев’яних рейок, до яких кріпляться лати під азбестоцементні хвилясті листи уніфікованого профілю. Навантаження від покрівлі передається безпосередньо на залізобетонний настил, завдяки цьому в суміщеному покритті можна використовувати ефективні утеплювачі.

Утеплювач провітрюється через отвори в карнизній частині покриття, витяжку в гребені або за рахунок нещільності спряжень окремих хвилястих азбестоцементних листів.

Для улаштування утеплених покриттів тваринницьких і птахівницьких будівель у поєднанні з металевими і дерев'яними несучими конструкціями покриття застосовують полегшені азбестоцементні вентилязовані плити на дерев'яному каркасі (табл. 2.6.1; рис.2.6.6; 2.6.7).

Таблиця 2.6.1

**Номенклатура полегшених плит покриття
для сільськогосподарських виробничих будівель**

Призначення плити	Ескіз	Н	В	L	Нормативне снігове навантаження, Н/м ²
		мм			
Рядова і біля т.ш.		140	1490	2980	700
		160			1000
		190			1500
З отворами 1100×1100 мм		140	1490	2980	700
		160			1000
		190			1500
З отворами 700×700 мм		140	1490	2980	700
		160			1000
		190			1500
З отворами 300×300 мм		140	1490	2980	700
		160			1000
		190			1500

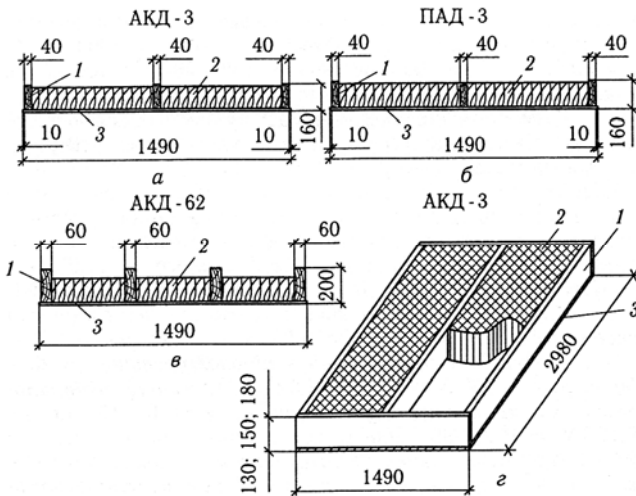


Рис. 2.6.6. Полегшені плити покриття:

а – азбестоцементна плита типу АКД-3; *б* – азбестоцементна плита типу ПАД-3; *в* – азбестоцементна плита типу АКД -62; *г* – аксонометрія плити типу АКД-3; *1* – поздовжнє ребро; *2* – утеплювач; *3* – обшивка

Плита розмірами 1,5×3,0 м складається з дерев'яного каркаса з односторонньою нижньою обшивкою з плоских азбестоцементних листів і утеплювального шару з мінераловатних плит. Між обшивкою і утеплювачем передбачено пароізоляцію з поліетиленової плівки або руберойду (рис. 2.6.6).

Каркас виготовляють з дощок, з'єднаних між собою у четверть шурупами або за допомогою прямого наскрізного шипа на казеїново-цементному розчині або водостійкому фенолформальдегідному клеї. Товщину шару утеплювача з мінераловатних плит приймають 60–130 мм залежно від кліматичного району будівництва і температурно-вологісних умов приміщення.

Плити до несучих конструкцій кріплять за допомогою сталевих петель, які після монтажу загинають у середину плит. Поздовжні і поперечні стики між плитами після укладки і закріплення закладають пороізовим шнуром і мінеральною повстю.

Плити запроектовані під покрівлі з азбестоцементних хвилястих листів уніфікованого профілю (УВ-7,5), які укладають після монтажу панелей і кріплять до поздовжніх брусків дерев'яного каркасу панелей.

Одним з шляхів подальшого вдосконалення полегшених азбестоцементних плит є перехід на конструкції плит довжиною 6м.

Конструкції полегшених плит покриття відрізняються видом обшивки й утеплювача. Як обшивку можна використовувати плоскі й хвилясті азбестоцементні листи, деревоволокнисті плити, тверду й водостійку фанеру, склопластик, профнастил, гофрований алюміній тощо, для утеплення – плити мінераловатні, пінополістирольні, пінополіуретанові, з базальтового волокна, жорсткі або напівжорсткі плити зі скловолокна тощо.

Як правило, плити роблять на дерев'яному каркасі з обшивкою зі звичайної фанери або водостійкої, дощок, плоских азбестоцементних листів, деревоволокнистих плит. Як утеплювач використовують напівжорсткі мінераловатні плити на синтетичному в'язучому.

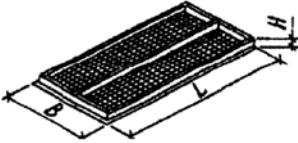
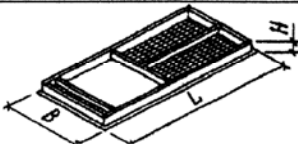
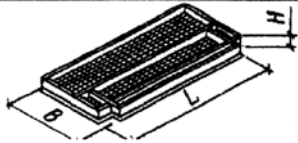
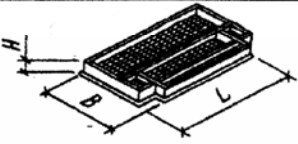
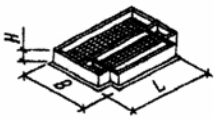
Пароізоляція – із поліетиленової плівки або руберойду.

Для утеплення полегшених несучих і захисних конструкцій стін, покриттів (дахів), крім відомих традиційних, рекомендовано застосовувати сучасні ефективні утеплювачі вітчизняного виробництва та їх зарубіжні аналоги: плити пінополістирольні $\gamma = 25\text{--}50 \text{ кг/м}^3$ (ДСТУ Б В.2.7-8-94; ТУ У В.2.7-05761614.033-2000); плити пінополістирольні екструзійні $\gamma = 25\text{--}50 \text{ кг/м}^3$ (ТУ У В.2.7-00294349.051-98), Styrodyz, Styrofoam; плити з пінополіуретану $\gamma = 20\text{--}50 \text{ кг/м}^3$ (ТУ У 16457623.002-97); плити мінераловатні на синтетичному в'язучому $\gamma = 120\text{--}150 \text{ кг/м}^3$ (ДСТУ Б В.2.7-99-2000), вітчизняного виробництва та ROCKWOOL; плити з базальтового волокна $\gamma = 100\text{--}250 \text{ кг/м}^3$, Fasrock, Paroc; плити зі скловолокна жорсткі та напівжорсткі $\gamma = 175\text{--}200 \text{ кг/м}^3$ і $\gamma = 35\text{--}75 \text{ кг/м}^3$, Isover RKL, URSA FDP2/V.

Для улаштування **підвісних стель** у сільськогосподарських будівлях застосовують плити полегшеної конструкції розміром 1,5×3,0 м, конструктивних рішень таких плит дуже багато (табл. 2.6.2; рис.2.6.7).

Таблиця 2.6.2

**Номенклатура полегшених плит підвісної стелі
для сільськогосподарських виробничих будівель**

Призначення плити	Ескіз	Н	В	L
		мм		
Рядова і біля т. ш.		140	1490	2980
		160		
		190		
З отворами 1100x1100мм		140	1490	1980
		160		
		190		
Крайня		140	1490	2980
		160		
		190		
Крайня біля т.ш.		140	1490	2380
		160		
		190		
Крайня в т.ш.		140	1490	1180
		160		
		190		

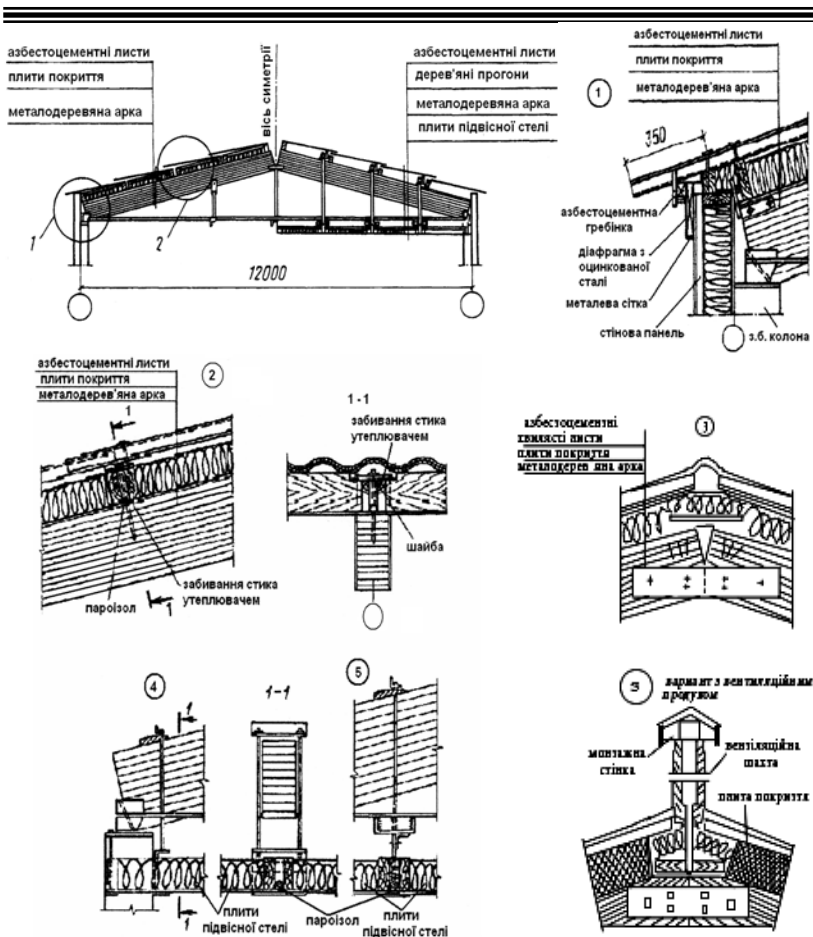


Рис. 2.6.7. Улаштування покриття підвісної стелі з плит полегшеної конструкції

Покриття по прогонах застосовують для покрівлі з азбестоцементними, алюмінієвими й іншими легкими настилами, а також у тих випадках, коли необхідно влаштувати в них багато технологічних отворів. Настили укладають по сталевих або залізобетонних прогонах. Залізобетонні прогони виготовляють швелерного і таврового перерізу. Незважаючи на економію сталі, залізобетонні

прогони застосовують рідко через їхню велику масу. Довжина прогонів становить 6 м, що відповідає кроковій несучих конструкцій покриття. Прогони кладуть на верхній пояс ферм, балок, рам через 3м. До несучих конструкцій покриття прогони закріплюють ошупками із кутиків, сталевими пластинами і болтами (рис.2.6.8).

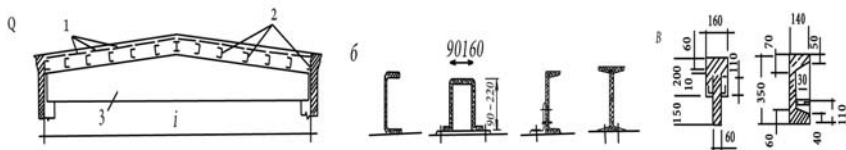


Рис. 2.6.8. Покриття по прогонах:

a – конструктивна схема покриття; *б* – сталеві прогони із гнутих і прокатних профілів; *в* – залізобетонні прогони; *1* – азбестоцементні хвилясті листи; *2* – прогін; *3* – кроквяна балка

Покриття по прогонах за конструктивним рішенням може виконуватись теплим і холодним.

Покриття із азбестоцементних хвилястих листів та профільованого настилу, що вкладається на прогони, застосовують у неопалюваних будівлях.

Листи укладають по залізобетонних або сталевих прогонах. Найчастіше використовують сталеві прогони (рис. 2.6.9).

В опалюваних будівлях покриття по прогонах роблять теплим. Зверху настилу влаштовують пароізоляцію, теплоізоляцію (із плитного пінополістиролу) і рулонну покрівлю (із чотирьох шарів руберойду на бітумній мастиці) (рис. 2.6.10).

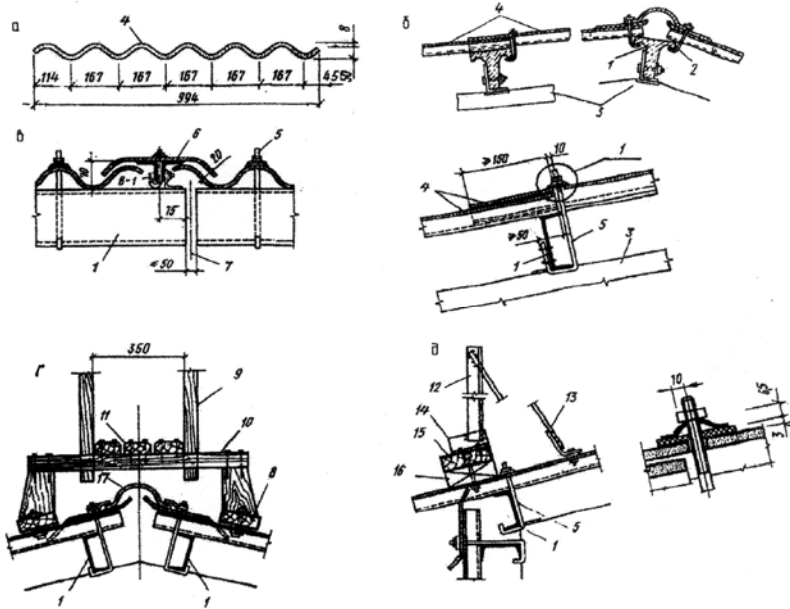


Рис. 2.6.9. Холодні покриття по прогонах:

a – азбестоцементний хвилястий лист; *б* – конструкція покриття із азбестоцементних хвилястих листів по залізобетонних прогонах; *в* – те ж по металевих прогонах; *г* – деталь гребеня з улаштуванням дощатого робочого ходу; *д* – деталь карнизу з огороженням; *1* – прогін; *2* – клямери; *3* – верхній пояс ферми або балки; *4* – азбестоцементний хвилястий лист; *5* – кріпильна деталь (крюк); *6* – лотковий азбестоцементний лист; *7* – вісь деформаційного шва; *8* – лежень 150×40 мм, L=400 мм; *9* – брусок 40×40 через 840 мм; *10* – брусок 50×50 мм; *11* – дошки 110×40 мм; *12* – стійка-кутик 50×50; *13* – підкіс із арматури $\varnothing 16$; *14* – кутик 50×5 L=100 мм; *15* – дошка 150×40 мм; *16* – оцупок 350×150×60 через 1500 мм; *17* – гребеневий азбестоцементний лист

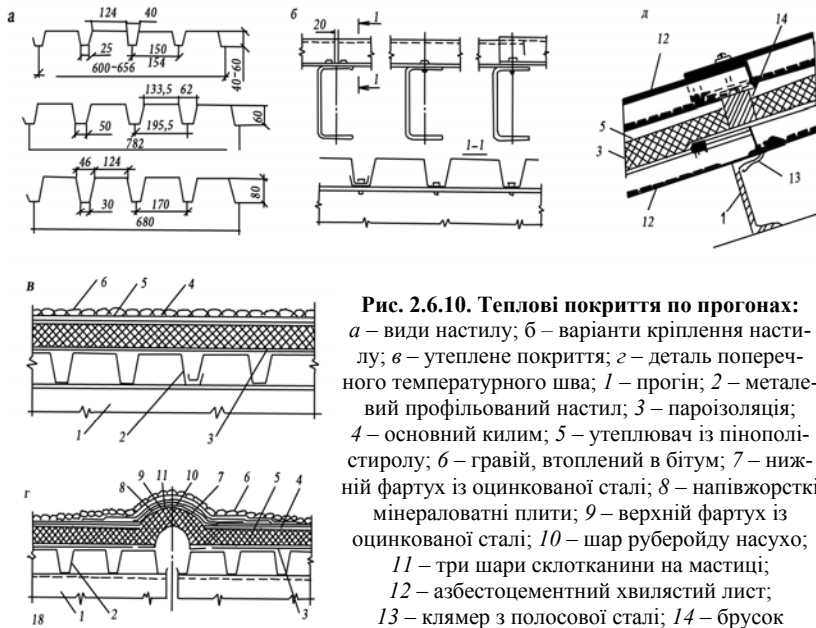


Рис. 2.6.10. Теплові покриття по прогонах:
а – види настилу; *б* – варіанти кріплення настилу; *в* – утеплене покриття; *г* – деталь поперечного температурного шва; 1 – прогін; 2 – металевий профільований настил; 3 – пароізоляція; 4 – основний килим; 5 – утеплювач із пінополістиролу; 6 – гравій, втоплений в бітум; 7 – нижній фартух із оцинкованої сталі; 8 – напівжорсткі мінераловатні плити; 9 – верхній фартух із оцинкованої сталі; 10 – шар руберойду насухо; 11 – три шари склотканини на мастиці; 12 – азбестоцементний хвилястий лист; 13 – клямер з полосової сталі; 14 – брусок

Індустріальними рішеннями для таких покриттів є (рис. 2.6.11): **панелі, виготовлені на будівельному майданчику** з несучою основою з металевого листа. Вони мають довжину до 12 м. Жорсткість забезпечується кутиками, які закріплюють торці настилу, і поперечними пластинами в середній частині панелі. Після укладки панелі забивають стики та наклеюють покрівлю.

Монопанелі складаються з профільованого сталюого листа з приформованим шаром пінопласту та гідроізоляційного покриття. Їх виготовляють у заводських умовах довжиною до 12 м. Місце зчеплення утеплювача з металевією обшивкою підвищує жорсткість і несучу здатність панелі. Рулонна покрівля наклеюється після монтажу панелей та забиття стиків.

Тришарові панелі мають зовнішню металеву обшивку з утепленням із спіненого пінополіуретану. Їх виготовляють на технологічних лініях. Панелі мають довжину до 12 м, що виключає улаштування поперечних стиків у покритті. Поздовжні шви між панелями – внапуск. Листи зовнішньої обшивки з'єднують заклепками. Гребінь покривають фасонними листами.

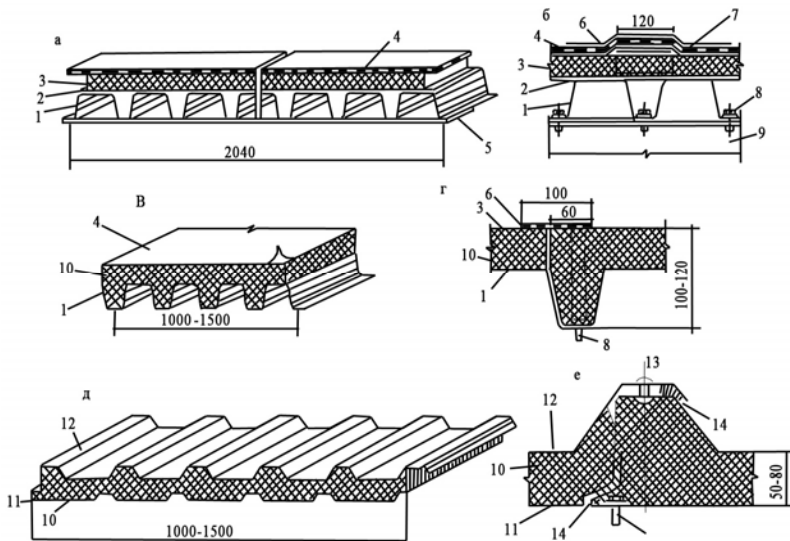


Рис. 2.6.11. Індустріальні конструкції покриття із профільного настилу.
Конструкція стиків:

а – панель із несучою основою із сталюого листа; *б* – улаштування поздовжніх швів; *в* – монопанелі (двошарові); *г* – поздовжні шви при спряженні монопанелей; *д* – тришарові панелі; *е* – поздовжні шви при спряженні тришарових панелей; 1 – сталюий профільований лист; 2 – пароізоляція із руберойду; 3 – утеплювач (пінополістирольні, жорсткі мінераловатні плити); 4 – рулонна покрівля; 5 – сталюа смуга (крок 3 м); 6 – шар руберойду; 7 – вкладень із утеплювача; 8 – самонарізний болт; 9 – прогін; 10 – спінений пінопласт; 11 – нижня обшивка із листів дрібног профілю; 12 – верхня сталюа обшивка; 13 – комбінована заклепка із кнопкою із поліетилену; 14 – герметизувальна мастика

Для одноповерхових виробничих і складських будівель, в яких з умов експлуатації потрібні значні вільні площі, все частіше застосовують різні просторові конструкції покриттів у вигляді панелей-оболонок.

На виготовлення цих конструкцій витрачається на 15–40% менше матеріалів, ніж на плоскі залізобетонні, вони менш трудомісткі під час монтажу і мають високі техніко-економічні показники.

Накопичено досвід проектування і будівництва тваринницьких будівель з застосуванням просторових конструкцій покриття (рис. 2.6.12). Розроблена конструкція залізобетонної поперечно-

напруженої тонкостінної панелі-оболонки розмірами в плані 3×18 м. Застосовуються двохшарові склепіння-оболонки з залізобетону розміром секції 18×18 м, що зводяться за допомогою пневмоопалубки. Ребра розміром 150×390 мм розташовані з кроком 3 м при товщині плити 28 мм. Розроблені залізобетонні склепінні панелі КЖС розмірами 3×12; 3×18 і 3×24 м. Вони є тонкостінною попередньо напруженою склепінням-оболонкою з двома ребрами-діафрагмами сегментного обрису.

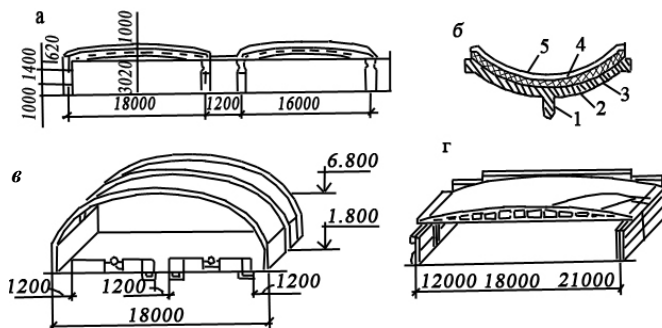


Рис. 2.6.12. Покриття із залізобетонних панелей оболонки:

- а* – будівля з покриттям у вигляді гіперболічної оболонки; *б* – гіперболічна панель-оболонка; *в* – будівля з двохшарнірними склепіннями-оболонками; *г* – будівля з покриттям із панелей-оболонки КЖС; 1 – панель-оболонка; 2 – пароізоляція; 3 – утеплювач; 4 – вирівнююча стяжка; 5 – покрівля безрулонна

Покрівля (водоізоляційний шар з рулонних або листових матеріалів) служить для захисту приміщень від атмосферних опадів.

Основними вимогами, що висувають до покрівель, є водонепроникність, вогнестійкість, довговічність і не великі експлуатаційні витрати. Суттєве значення при виборі типу покрівлі є простота її улаштування, невелика маса і можливість використання місцевих матеріалів. Покрівлі в сільськогосподарських будівлях шириною не більше 27 м повинні проектуватись, як правило, з азбестоцементних хвилястих листів, а в будівлях більшої ширини – з рулонних матеріалів.

Для сільськогосподарських виробничих будівель з холодним і утепленим покриттям, як правило, застосовують азбестоцементні хвилясті листи уніфікованого профілю УВ-6 і УВ-7,5 і посиленого

профілю ВУ. Рідше для сільськогосподарських будівель з горіщними покриттями використовують азбестоцементні листи середнього профілю СВ-40. Дозволяється за відповідного обґрунтування застосовувати азбестоцементні листи інших марок, наприклад ВО, хвилясті середньоєвропейського профілю СЕ-51/177, великохвильові ВК, К1 (рис. 2.6.13).

Похил даху з азбестоцементних хвилястих листів приймається у межах від 10% до 33%.

Основою під покрівлю служать прогони зі сталі, залізобетону або дерев'яних брусків, а під час використання листів ВО допускаються лати з дошок. Розрахунковий проліт між опорами листів приймають для листів УВ не більше 1500 мм, ВУ – 1250 мм, СВ – 750 мм, ВО – 525 мм. Листи укладають горизонтальними рядами від звищу до гребеню. У горизонтальних рядах листи укладають з напуском на одну хвилю. Вздовж схилу даху напуск азбестоцементних листів УВ, ВУ, СВ приймають не менше 150 мм і не більше 300 мм. При застосуванні листів ВО напуск вздовж схилу з похилом 25% приймають не менше 200 мм, а при похилі 33% – не менше 120 мм. Для запобігання чотиришарових спряжень у суміжних рядах, листи укладають тільки із зрізаними кутами. У рядових листах обрізають діагонально протилежні кути, а в карнизних, гребіневих і крайніх листах – тільки один кут.

Азбестоцементні листи УВ і ВУ до сталевих або залізобетонних прогонів кріплять за допомогою сталевих оцинкованих крюків або скоб, а до дерев'яних брусків – оцинкованими шурупами. Листи СВ і ВО допускається кріпити до дерев'яних брусків або дошок оцинкованими цвяхами. Під крюки, скоби, шурупи і цвяхи підкладають шайби з оцинкованої сталі, а під шайби – м'які прокладки з руберойду або гумові кільця нарізані з трубок.

Гребінь і ребра покривають спеціальними азбестоцементними деталями. Укладають гребіневі деталі за краї листів рядового покриття обох схилів з напуском 150 мм. За відсутності азбестоцементних гребіневих деталей гребінь і ребра покривають дошками або оцинкованою сталлю.

Навколо вентиляційних шахт, димових труб та іншого інженерного обладнання укладають перехідні спеціальні деталі або роблять захисні фартухи з покрівельної оцинкованої сталі. Біля прилягання покрівлі до стіни роблять захисні фартухи з оцинкованої покрівельної сталі, верхній кінець якої кріплять до стіни і герметизують, а нижній кінець перекиває не менше однієї хвилі.

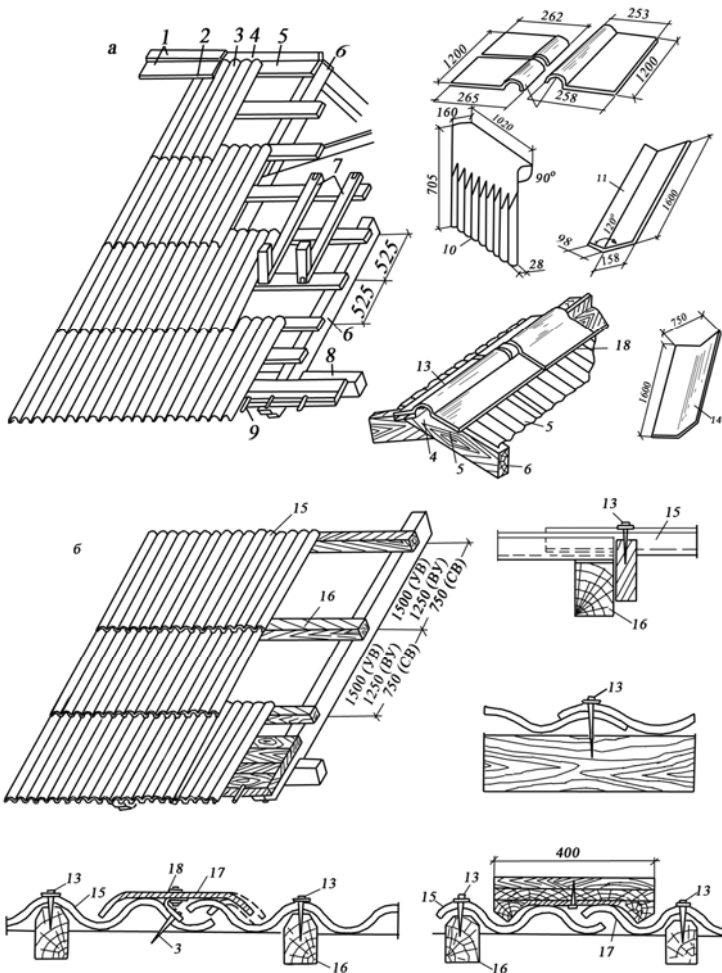


Рис. 2.6.13. Покрівлі із азбестоцементних хвилястих листів:

a – з листів звичайного профілю; *б* – з листів посиленого (ВУ), уніфікованого (УВ) і середнього (СВ) профілю; 1 – гребіневий елемент; 2 – гак для драбини; 3 – азбестоцементний лист ВО; 4 – гребіневий брус; 5 – гребінева дошка; 6 – кроква; 7 – підставка для зберігання запасу листів на покритті; 8 – мауерлат; 9 – противітрова скоба; 10 – кутик 90° ; 11 – кутик 120° ; 12 – замазка; 13 – шурупи та цвяхи; 14 – лоток; 15 – азбестоцементні листи; 16 – дерев’яні прогони; 17 – лотковий елемент; 18 – скоба

У покриттях протяжністю більше 25 м для компенсації деформацій в покрівлях з хвилястих азбестоцементних листів роблять деформаційні шви через 12–18 м. На деформаційному шві азбестоцементні листи укладають таким чином, щоб вони могли переміщатись відносно один одного на 35–40 мм. Шов зверху перекривають спеціальними лотковими деталями або фартухом з оцинкованої покрівельної сталі. Для ремонту і догляду за покрівлею роблять постійні робочі настили шириною 400 мм. Такі настили виготовляють з дошок і ставлять по скату покрівлі біля торцевих стін, вздовж гребеню, біля деформаційних швів, а також у місцях переходу до вентиляційного та іншого обладнання.

До достоїнств покрівлі з азбестоцементних листів відноситься їх мала маса, велика вогнестійкість, простий догляд, невеликі працевитрати при зведенні. До недоліків слід віднести порівняну крихкість і можливість деформацій при зволоженні.

Єврошифер (ондулін) — це хвилясті листи різного кольору, виготовлені на основі бітуму, дрібного коркового дрібняку, гуми, полімерів за підвищеного тиску та нагрівання.

У сучасному будівництві еврошифер застосовують для влаштування нової та ремонту старої шиферної покрівлі. Під час ремонту старої покрівлі її накривають еврошифером, не знімаючи старої (вона служить теплоізоляцією).

Найпоширеніші марки еврошиферу – ондулін (Франція) та ондюра (США).

Єврошифер міцний, легкий, не руйнується, має високі ізоляційні та шумопоглинальні властивості, не ржавіє, не гниє, не покривається пліснявою.

Ондулін прозорий, протистоїть хімікатам, не боїться ударів, придатний до збирання дощової води для технічних потреб. Застосовують ондулін 5-и кольорів. Листи виготовляють розміром 5×0,94 м, вагою 6 кг. Вони легко ріжуться і закріплюються корозієстійкими цвяхами з поліетиленовими головками. Лист легкий в роботі, легко гнеться (еластичний), що значно спрощує покрівельні роботи.

Недоліком еврошиферу є те, що він боїться перепаду температури, а поліетилен, що входить до його складу, руйнується під впливом ультрафіолетових променів.

Покрівлі з рулонних і мастичних матеріалів застосовують під час будівництва виробничих і сільськогосподарських будівель зі збірними залізобетонними, дерев'яними і кам'яними склепінними

покриттями, а також під час зведення різних будівель тимчасового і допоміжного призначення.

Покрівлі з м'яких рулонних матеріалів влаштовують із руберойду, наплавленого руберойду, склоруберойду по дощатій або бетонній основі, по цементній або асфальтовій стяжці. Дощату основу роблять двошарову в складі суцільного захисного настилу 19–25 мм завтовшки, 50–70 мм завширшки, а вологістю не більше як 20% і розрідженого робочого настилу з дошок 25–35 мм завтовшки, що прибиваються до кроквяних лаг паралельно гребеню. Дошки захисного шару прибивають до робочого настилу під кутом 45°. За такої конструкції настил не жолобиться і захищає від розриву рулонний матеріал, який приклеюють до нього на мастиці (рис. 2.6.14).

Верхній шар покрівельного килима захищає нижній (підкладковий) від руйнуючих атмосферних опадів. Нижній шар покрівельного килима при похилі більшому 20% закріплюють до настилу мастикою та цвяхами.

Полотна рулонних матеріалів при похилах понад 15% наклеюють перпендикулярно до гребеня, а при похилах до 15% паралельно йому. Полотнища наклеюють з напуском наступних на попередні не менше 50–70 мм (підкладкові), 70–100 мм (верхні). Для бітумних рулонних матеріалів застосовують бітумні мастики.

Мінімальний похил рулонних покрівель: двошарових – 5%; тришарових – 5–2,5%; чотири- та п'ятишарові килими можуть мати нульовий похил (наприклад у розжолобках). Покрівлі із похилом на 2,5% і менше обов'язково повинні мати зверху захисний шар із гравію, втопленого в гарячу мастику.

Найпрактичніші та найдовговічніші покрівлі з рулонних матеріалів під час влаштування їх по бетонній основі на цементній або асфальтовій стяжці. На вирівняну стяжку наклеюють чотири шари руберойду на гарячій або холодній бітумній мастиці.

Незважаючи на низьку вартість руберойду, покриття не буде дешевшим за такої великої кількості шарів руберойду. Крім того, руберойд недовговічний через низьку міцність картонної основи. Зараз руберойд усе частіше використовують як підстилковий шар, а роль основного покрівельного матеріалу виконує євроруберойд.

Євроруберойд – це покрівельний матеріал, основа якого виконана зі склотканини або поліестера, просочуваного окисленим або модифікованим полімерами бітумом.

Євроруберойд має більший термін служби, порівнюючи з руберойдом, міцніший, еластичний, водонепроникний, тепло- і

пожежостійкий, має кращий зовнішній вигляд, технологічний в укладанні.

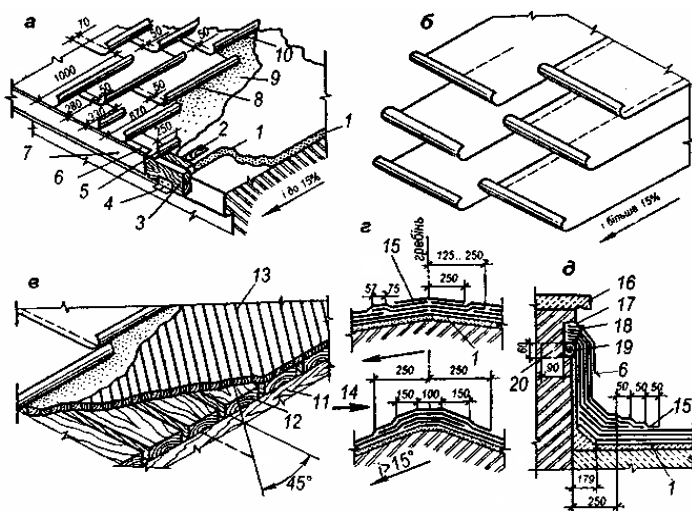


Рис. 2.6.14. Покрівлі із рулонних матеріалів:

а – тришарова покрівля; *б* – розкатування рулонів; *в* – дерев'яна основа покрівлі; *г* – покриття гребеня; *д* – примикання покрівлі до стіни; 1 – стяжка; 2 – пробки через 0,6–0,7 м; 3 – рейка; 4 – клямери (через 0,7 м); 5 – додатковий шар на цвяхах (через 10 см); 6 – цвяхи через 0,5 м; 7 – фартух із оцинкованої дахової сталі; 8 – мастика; 9 – ґрунтовка; 10 – рулонний матеріал; 11 – кроква; 12 – робочий настил; 13 – захисний настил із рейок 25×50 мм; 14 – пануючий напрямок вітру; 15 – додатковий шар рулонного матеріалу; 16 – парпетна плита; 17 – розчин; 18 – цвяхи через 10 см; 19 – брусок

Мастикова покрівля буває бітумна, бітумно-полімерна й полімерна.

Мастика – це рідка, в'язка однорідна маса, яка після нанесення на поверхню і твердіння перетворюється в монолітне покриття. До складу мастики може входити розчинник, наповнювач і різні добавки.

Бітумні, бітумно-полімерні та полімерні мастики відрізняються від аналогічних рулонних матеріалів тим, що формуються в покриття (плівку, мембрану) на поверхні покрівлі й володіють такими ж властивостями, їх застосовують як для нових покрівель, так і для

ремонту всіх видів старих. Мастики бувають різного кольору, для цього до них добавляють барвник.

Для збільшення міцності мастичної покрівлі її армують склополотном або склосіткою. Армування підвищує міцність, але знижує еластичність мастичного покриття. Тому армування виконують найчастіше в окремих вузлах прилягання і спряження деталей покрівлі (рис. 2.6.15).

Основною перевагою мастикової покрівлі є відсутність місць стикування та швів у гідроізоляційному покрівельному килимі.

На підготовлену основу по шару ґрунтовки розстеляють полотнища склополотна (перпендикулярно стоку води) з напуском кромки на менше 100 мм. Холодна бітумна мастика просочує розкладені полотнища й приклеює їх до основи. Потім по шару мастики укладають ще два шари склополотна у взаємно перпендикулярних напрямках.

Захисним шаром мастикових покрівель є шар гравію, втоплений в бітумну мастику, який знижує теплову дію сонячної радіації.

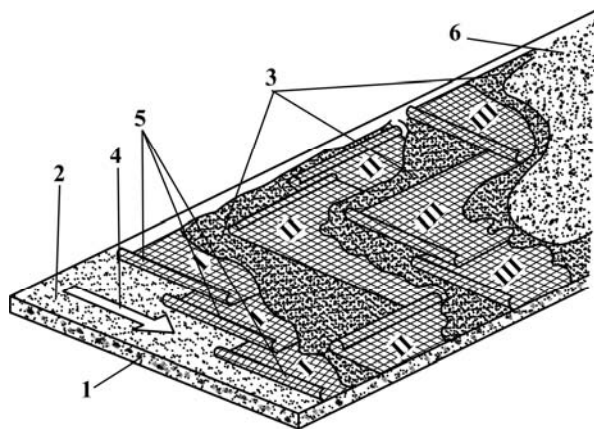


Рис. 2.6.15. Мастикова покрівля:

1 – основа; 2 – поверхня проґрунтована мастикою; 3 – бітумна мастика;
4 – напрямок водовідведення; 5 – полотнища склополотна; 6 – захисне фарбування; I–IV – послідовність укладання шарів

Під час влаштування рулонних і мастичних покрівель гребінь покрівлі посилюють на ширину 250 мм з кожного боку одним шаром рулонного матеріалу (при рулонних покрівлях) або одним мастичним шаром, армованим склотканиною або склосіткою (при мастичних покрівлях). У місцях прилягання покрівель до стін, шахт, деформаційних швів шари основного водоізоляційного килиму повинні посилюватись трьома шарами покрівельних матеріалів. Карнизні ділянки покрівлі посилюються двома шарами водоізоляційного килиму на ширину не менше 400 мм. Сам карнизний звис покривають оцинкованою покрівельною сталлю, на яку рулонний матеріал наклеюють з напуском в 100–150 мм.

Біля димових труб, вентиляційних шахт та іншого обладнання роблять коміри з покрівельної оцинкованої сталі з наступним обклеєнням рулонними матеріалами.

У будівництві тваринницьких і птахівницьких будівель, розміщених у літніх таборах і на пасовищах, у районах багатих лісом допускається застосування **тесових і лускатих покрівель з дрібно-розмірних деталей – драмки, трісок, гонту, плиток** (рис. 2.6.16).

Матеріалом для тесових покрівель служить тес, тобто тонкі дошки товщиною 19–25 мм і шириною 160–180 мм. Тес укладають вздовж скату покрівлі в перпендикулярному до гребеня напрямку в розбіг або в два шари і прибивають цвяхами до лат з підтесаних жердин, брусів, дошок або пластин, розташованих через 600–700 мм одна від одної. Менш водонепроникним є двошарове покриття.

Для кращого стікання атмосферної води верхні поверхні дошок і їх ребра обстругують і біля ребер вибирають жолобки.

При довгих схилах покрівлі дошки стикують внапуск на одній і тій же відстані від гребеня.

Для улаштування лускатих покрівель застосовують дранку, яка складається з соснових, ялинових або осикових дощочок довжиною 1000–200 мм, шириною 100–130 мм і товщиною 2–5 мм.

Тріска або стружка відрізняється від драмки меншими розмірами, її виготовляють у вигляді прямокутних пластинок довжиною 400–500 мм, шириною 70–100 мм і товщиною 2–3 мм. Гонтову покрівлю роблять з клиноподібних дощочок (гонтин), які мають у поперечному перерізі форму притупленого трикутника, в основі якого зроблено шпунт.

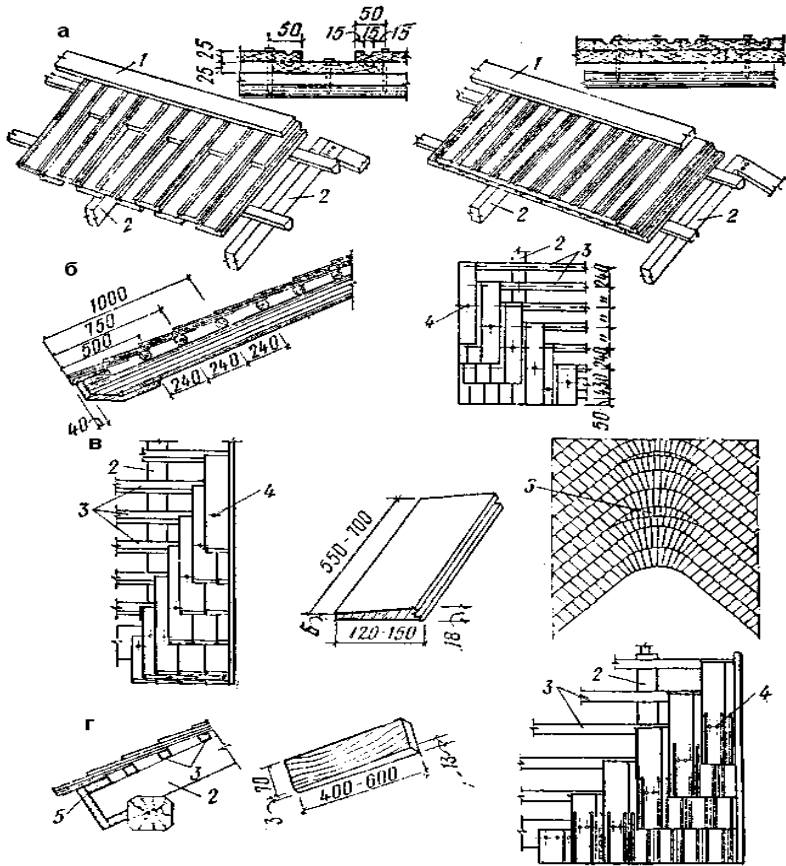


Рис. 2.6.16. Дерев'яні покрівлі:

a – тесова (врозб'їг і в 2-а шари); *б* – драквова (розріз і схема укладки дранки по звису покрівлі); *в* – гонтова (схема укладки гонту по звису та схилу покрівлі і обробка жолоба); *г* – луската з дерев'яних плиток (розріз біля карнизу і схема укладання плиток по звису і схилу покрівлі); 1 – гребенева дошка; 2 – кроква; 3 – лати; 4 – цвях; 5 – карнизна дошка; б – додатковий ряд

Лускаті покрівлі роблять по латах з підтесаних жердин або брусків. Дранку і тріски укладають у 2–4, а інколи в 5 рядів, а гонт і дерев'яні плитки – в 2–3 шари паралельно гребеню з напуском верхніх рядів на нижні. Величина напуску залежить від похилу покрівлі і

кількості настелених шарів. Перші шари по звису покрівлі укладають з укороченої дранки. У кожному ряду гонтини гострим краєм заводять у пази укладених раніше сусідніх гонтин.

Дерев'яні плити (дранку, тріски, гонт) кріплять до лат цвяхами у верхніх кінцях так, щоб цвяхи проходили через нижні плитки, а верхній шар перекривав би шляпки забитих цвяхів. Гребінь і ребра обробляють двома дошками. Розжолобки виконують шляхом віяло-подібного розкладання дранки, трісок або гонту. Розжолобки лускатої покрівлі з дерев'яних плит покривають по суцільному дощатому настилу покрівельною сталлю або руберойдом на гарячій і холодній мастиках.

Навколо димарів дерев'яні покрівлі не доводять на 120 мм і на цьому місці укладають комір з покрівельною сталлю.

Похиł дерев'яних покрівель 30–40°.

Дерев'яні покрівлі легкі, дешеві і не складні під час улаштування і ремонту, але витримують невеликі навантаження. Суттєвим недоліком їх є те, що вони трудомісткі, легко займаються і гниють.

За відповідного обґрунтування для покрівель сільськогосподарських будівель застосовують очеретову покрівлю.

Очеретова покрівля добре відома сьогодні у світі й одержала друге народження.

Очерет – берегова рослина, що широко розповсюджена на всій земній кулі. Висота рослини сягає 2–3 м. Росте очерет – у заплавах річок, ставків та озер.

Сучасний матеріал з очерету виготовляється двох видів – очеретові в'язані плити та мати, стягнуті вперек стебел оцинкованим дротом або поліпропіленою ниткою. Очеретяні плити використовують для ізоляції стін, горищ, підлоги, як декор для оздоблення будинків. Очеретяні мати використовують для закріплення зовнішньої штукатурки.

За фізико-хімічними показниками очеретяні плити відповідають таким вимогам:

- теплопровідність не більше 0,042 Вт/мк;
- щільність 156 кг/м³;
- вологість за масою 4%;
- водопостачання за об'ємом 18%.

За показниками теплопровідності дві очеретяні плити завтовшки 5 см замінюють цегляну кладку у дві з половиною цеглини.

Результати випробувань плити на горючість з нанесеним захисним шаром гіпсокартону та штукатурки засвідчили, що зони поширення вогню при температурному впливі більше 700°C практично немає.

На підставі отриманих досліджень, очеретяні плити належать до першого класу використання, рекомендовані для всіх видів будівництва без обмежень і відповідають вимогам санітарних норм і норм пожежної безпеки.

Державне підприємство з сертифікації будівельних матеріалів, виробів і конструкцій “СЕПРОКІЇВВУДПРОЕКТ” свідчить, що очеретяні теплоізоляційні плити випробувані та відповідають вимогам санітарних норм і норм пожежної безпеки.

Очерет зберігає стійкість до води більше 50 років. Дах з очерету, за дотримання техніки монтажу, може прослужити більше 50 років, стільки ж, скільки й традиційні дахи.

Очерет – один із кращих місцевих покрівельних матеріалів є і для сільськогосподарських виробничих будівель.

Очерет – екологічно чистий і “дихаючий” матеріал. У таких будинках взимку – тепло, а влітку – прохолодно.

Використання очерету дозволяє здешевити будівельні роботи.

? Питання для самоперевірки

1. Дати класифікацію покриттів за конструктивними вирішеннями.
2. Накреслити конструкцію горищного покриття, вказати їх елементи.
3. Охарактеризувати і накреслити полегшені плити покриття з обшивкою азбестоцементними хвилястими листами.
4. Вказати особливості влаштування покриттів по прогонах.
5. Назвати особливості влаштування покрівель з азбестоцементних хвилястих листів і рулонних матеріалів.
6. Влаштування дерев'яної покрівлі.
7. Накреслити і пояснити конструктивне рішення рулонних покрівель.
4. Пояснити влаштування мастичної покрівлі.

2.7. ПІДЛОГИ

Підлога – це багатошарова конструкція, яка складається з **покриття** (чистої підлоги), яке безпосередньо зазнає експлуатаційних впливів; **прошарку**, що зв'язує покриття з елементом, який лежить нижче, або перекриттям; **підстилкового шару** (підготовки), який забезпечує непорушність чистої підлоги і розподіляє навантаження на основу, якою може бути міжповерхове перекриття або природний ґрунт.

У конструкцію підлоги можуть також входити:

- **гідроізоляційний шар**, який перешкоджає проникненню через підлогу стічної води та іншої рідини, а також проникненню в підлогу ґрунтової води;

- **теплоізоляційний шар** – елемент підлоги, який зменшує його загальну теплопровідність, а інколи служить підстилковим шаром.

Ґрунти, які є основою для підлоги, не повинні деформуватися. Насипні ґрунти ущільнюються. Рослинний ґрунт замінюють іншим, який виключає осідання підлоги.

Рівень підлоги повинен бути вище планувальної відмітки землі не менш ніж на 150–200 мм, щоб виключити затікання в будівлю атмосферної води.

Матеріали для улаштування підлог вибирають з урахуванням вимог залежно від призначення будівлі.

Підлоги сільськогосподарських будівель повинні відповідати усім санітарно-ветеринарним і фізико-механічним вимогам, а також мати мінімальну теплопровідність.

Підлога повинна бути не шкідливою для людей та тварин, зручною для прибирання і дезінфекції; не слизькою, міцною, довговічною та водонепроникною.

Підлога повинна також бути стійкою до впливу агресивного середовища, а в місцях перебування тварин – повинна забезпечувати мінімальні витрати тепла тваринами.

Підлога повинна виконуватися переважно з місцевих матеріалів і бути економічною.

У сільськогосподарських будівлях в одному і тому ж приміщенні може влаштуватися декілька видів підлог. Наприклад, у проїздах і проходах у тваринницьких будівлях доцільна міцна підлога, тоді як у стійлах або в станках більш м'яка та тепла.

Підлоги сільськогосподарських будівель за способом влаштування класифікують на монолітні (безшовні), штучні та ґратчасті.

Монолітна підлога може виконуватися з ґрунту (земляні), ґрунтобетону, бетону, піску та цементу, асфальтобетону.

Найпростішим видом для сільськогосподарських будівель є **земляна** підлога з природного витрамбованого ґрунту, покращеного добавками піску та суглинку. Земляна підлога улаштовується в складських будівлях, під навісами для зберігання сільськогосподарських машин, в кузнях, приміщеннях для безприв'язного утримання коней, в манежах та ін.

Під час влаштування такої підлоги видаляють верхній, рослинний шар на глибину до 100 мм, планують ділянку і укладають розпушений та просіяний ґрунт шарами, товщиною не більше 120 мм, ущільнюючи кожний шар. Для збільшення міцності покриття додають щебінь, гравій або шлак, утрамбовуючи їх на глибину 40–60 мм.

Глинобитну підлогу роблять у приміщеннях для утримання овець, інвентарних, фуражних, конюшних, овочесховищах, а також у кузнях та інших виробничих приміщеннях, де, крім статичних навантажень, можливі ударні від падіння важких предметів.

Верхній рослинний шар знімають до 100 мм. Покриття для глинобитної підлоги роблять товщиною 150–200 мм із суміші піску, глини та води, які беруть в обумовлених відношеннях по масі. Суміш ущільнюють шарами не більше 100 мм до припинення осідання і появи вологи на її поверхні. Наступний шар укладають на змочену поверхню шару, який знаходиться під ним.

Для захисту від розмокання, підвищення водонепроникності та механічних якостей підлоги використовують глинобитну суміш, покращену сумішшю масляних добавок і щебенем. В якості масляних добавок використовують мазуту, рідкі нафтові бітуми, відходи машинного масла і т.д. Для збільшення міцності підлоги в кузні у верхній шар вводять металеву тирсу, стружку або шлак. Глинобитна підлога не пропускає рідину, не жорстка, але має малу міцність.

Глинощебенева підлога улаштовується так як і глинобитна, по добре ущільненому ґрунту (рис. 2.7.1 а).

Ґрунтобетонна підлога улаштовується по ущільненому та зволоженому ґрунті основи. В основу такої підлоги вдавлюють котками на глибину не менше 400 мм щебінь або гравій. Покриття підлоги товщиною до 150 мм із ущільненої суміші ґрунту, цементу та активних добавок (рис. 2.7.1 б).

Бетонна та цементно-піщана підлога за своїми властивостями близька до кам'яних підлог. Ці підлоги не пропускають вологи, легко піддаються очищенню, але жорсткі й холодні.

Бетонна та цементно-піщана підлоги недостатньо теплі, жорсткі, що приводить до швидкого стирання копит у тварин. Конструкція такої підлоги складається з підстилкового шару товщиною 100–160 мм, з великого або середньозернистого ущільненого піску, политого водою. Потім укладають бетон шаром 120–140 мм. Під час дії агресивного середовища та в протипожежних цілях використовують бетони з заповнювачами зі щебеня та піску, виготовлених з вапна та інших кам'яних матеріалів, які не утворюють іскру під час ударів металевими і кам'яними предметами. Поверхню бетонного покриття загладжують металевими гладилками з використанням цементного розчину.

Покриття цементно-піщаної підлоги – із цементно-піщаного розчину, товщиною 20–30 мм.

Бетонну або цементно-піщану підлогу можна використовувати в проходах тваринницьких будівель, доїльних залах, в інвентарних приміщеннях і приміщеннях для приготування кормів та в інших приміщеннях, де немає руху транспорту. На вигульних та кормових дворах використовують переважно бетонну підлогу. Під час улаштування такої підлоги в станках свинарників її покривають дерев'яними щитами або утеплюючою підстилкою (рис. 2.7.1 г, д).

Асфальтобетонна підлога улаштовується з гарячої жорсткої або пластичної суміші бітуму з мінеральними глиноподібними заповнювачами, піском, щебенем або гравієм.

Асфальтобетон укладають шаром 25–50 мм, при цьому поверхню підстилкового шару заливають рідким бетоном та ущільнюють важкими катками. Асфальтобетонну суміш укладають смугами шириною не більше 2 м.

Асфальтобетонна підлога міцна, не слизька, м'яка, не пропускає воду, легко очищується і має відносно невеликий коефіцієнт теплозасвоєння.

Така підлога влаштовується на вигульних ділянках, вигульно-кормових дворах, відкритих базах, а також у виробничих приміщеннях з вологим виробничим процесом (рис. 2.7.1 е).

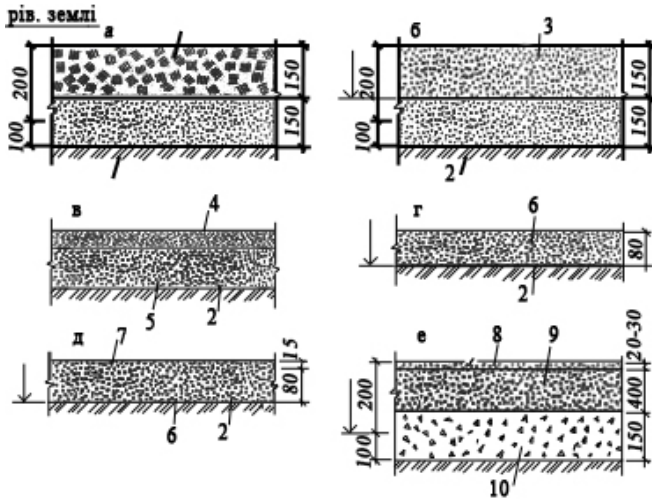


Рис. 2.7.1. Монолітні підлоги по ґрунту:

a – глинобитний або глинощобеновий; *б* – ґрунтобетонний; *в* – вапняково-керамзитові; *г* – бетонні; *д* – цементно-піщані; *е* – асфальтобетонна підлога; 1 – утрамбована глина; 2 – ущільнений ґрунт; 3 – ґрунтобетон; 4 – вапняково-керамзитовий шар; 5 – керамзитобетон; 6 – бетон; 7 – цементно-піщаний розчин; 8 – асфальтобетон; 9 – бетон; 10 – щєбень

У складських і виробничих приміщеннях, де підлога піддається механічним впливам і навантаженням, улаштовують підлогу з **брукового каменю**.

Для підлоги підбирають камінь висотою 120–200 мм.

Камінь укладають на підстилковий шар з великого або середньозернистого піску, товщиною не менше 60 мм, з перев'язкою швів. Укладене покриття спочатку ущільнюють механічними трамбівками, укладають гравій або щєбінь, а потім укатують катками до повного осідання. Готове покриття засипають великим піском, висівками або гравієм, шаром товщиною 10–15 мм (рис. 2.7.2 а).

У сухих приміщеннях сільськогосподарських будівель з **цегляною підлогою**, зазвичай, використовують клінкерну цеглу, яку укладають по піщаному підстилковому шару товщиною близько 200 мм з заповненням швів піском або тільки в нижній частині, а в верхній – бітумною або дьогтьовою мастикою.

Цеглу можна укласти на постіль або ребро залежно від призначення та величини навантаження на підлогу.

Цеглу укладають прямими або діагональними рядами “в ялинку” на прошарок із гарячого бітуму, товщиною 2–3 мм з перев’язкою швів у суміжних рядах $1/3$ – $1/2$ довжини цегли. Між цеглами залишають шви шириною 3–5 мм, які заливають бітумом або дьогтем. Підстилковий шар – з великого або середньозернистого піску, ущільненого з поливкою водою або із суміші піску, глини і води. Можлива добавка щебеню або гравію.

Влаштовують цегляні підлоги у проходах тваринницьких приміщень, у кормоприготувальних і складських приміщеннях. Можливо влаштування цегляних підлог у станках свинарників за умови влаштування дерев’яного настилу хоча б на половині станків, яку виділяють для лежання тварин. Недоліки цегляних підлог – висока трудомісткість робіт, значно велика вартість і мала їх довговічність (рис. 2.7.2 б).

Підлоги з керамічних плиток влаштовують по бетонній підготовці на цементно-піщаному розчині. Керамічні плитки використовують різними за розмірами, формою та кольором, і можуть бути квадратними і прямокутними.

В якості прошарку використовують, крім цементно-піщаного розчину, рідке скло, бітумну мастику, які укладають по бетонній підготовці. Товщина прошарку з цементно-піщаного розчину та із рідкого скла повинна бути 10–15 мм, із гарячої бітумної мастики – 2–3 мм, а з холодної мастики – не більше 1 мм. Товщина швів між плитками не повинна перевищувати 2 мм. Використовують таку підлогу в інкубаційних, мийних, лабораторіях та сироварних заводах і у виробничих приміщеннях, де на підлоги діє вода, кислоти, масла.

Підлоги з керамічної плитки стійкі до стирання, водонепроникні, водостійкі, але холодні, слизькі й не витримують ударних навантажень (рис.2.7.2, в).

Керамзитобетонна підлога влаштовується з великорозмірних плит, виготовлених на заводі.

Плити укладають на підстилковий шар 20–30 мм з великого або середньозернистого піску ущільненого водою і вирівняного. Така підлога рекомендується в стійлах корівників і станках свинарників (рис. 2.7.2 г).

Дошата підлога на лагах звичайної конструкції з підпіллям непригодна для тваринницьких будівель, тому що рідкі нечистоти, які потрапляють у підпілля, застоюються і розпадаються в ньому, крім того, така підлога піддається гниттю, тому в тваринницьких будівлях з дошатою підлогою, підпілля не роблять. У цьому випадку настил з дощок

товщиною 37 мм прибивають цвяхами до просмолених лаг підлог, які втоплюють у глинобитну підготовку товщиною 120 мм. Лаги трапецієподібного перетину товщиною 60–70 мм і шириною 100–120 мм укладають на відстані 1000–1500 мм одну від одної, широким розпилем вниз, а проміжок між ними заповнюють щільно утрамбованою глиною або бетоном.

Дощатий настил, ретельно антисептований, укладають на прошарок із бітумної мастики товщиною 2–3 мм так, щоб він щільно прилягав до неї без повітряного прошарку.

Дощата підлога проста в улаштуванні, має низьку теплопровідність та еластичність. Основним недоліком їх застосування для тваринницьких будівель є те, що вони від вологи згнивають.

Крім того, дощатий настил вбирає рідкі нечистоти, стає слизьким і малогігієнічним.

Дощаті підлоги застосовують у стійлах і боксах для корів, у станках для свиней, інколи в стійлах для коней, лабораторіях, а також у складських приміщеннях (рис. 2.7.2 з).

Торцеві підлоги з дерев'яних шашок прямокутної або шестигранної форми укладають на глинобитну, гравійно-щебеневу або бетонну підготовку так, щоб волокна деревини мали вертикальне направлення. Дерев'яні шашки виготовляють із деревини хвойних або деяких твердих листяних порід, крім пихти, берези, бука і дубу.

Для отримання гладкої поверхні підлоги шашки укладають на сухий піщаний прошарок або на прошарок з бітумної мастики товщиною 2–3 мм. Прямокутні шашки кладуть паралельними рядами, перпендикулярно направленню руху, з перев'язкою швів не менш ніж на 1/3 їх довжини. Незалежно від матеріалу прошарку шашки повністю занурюють у гарячу мастику, крім верхнього торця, та швидко укладають щільно одна до одної. Шви між шашками заповнюють бітумною мастикою.

Торцева підлога з дерев'яних шашок має малий коефіцієнт теплосасвоєння, пружна з малим пилоутворенням, мало витирається, але вона дорога і на неї йде багато деревини (рис. 2.7.2 и).

Гратчасті підлоги можуть бути з дерев'яних, залізобетонних, чавунних, керамічних, азбестоцементних решіток, з металевого прокату та пластмаси, які укладають на цегляні або бетонні стінки гнійних каналів на одному рівні з підлогою, гній провалюється через решітку в підпілля, звідти його видаляють механізмами або гідрозмиванням (рис. 2.7.3).

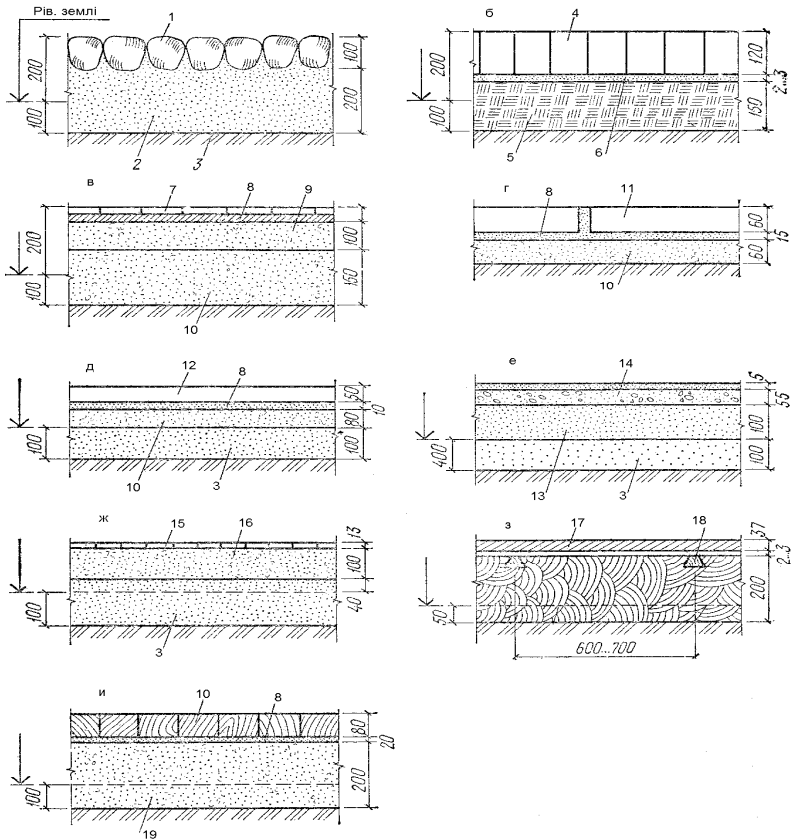


Рис. 2.7.2. Збірно-монолітні підлоги:

а – з каменя бруківового; *б* – з цегли; *в* – з керамічних плиток; *г* – з керамзитобетонних плит; *д* – з керамзитобітумних плиток; *е* – керамзитобетонна з полімерним покриттям; *ж* – азбесторезинобітумна; *з* – дерев'яна дощата; *и* – дерев'яна з торцевих шашок; *1* – булижник; *2* – пісок; *3* – ущільнений ґрунт; *4* – цеглина, укладена на ребро; *5* – бітум; *6* – ущільнена глина; *7* – керамічні плитки; *8* – цементно-піщаний розчин; *9* – бетон; *10* – шибінь; *11* – керамзитобетонні плити; *12* – керамзитобітумні плити; *13* – пісок; *14* – керамзитобетон з полімерним покриттям; *15* – азбесторезинобітумні плити; *16* – бетон, аглопоритобетон; *17* – дошки; *18* – лаги; *19* – глинобитна підготовка

Дерев'яні решітки збирають з окремих планок, які укладають одну від одної, на визначеній відстані, на об'язку. Планки антисептують бітумом, кам'яно-вугільним маслом або його сумішшю з антраценовим маслом. Дерев'яні решітки найдоступніші і найдешевші, але не довговічні (рис. 2.7.3 а).

Залізобетонні решітки виготовляють з бетону з арматурою, а для захисту від дій агресивного середовища їх покривають епоксидною поліефірною смолою.

Залізобетонні решітки теж не довговічні через їх недостатню хімічну стійкість (рис. 2.7.3 б).

Чавунні решітки – кращі ніж дерев'яні та залізобетонні, але вартість їх у 2–3 рази більша залізобетонних і виготовляють їх з дефіцитного матеріалу – сірого чавуну (рис. 2.7.3 в).

Гратчасту підлогу посипають тонким шаром тирси, щоб не була слизькою. Тирса сприяє нагріванню гною в підпіллі, осушує його, що спрощує прибирання гною транспортером. Розміри прорізів і ширина планок у гратчастій підлозі приймаються згідно з нормами технологічного проектування відповідних підприємств.

Гратчасту підлогу використовують у свинарниках-відгодівельниках – у станках; корівниках зі стійловим утриманням тварин – у половині стійла, в гнійних проходах.

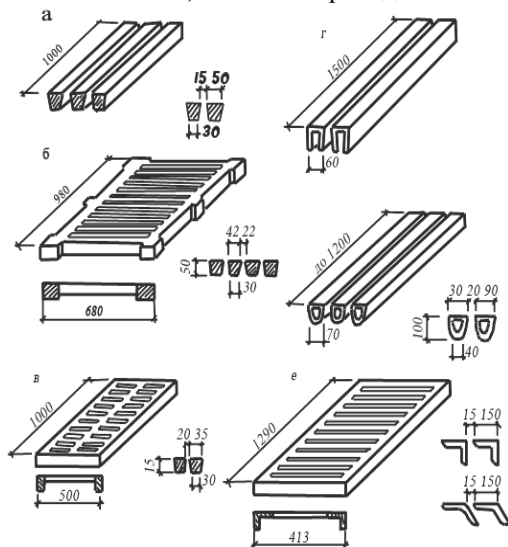


Рис. 2.7.3. Види збірної підлоги:

- а – дерев'яні гратчасті;
- б – залізобетонні;
- в – чавунні; г – азбесто-
- бетон; д – керамічні;
- е – з прокатного металу;
- ж – з пластмаси

У тваринницьких та інших сільськогосподарських будівлях для відводу рідини, яка потрапляє на підлогу, передбачаються лотки та трапи. Підлогу в таких випадках роблять з нахилом у бік стоку рідини, для цього виконують відповідне планування ґрунту основи. Створення нахилу, шляхом потовщення підстилкового шару, допускається при збільшенні його товщини не більше 40 мм. Направлення схилу підлоги повинно забезпечити стік рідини до лотків та трапів і не перетинати проходів. Нахил підлоги в бік стоку рідини приймають: для бетонної, цементно-піщаної, керамічної та мозаїчної підлог – не менше 0,02; земляної і глинобитної – не менше 0,03; для інших видів підлог – не менше 0,015.

Ґрунти основи під підлоги повинні виключити можливість її деформації. У необхідних випадках передбачають укріплення ґрунтів, наприклад, ущільнення щебенем. Якщо в основі є ґрунти, які збільшуються в об'ємі під час замерзання, необхідно улаштувати по основі теплоізоляційний шар або замінити ґрунт, який спучується. Деформаційні вертикальні шви улаштовують у бетонному монолітному підстилковому шарі підлоги і покриття через 6–8 м по взаємно перпендикулярним напрямленням для попередження утворення щілини унаслідок коливання температури або усадки бетону. Шви заповнюють дошками, які обертають толем або струганими дошками, обмазаними гарячим бітумом. Дошки видаляють по закінченні твердіння бетону, а шви заповнюють бітумною сумішшю. У бетонний підстилковий шар закладають анкери та пробки для кріплення деталей окантовки підлоги або залишають гнізда для наступного кріплення цих деталей (рис. 2.7.4 б).

Стики в місцях прилігання підлог різного виду обрамляють кутиками з прокатної сталі, які закріплюють до анкерів з гнutoї смугової сталі. Розміщують анкери через 500–600 мм по довжині обрамлюючих кутиків (рис. 2.7.4 в).

Огороджувальні стінки каналів і приямків, улаштованих у підлогах для прокладання комунікацій, наприклад, водо- і теплопроводу, виконують з бетону або з дерева з чвертками для опирання плит або решіток покриття.

За інтенсивної дії на підлоги виробничої рідини в місцях прилягання підлоги до стін, колон та інших конструкцій будівлі роблять плінтуса, зазвичай, з того ж матеріалу, з якого виконано покриття підлоги (рис. 2.7.4 г, д).

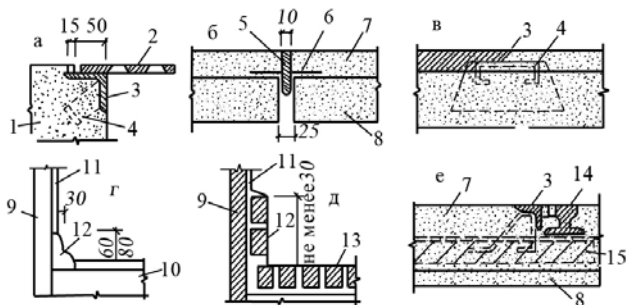


Рис. 2.7.4. Конструктивні деталі підлог:

а – прилягання підлоги до бортів каналів і прямків; *б* – деформаційний шов; *в* – оздоблення покриттів у місцях прилягання до покриттів іншого типу; *г* – плінтус з цементно-піщаного розчину; *д* – плінтус з цегли; *е* – влаштування підлог у зоні залізничних колій; 1 – бетонне обв’язування; 2 – чавунні ґрати; 3 – оздоблення з кутникового металу 40×40×4 – 50×50×5; 4 – анкерна закладна деталь; 5 – заповнення деформаційного шва; 6 – компенсатор з оцинкованого покрівельного металу; 7 – покриття; 8 – бетонний підстилковий шар; 9 – стіна; 10 – бетонна, цементно-піщана, асфальтова, керамічна підлога; 11 – штукатурка; 12 – плінтус; 13 – цегляна підлога; 14 – рейса; 15 – шпала

? Питання для самоперевірки

1. Дати визначення підлоги, назвати основні елементи і вимоги до них.
2. Вказати зони застосування і конструкцію глинобитної, цементної, бетонної, асфальтобетонної підлог.
3. Вказати зони застосування і конструкцію торцевої, цегляної підлог та підлоги з дрібних плит.
4. Назвати особливості влаштування дощатої підлоги.

2.8. ІНШІ КОНСТРУКТИВНІ ЕЛЕМЕНТИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД

Огородження індивідуальних і групових станків у **свинарниках** можуть бути решітчасті, дерев'яні, металеві та збірні бетонні.

Дерев'яні огороження виконують з жердин або брусків в обв'язку, з отворами між вертикально установленими елементами: в індивідуальних станках для свиноматок – 60–70 мм, в інших станках – 100–120 мм (рис. 2.8.1 а, г).

У санітарних станках роблять суцільне огороження, яке не рекомендується для звичайних станків, тому що воно перешкоджає провітрюванню станків і знижує температурний та світловий режими приміщення.

Огородження станків улаштовують розбірними. Така конструкція огороження дає можливість змінювати розміри станків залежно від експлуатаційних вимог.

У станках для поросят, а також у свинарниках-відгодівельниках повздовжнє огороження нерідко роблять з горизонтальною решіткою з брусків або жердин. Недоліком огороження з горизонтальною решіткою є те, що тварини можуть ставати ногами на бруски і обламувати їх.

Міцнішим і довговічнішим, порівняно з дерев'яним, є решітчасте **металеве огороження**. Каркас металевого огороження, зазвичай, виконують з газових труб діаметром 4,49–5,08 см, а вертикальну решітку з труб діаметру 2,54 см, які вже використовувалися (рис. 2.8.1 б).

Збірні залізобетонні огороження роблять з раніше заготовлених елементів – стояків перерізом 100×100 і панелей товщиною 40 мм. Панелі закріплюють у пазах стояків або приварюють до стояків за допомогою закладних деталей. (рис. 2.8.1 в).

Висота огороження станків: для кнурів-плідників – 1,4 м, для відлучених поросят – 0,8 м, для іншого поголів'я – 1,1 м. Між підлогою та низом огороження лишають просвіт 40–50 мм. З боку кормогнієвих проходів у огороженнях станків установлюють двері, які відкриваються в бік проходу, ширина дверей – 700 мм, висота – дорівнює висоті огороження. Якщо станки прилягають до стін, зроблених з матеріалів, які легко руйнуються тваринами, то нижню частину стіни обшивають дошками на висоту 800 мм. У кам'яних і цегляних стінах також обшивку роблять висотою 400–600 мм для

ізоляції тварин від холодної поверхні стін, щоб попередити захворювання.

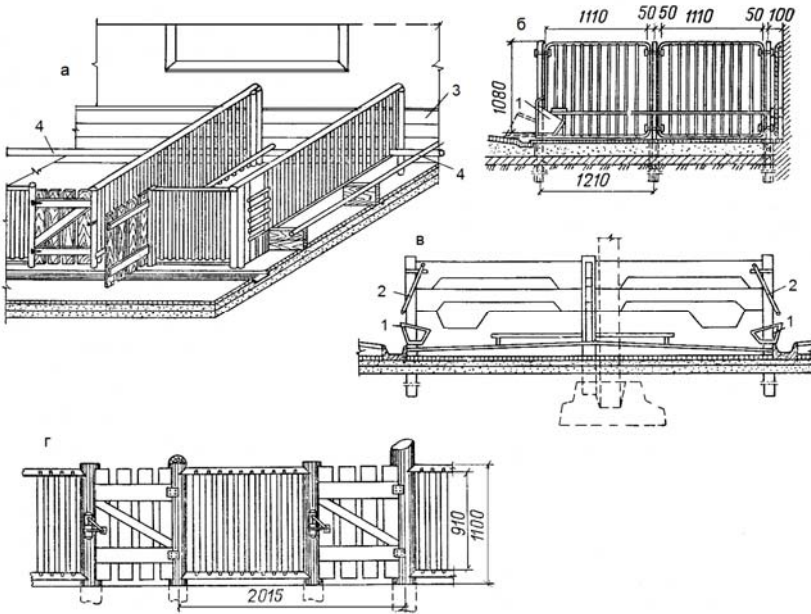


Рис. 2.8.1. Огородження індивідуальних і групових станків:

a, г – дерев'яне огороження станків; *б* – огороження із газових труб; *в* – огороження із залізобетонних елементів; *1* – годівниця; *2* – панель, що коливається (із газових труб); *3* – дерев'яна панель; *4* – жердь – запобіжне пристосування від задушення порослят

У нижній частині огороження маточного станка роблять лази висотою 300 та шириною 400 мм. Лази забезпечують дверками, які закриваються збоку проходів.

У приміщеннях для фіксації площі підлоги, відведеної для великої рогатої худоби між стінками та боксами, які розташовані в один ряд, інколи роблять спеціальні огороження з газових труб або брусків (рис. 2.8.2).

Огороження закріплюють одним кінцем до вертикальних стояків стійлової рами на висоті 800–1200 мм від рівня підлоги, а другим до підлоги.

Огородження боксів роблять висотою 1 м з одного або двох боків з горизонтальних або гнутих елементів.

Крайні стійла і бокси відокремлюють від поперечних проходів суцільними дощатими перегородками висотою не менше 1 м.

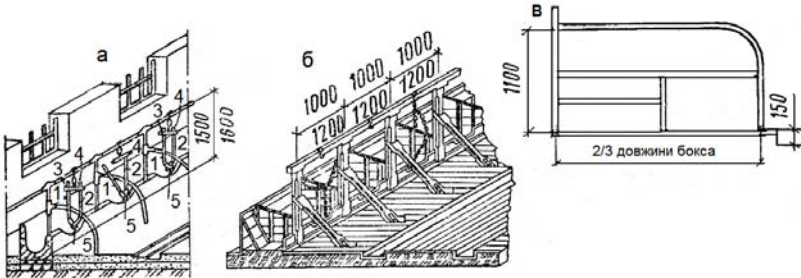


Рис. 2.8.2. Огородження боксів у будівлях для великої рогатої худоби:
a – загальний вигляд стійл з розділювачами з газових труб та хомутовими прив'язями; *б* – розділювачами з брусів та ланцюговими прив'язями;
1,2 – відрізки газових труб; 3 – замок; 4 – поперечні планки; 5 – відрізок ланцюга з кільцем

У будівлях для коней між стійлами та денниками улаштовують суцільні перегородки з дощок товщиною 40–50 мм. Висота суцільних перегородок між стійлами з боку проходу 1,4 м, а годівниці – не менше 1,8 м (рис. 2.8.3).

Перегородки між денниками у конюшнях для робочих коней роблять висотою 2 м; на висоту 1–1,4 м вони суцільні, вище – з прорізами, а з боку проходу на висоту 1,4 м – суцільні або з прорізами не більше 600 мм.

Між денниками і з боку проходу в конюшнях для жеребців-плідників і в тренінгах конюшнях перегородки мають висоту 2,4 м; при чому на висоту 1,4 м перегородки з боку проходу роблять суцільними, а вище – решітчасті з прорізами не більше 60 мм.

У конюшнях для племінних кобил висота перегородок між денниками і з боку проходу 2 м; вони суцільні на висоту 1–1,4 м, а вище – решітчасті.

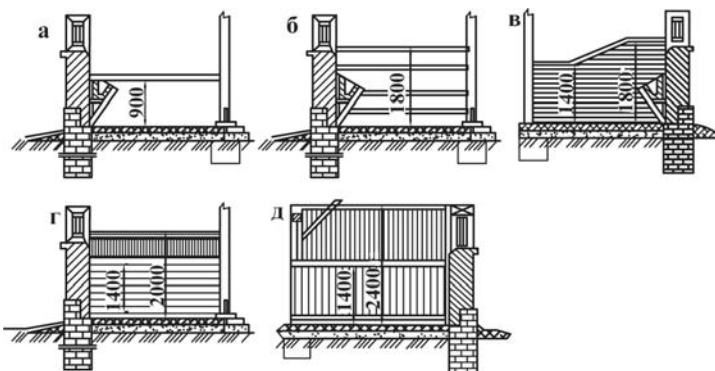


Рис. 2.8.3. Перегородки в конюшнях:

а – підвісний роздільний валик між стійлами; *б* – перегородка між стійлами з паралельно укріплених жердин; *в* – суцільна дощата перегородка між стійлами; *г* – перегородка між стайнями у стійлах для робочих коней; *д* – перегородка між стайнями в стійлах для жеребців і тренерських коней; *е* – розріз годівниці в стійлах

Перегородки, які розділяють приміщення для пугиці на секції, роблять на всю висоту їх називають комбіновани: у нижній частині на висоту до 0,6 м – суцільні дощати, і вище – у вигляді рам, затягнутих металевою сіткою з вічками від 30×30 до 50×50 мм залежно від віку пугиці.

У пташниках для каченят, гусей, качок перегородки між секціями роблять суцільними дощатими висотою 0,6 м; у пташниках для гусей висотою 1,25 м – суцільні дощати на висоту 0,6 м, а вище – сітчасті.

Годівниці необхідно виготовляти з щільних вологонепроникних і нешкідливих для тварин і пугиць матеріалів, які легко піддаються очищенню, дезінфекції та забезпечують гладку фактуру поверхні. Для стоку рідини після промивання та дезінфекції на дні годівниці передбачають отвір.

Частіше всього годівниці роблять залізобетонними (збірними та монолітними), рідше – дерев'яними, цегляними, керамічними.

Розміри годівниць для великої худоби (рис. 2.8.4):

ширина годівниці для телят 400 мм, для молодняка 600 мм та для дорослої тварини 545 мм; висота переднього борту відповідно 300, 580, 370 мм; довжина – 580–2900 мм.

Іноді влаштовують суміщені годівниці шириною 1400–1600 мм, під час використання малогабаритних кормороздавачів, які переміщуються по суміщених годівницях або над ними.

За безприв'язного утримання тварин на глибокій підстилці у корівниках та будівлях для молодняку використовують підйомні годівниці, які мають спеціальний пристрій для підйому.

Цей пристрій складається зі стовпів з гніздами для укріплення горизонтальних закладок. На закладках розміщують корито годівниці, яке піднімається залежно від накопичення гною та закріплюється в новому положенні за допомогою закладок.

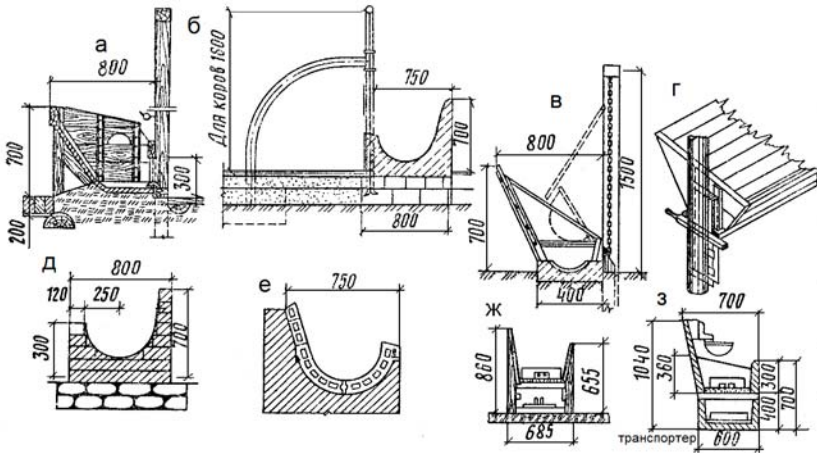


Рис. 2.8.4. Годівниці для великої рогатої худоби:

а – дерев'яна стаціонарна годівниця; *б* – те ж, залізобетонна; *в* – те ж, комбінована; *г* – те ж, підйомна; *д* – те ж, цегляна; *е* – те ж, керамічна; *ж* – те ж, дерев'яні для роздачі кормів стаціонарним транспортом

Годівниці для свиней (рис. 2.8.5) повинні бути вологонепроникними, міцними, простими, зручними для годування тварин, чищення, дезінфекції. Розміри годівниць для сухих кормів зі зволоженням їх у годівницях для кнурів, маток, відгодівельного та ремонтного молодняку приймають шириною 500 мм, висотою 250 мм, а для відлучених поросят відповідно 300 та 200 мм. Годівниці для вологих кормів повинні бути для кнурів, маток, відгодівельного та ремонтного молодняку – шириною по верху 400, по низу 300, висотою 200 мм; для відлучених поросят – шириною 250 мм по верху, 200 мм по низу і

висотою 150 мм, для підсисних поросят – шириною годівниці по верху 150 мм, по низу 200 мм, висотою 200 мм. Загальна довжина годівниці визначається з розрахунку годування всіх свиней в одну зміну – одна голова на одне кормомісце. Поїлки передбачають з розрахунку 25 голів на одне водопійне місце або одну індивідуальну автопоїлку.

Годівниці можуть бути одно- або двосторонніми та мати задній борт вище переднього. Матеріал для годівниць – деревина, цинкова сталь та залізобетон.

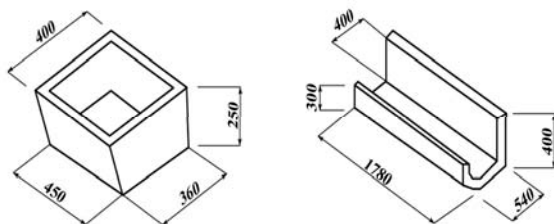


Рис. 2.8.5. Годівниці для свиней

Годівниці для коней повинні бути легкими, міцними та дешевими, легко чиститися та використовуватися для всіх видів кормів. Найрозповсюдженіші дерев'яні годівниці таких розмірів: ширина по верху 600 мм, ширина по низу 400 мм, глибина 400 мм.

Довжина годівниці дорівнює ширині стійла. У годівниці передбачено відділення довжиною 400 мм для концентрованих кормів. Інше відділення призначене для об'ємних кормів, зменшення розкидання корму кінцями, закривається дерев'яною решіткою з широкими прорізами, яка піднімається. Годівницю кріплять до зовнішньої стіни на висоті 1–1,1 м від підлоги до її верху.

У денниках використовують переважно кутові годівниці, розміри їх такі ж як і в стійлах. Для концентрованих кормів роблять годівниці, що знімаються, або відкидні (рис. 2.8.6).

Дошки дерев'яних годівниць повинні бути добре обстругані та підігнані одна до одної, всі зовнішні кути і краї годівниці заокруглені.

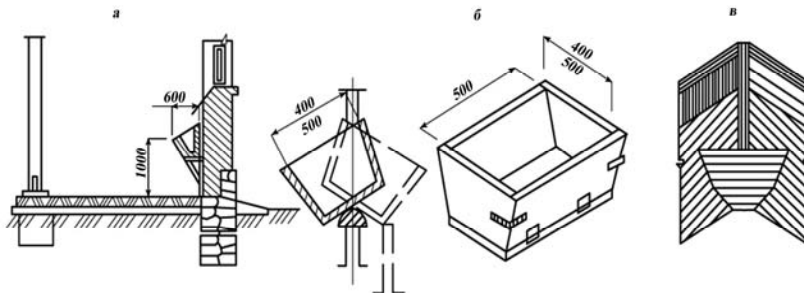


Рис. 2.8.6. Годівниці для коней:

а – розріз годівниці у стійлах; *б* – розріз і загальний вигляд відкидної годівниці у стайнях; *в* – загальний вигляд кутової годівниці в стайнях

Годівниці для овець роблять з дерева, металу та залізобетону.

Поверхня дерев'яних годівниць повинна бути ретельно обшуганюю, а металева – пофарбованою вологостійкими та нешкідливими для тварин фарбами. Розміри годівниць і поїлок приймають згідно з нормами таких розмірів: ширина – 300–400, глибина – 200–300 мм, висота від підлоги до верху переднього борту годівниці повинна бути 400–500 мм.

Найпоширеніші є лінійні одnobічні та двобічні годівниці. Під час влаштування двобічних годівниць їх розміри збільшуються вдвічі. Довжину годівниці на одну голову приймають рівною: для баранів – 400–500 мм; маток – 300–400 мм; ремонтного молодняка – 200–300.

Загальну довжину годівниць за нормованого годування приймають з розрахунку одночасного підходу тварин до годівниці, а за ненормованого годування – з розрахунку 2-ї вівці на одне місце. Біля годівниці збоку кормового проїзду рекомендується влаштовувати відбійний брус, який попереджує наїзд транспорту на годівницю (рис. 2.8.7).

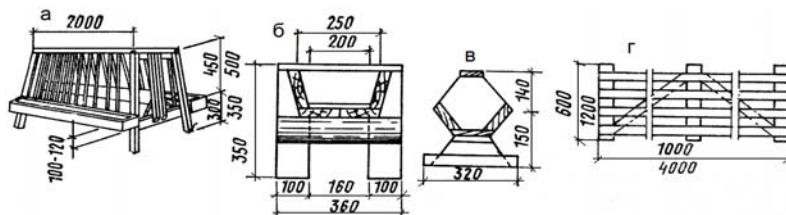


Рис. 2.8.7. Годівниці для овець:

а – комбінована двобічна; *б* – для концентрованих кормів і коренеплодів; *в* – для ягнят; *г* – щит для пересувних перегородок

Внутрішня каналізація у приміщеннях для утримання тварин призначена для відведення гноївки, стоків води від прибирання приміщень і для санітарної обробки тварин.

Залежно від призначення будівлі в каналізацію можуть надходити також стоки від миття молочного посуду та обладнання для доїння молока, миття коренеплодів, від санітарних приборів для обслуговуючого персоналу.

Система каналізації приміщення для утримання тварин повинна бути пов'язана зі схемою гноєвидалення, а саме:

- якщо гній прибирають за допомогою візків або тачок, то система каналізації для відведення гноївки складається з рідиностічних лотків, тропів з гідравлічними затворами, відвідних труб, оглядових колодязів і гноєзбірників;

- під час видалення гною за допомогою конвеєра гноївку і стоки від прибирання приміщень відводять разом з гноєм до торця будівлі, де залежно від типу конвеєра влаштовують один або два колодязя для збирання гноївки, яку потім відводять у гноєзбірник;

- якщо тварин утримують на глибокій підстильці, каналізацію в приміщенні для утримання тварин не влаштовують.

У пташниках каналізацію роблять для відведення стоків від проточних поїлок, а також стоків від миття приміщень і прибирання обладнання. Лотки для стоку гною та гноївки за формою можуть бути прямокутними, трапецієподібними, трикутними і т. д.

Зазвичай, влаштовують прямокутні лотки із залізобетонних елементів.

Ширину лотка для відведення гноївки в приміщеннях для утримання тварин приймають 300 мм, глибиною не менше 20 та не більше 200 мм. Для забезпечення стоку гноївки лотки повинні мати нахили не менше 0,01.

За механізованого прибирання гною розміри лотків з'єднують з габаритами гноєприбиральних механізмів, дно лотків може бути горизонтальним.

Трапи призначені для прийому гноївки та сечі з лотків і приєднання лотків до відвідних труб, які укладають під підлогою. Трап – це бетонний або цегляний колодязь розміром у плані 300×300 мм.

У верхніх частинах двох бокових стінок трапу з боку лотків роблять вирізи, в які входять лотки. У двох інших стінках трапу в його нижній частині влаштовують отвори для приєднання до нього підземних відвідних труб. Дно трапу знаходиться на одному рівні з

лотком відвідної труби. Щоб разом з гноївки в каналізацію не потрапляв гній, солома та підстилка, трапи перекривають ґратами.

Відвідні труби прокладають з нахилом не менше 0,03, якщо труби проходять вище глибини промерзання ґрунту більш ніж на 0,3 м, то їх укладають у дерев'яних коробах засипаних утеплювачем, для захисту стоків у трубах від замерзання в зимовий період (рис. 2.8.8 а, б).

На виході каналізаційної лінії з будівлі влаштовують гідравлічний затвор, який перешкоджає проникненню із зовнішньої каналізаційної мережі та із гноєзбірника шкідливих газів всередину приміщення.

Гідравлічний затвор влаштовують у колодязі перерізом 450×450 мм, дно якого заглиблене нижче лотка відвідної труби на 300 мм.

Оглядові (контрольні) колодязі призначені для огляду каналізаційних труб та очищення їх у випадку засмічення. Їх влаштовують на всіх виводах підземних труб, якщо відстань від стіни будівлі до гноєзбірника більше 5 м, і на відстані 3 м від стіни будівлі (при ґрунтах, що дають осідання), а також на усіх поворотах, перетинах труб та у місцях зміни нахилу.

Стіни оглядових колодязів роблять зі збірних залізобетонних кілець циліндричної форми діаметром 700–1000 мм або з бутового каменю та цегли (рис. 2.8.8 д). Залізобетонні кільця встановлюють на бетонне днище. У днищі колодязів влаштовують відкриті бетонні лотки, які з'єднують підземні відвідні труби, розташовані з двох боків колодязя. Зверху колодязь прикривають двома кришками, проміжок між якими в зимовий період заповнюють утеплювачем.

Ємкість гноєзбірника приймають з розрахунку чищення їх не рідше одного разу на місяць. Глибина їх повинна бути не більше 3 м. Гноєзбірники влаштовують квадратної або циліндричної форм зі стінами з цегли або бутового каменю або зі збірних залізобетонних кілець або плит (рис. 2.8.8 в, г.). Щоб рідина не потрапляла в ґрунт, стіни кам'яних збірників покривають бітумом або смолою; дно – бетонне або залізобетонне. Навколо стін з зовнішнього боку та під дном влаштовують замок з глини. Збірник перекривають залізобетонними плитами. Зверху перекриття насипають ґрунт. Рідина видаляється насосами, через люк з двома кришками в перекритті.

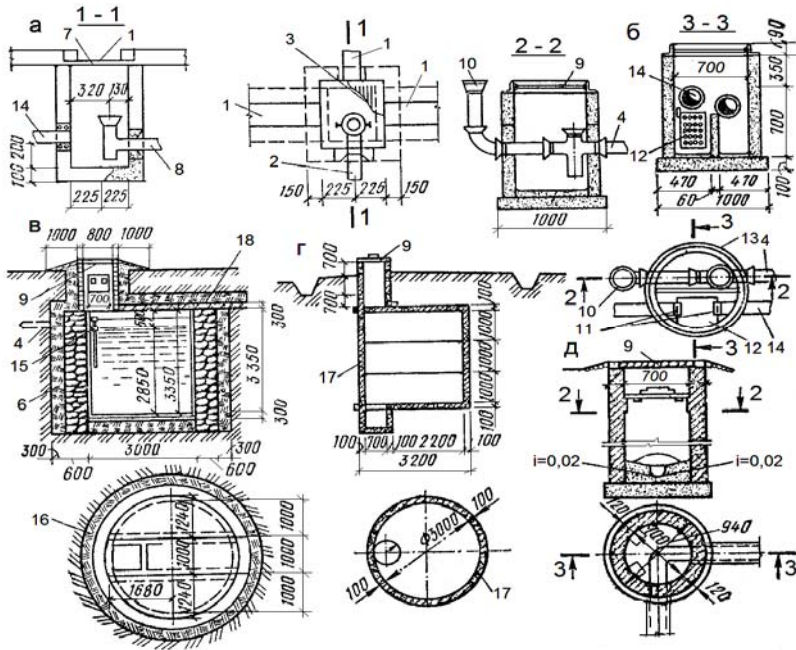


Рис. 2.8.8. Система каналізації в тваринницьких будівлях:

a – розріз і план трапу з гідравлічним затвором; *б* – розріз і план гноєзбірника; *в* – жижиозбірник із стінами з бутового каменю; *г* – жижиозбірник із збірних залізобетонних кілець; 1 – стічний лоток; 2 – трап без гідравлічного затвора; 3 – трап з гідравлічним затвором; 4 – підземні відвідні труби діаметром 150 мм; 5 – жижиозбірник; 6 – спланована земля; 7 – металеві ґрати; 8 – підземна відвідна труба; 9 – кришка; 10 – прочистка; 11 – гума; 12 – металеве відро з отворами для стоку рідини; 13 – бетонний колодязь; 14 – підвідна труба; 15 – бетонне днище; 16 – глиняний замок; 17 – збірні залізобетонні кільця; 18 – залізобетонні плити

Каналізація допоміжних приміщень має також обладнання, як у житлових і промислових будівлях.

Стічні води, які містять велику кількість піску, наприклад, після миття коренеплодів, попередньо відстоюють у грязевідстійнику (1×2 або 1×3 м), який розташовують на відстані 4–5 м від зовнішніх стін будівлі, з тих же матеріалів, що й гноєзбірник.

Чисті води скидають у загальну каналізацію або відводять на поля для зрошування, або в яри.

На існуючих свинофермах система гноєвидалення влаштовувалася за принципом гідрозмиву, гній розводився майже в три рази і були пагубні для поросят протяги. Сучасна ж система працює за принципом самопливу і вимагає мінімум води, проблем з протягами не виникає. Система є гноєнакопичувальною ванною, яка очищається через ПВХ-каналізацію раз у два тижні. Накопичувальні ванни для гною відливаються з бетону без похилу дна. Це дозволяє видаляти рідку фракцію з невеликою швидкістю. Вона тягне за собою тверду фракцію, і ванна спорожняється без особливих проблем. За наявності похилу рідини швидко видаляється, а тверда фракція залишається, і її доводиться змивати зі шланга.

Вентиляційне обладнання призначене для видалення з тваринницьких приміщень зіпсованого вологого повітря і заміни його чистим та менш вологим зовнішнім повітрям; воно забезпечує нормальний гігієнічний режим для тварин, обслуговуючого персоналу та сприяє зберіганню будівлі.

Вентиляційне обладнання не повинно викликати протягів і різко знижувати температуру повітря приміщення.

У тваринницьких і птахівницьких будівлях використовують системи вентиляційних обладнань з природним, механічним і змішаним спонуканням руху повітря. В опалюваних тваринницьких будівлях вентиляційні системи часто суміщають з повітряним опаленням.

Найпростішою системою вентиляції є шахтна вентиляція (рис. 2.8.9).

Свіже повітря подається через підвіконні або надвіконні припливні прорізи, а видалення повітря з верхньої зони через шахти, які утеплюють.

Шахти збирають з готових дерев'яних щитів, які збиваються з дошок. З внутрішнього боку щити оббивають залізом по повстині товщиною 12 мм, вимоченій в глиняному розчині товщиною 12 мм. Верх шахти виводять на 1–1,2 вище гребня, щоб захистити приміщення від атмосферних опадів, над шахтами влаштовують зонти.

Поперечний перетин витяжних шахт та їх кількість визначають розрахунком. Шахти розміщують так, щоб повітря видалялось рівномірно з усіх частин приміщення.

Для регулювання витяжки через шахту та повної її зупинки є дросель-клапан, він є дерев'яним щитком, який повертається за допомогою мотузки.

Шахтна вентиляція з природним спонуканням руху повітря проста, дешева та надійна в роботі.

Досконаліші в технічному відношенні вентиляційні пристрої зі штучною тягою (рис. 2.8.10).

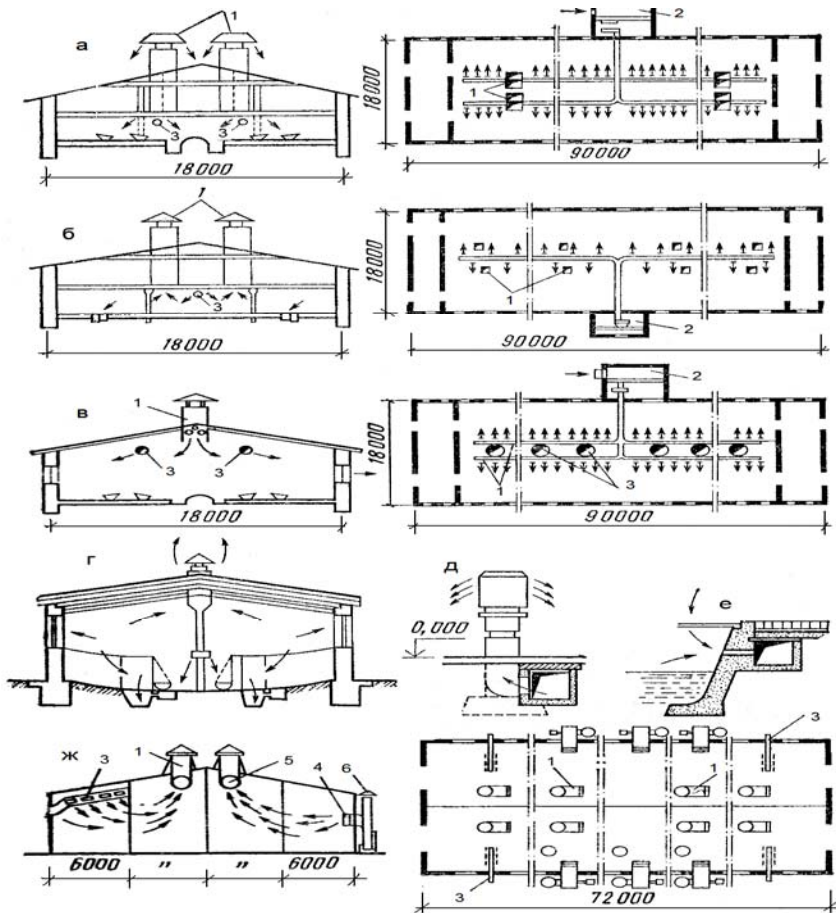


Рис. 2.8.10. Схеми систем механічної вентиляції будівель для тварин і птиці:

- а* – припливна вентиляція корівника; *б* – припливна вентиляція свинарника;
- в* – припливно-витяжна вентиляція тваринницької будівлі; *г* – комбінована система вентиляції корівника; *д* – припливна тумба; *е* – витяжний канал;
- ж* – децентралізована система вентиляції пташника; *1* – витяжні шахти;
- 2* – венткамера; *3* – припливні воздуховоди; *4* – калорифер; *5* – вентилятор;
- 6* – припливна установка

Тваринницькі приміщення можуть бути обладнані припливними механічними системами вентиляції. У приміщення подають організованим шляхом визначену розрахунком кількість повітря. Видаляють забруднене повітря через отвори у верхній зоні (шахти, прорізи).

У тваринницьких приміщеннях можливі механічні вентиляційні системи як припливні, так і витяжні. Свіжий приплив повітря може бути як у верхню, так і в нижню зони приміщення. Видалення забрудненого повітря може відбуватись механічними системами з забором повітря з приміщень як з нижньої, так і верхньої зони.

Подача припливного повітря в приміщення, де знаходяться тварини, передбачається така, щоб повітря надходило рівномірно в зону розміщення тварин.

У телятниках, свинарниках-маточниках, в яких утримують молодняк, чуттєвих до змін температурного режиму, та в інших опалювальних тваринницьких будівлях, влаштовують системи вентиляції з механічним спонуканням і підігрівом повітря, що надходить у будівлю.

Під час роботи механічних вентиляційних систем обмін повітря у тваринницьких приміщеннях можна регулювати шляхом подачі повітря (дросель-клапан, шиберні заслінки) періодичним увімкненням різної кількості вентиляторів, регулюванням швидкості обертання колеса вентилятора.

? Питання для самоперевірки

1. Назвати конструктивне рішення стаціонарних і переставних перегородок.
2. Пояснити влаштування гнойових каналів і лотків у сільськогосподарських виробничих будівлях.
3. Годівниці для тварин.
4. Організація вентиляції будівель для утримання тварин.

3. БУДІВЛІ ДЛЯ ТВАРИННИЦТВА І ПТАХІВНИЦТВА

3.1. БУДІВЛІ І СПОРУДИ ДЛЯ УТРИМАННЯ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ

Підприємства великої рогатої худоби за своїм призначенням бувають двох типів: **племінні**, які займаються удосконаленням порід і вирощуванням високоцінного племінного молодняку великої рогатої худоби; **товарні**, які займаються виробництвом молока та м'яса. Товарні ферми великої рогатої худоби залежно від направлення розділяють на молочні; м'ясні і м'ясні репродуктивні; з вирощування ремонтного молодняку; з вирощування телят та відгодівлі молодняку; з відгодівлі великої рогатої худоби.

Залежно від конкретних умов господарства застосовують один із варіантів **утримання тварин**:

- **цілорічностілова** – тварини цілий рік знаходяться у комплексах (фермах);
- **стійлово-пасовищна** – влітку тварини пасуться на пасовищах, а вночі і під час негоди знаходяться у будівлях;
- **стійлово-табірна система** – під час розташування пасовища далеко від ферм організують літні табори.

На фермах і комплексах великої рогатої худоби застосовують прив'язну (стійлову) і безприв'язну системи утримання тварин.

За прив'язного утримання тварин розміщують у індивідуальних стійлах на прив'язі з використанням підстилки або без неї. Годують, поють і доять тварин у стійлах. У літній період їх вигулюють не менше 2 годин на вигульних майданчиках, там же їх годують.

За безприв'язного утримання тварин розміщують групами без прив'язі у секціях на грубій, що періодично міняється, підстилці, на ґратчастих підлогах без підстилки або з улаштуванням у секціях індивідуальних боксів, що забезпечують сухе ложе.

Будівлі та споруди для утримання **великої рогатої худоби**, згідно з ВНТП АПК-1,05 Скотарські підприємства. УкрНДІагропроект, поділяють залежно від типу скотарського підприємства. До складу підприємств із виробництва молока належать будівлі й споруди основного виробничого призначення – корівники з прив'язним і безприв'язним утриманням тварин на 100, 200 і 400 голів. За боксового та комбіновано боксового утримання на 100, 200 голів родильні, зокрема з телятниками і профілакторіями, та молочні блоки проектують місткістю, яку визначають розрахунково; пункти штучного осіменіння місткістю

один на ферму; вигульні майданчики розмірами, що залежать від розмірів корівника.

До складу ферм і комплексів з вирощування нетелей належать телятник і будівля для молодняка місткістю до 1000 голів, потужність інших будівель і споруд визначають розрахунково. На фермах м'ясного напрямку: будівля або тристінний навіс для утримання сухостійних корів – не більше ніж 400 голів; будівля для отелення корів та утримання їх з телятами до 20-денного віку – згідно з розміром підприємства; будівля для утримання молодняка – не більш ніж 1000 голів; вигульно-кормові двори біля приміщень для утримання худоби, крім приміщень для отелення корів і нетелей, – згідно з розрахунком; на підприємствах із вирощування, дорощування та відгодівлі молодняка: телятник та будівля для молодняка – не більш ніж 1000 голів. До складу фермерських господарств належать такі будівлі основного призначення: для утримання корів, телят і молодняка на 10, 25, 50, 100 голів; із дорощування та вирощування молодняка на 25, 50, 100, 150, 200 голів.

Новим напрямом у молочному скотарстві є впровадження потоково-цехової системи виробництва молока і відтворення стада на основі цехової організації праці. Це дає змогу створити умови диференційованої годівлі й утримання тварин залежно від їх фізіологічного стану. Ця система, порівняно з традиційною, дає змогу збільшити кількість тварин в однотипних будівлях на 20–25%, знизити питомі показники вартості одного скотомісця на 7–10%, а також скоротити строки окупності витрат на реконструкцію або нове будівництво будівель для молочних ферм і комплексів.

За відповідного обґрунтування та створення належних технологічних умов утримання і догляду за тваринами можливе застосування модульного групування дійного стада. Розміри модульних груп тварин визначають за потужністю господарств, типами технологічного обладнання та місткістю приміщень. Для ремонтних телиць слід застосовувати стійлово-безприв'язне утримання, для молодняка великої рогатої худоби на дорощуванні та відгодівлі може бути прив'язне і безприв'язне залежно від господарських умов. Організація дорощування та відгодівлі тварин при цьому можлива в закритих приміщеннях, на відгодівельних майданчиках відкритого або напіввідкритого типу, а також у поєднанні закритих приміщень і напіввідкритих майданчиків залежно від природно-кліматичних умов.

Тварин утримують групами, які формують залежно від статі, віку та їх розвитку з різницею в живій масі не більш ніж 15%.

Відгодівельні майданчики можуть бути сезонної або цілорічної дії. Сезонні майданчики використовують у теплий період року. Строки їх використання визначають завданням на проектування, зумовленим природно-кліматичними умовами. Майданчики обладнують годівницями, напувалками та навісами.

У районах із розрахунковою зимовою температурою понад -20°C майданчики обладнують тристінними навісами з вітрозахисними пристроями (вітроломи, лісонасадження та ін.), у районах з розрахунковою температурою -20°C або нижчою – закритими приміщеннями з вільним виходом тварин на вигульно-кормові майданчики, на яких передбачено годівлю і напування тварин (дод. 4).

Відгодівля худоби з використанням жому та барди, а також відгодівля молодняку іншими кормами можлива у разі утримання тварин на прив'язі, в стійлах на суцільних підлогах або з улаштуванням щілинної підлоги в задній частині стійла (50% площі стійла). Тварин при цьому утримують безвигульно.

На підприємствах м'ясного напрямку застосовують підсисне вирощування телят з матерями до 6–8-місячного віку, безприв'язне утримання усіх груп тварин із використанням пасовищ і без них. Тут перевагу надають спорудженню будівель з безприв'язною системою утримання тварин на щілинних підлогах або глибокій підстилці.

Крім основних виробничих будівель і споруд на скотарських підприємствах зводять **допоміжні будівлі**: цехи кормоприготування, ветеринарні, автоваги, пункти технічного обслуговування, споруди каналізації, водо-, електро- і теплопостачання (зокрема, котельня), внутрішньомайданчикові проїзди і дороги, майданчики приймання й відвантаження худоби, огороження, пожежний пост та ін. До складського господарства належать споруди для зберігання й обробки гною, склади кормів, підстилки, господарського інвентарю, майданчики та навіси для засобів механізації.

До складу допоміжних будівель обслуговуючого призначення належать побутові приміщення, управління, приміщення громадського харчування, для обслуговування тваринників, медпункт, кабінет із техніки безпеки та ін.

Приміщення для утримання тварин у плані є сумою таких технологічних (функціональних) елементів, як місця для відпочинку і годування тварин, кормові проїзди і майданчики, місця збирання і видалення гною, робочі й евакуаційні проходи та ін. Розміри цих елементів приймають відповідно до норм технологічного проектування.

Площі приміщень для утримання великої рогатої худоби визначаються раціональним плануванням і розмірами окремих технологічних елементів – стійл, боксів, кліток, денників, проходів, лотків, каналів, годівниць і поїлок, з урахуванням прийнятих систем утримання та ліній механізації.

Стіяла для дорослих тварин і молодняку застосовують двох систем: **короткі й довгі** (табл. 3.1.1).

Довжина **короткого стійла** (відстань між переднім бортом кормушки і уступом гнойового лотка або каналу) визначається довжиною тулуба тварини і приймається на 5–10 см більше останньої. Таке стійло обладнують годівницею з низьким переднім бортом і короткою прив'яззю, яка фіксує положення тварини на площі стійла так, що голова знаходиться над годівницею, а задні ноги біля краю гнійникового каналу.

Довгі стійла застосовують для утримання особливо цінної племінної худоби і в родильних відділеннях. Ці стійла обладнують годівницею з високим переднім бортом і вільною прив'яззю, внаслідок чого тварина може досить вільно рухатись.

Розміри і площі стійл приймають залежно від породи худоби, розмірів тварин і їх віку.

Бокси для відпочинку тварин влаштовують у корівниках, будівлях для ремонтного молодняку і рідше в будівлях для відгодівельного молодняку.

Бокс повинен забезпечувати тварині тепле і сухе логово для спокійного відпочинку. Розміри боксів приймають залежно від віку і габаритів тварин (дод. 5, табл.3.1.1).

Таблиця 3.1.1

Розміри елементів приміщень для утримання великої рогатої худоби

Елементи приміщень	Товарна ферма		Племінна ферма	
	ширина	довжина	ширина	довжина
1	2	3	4	5
Стіяла для корів і нетелів, корів у родильному відділенні, бугаїв-плідників	1,0–1,2	1,7–1,9	1,2	1,8–2,0
	1,5	2,0	1,5	2,0
	–	–	1,5	2,0–2,2
Бокси для корів і нетелів, молодняку у віці: 1–2 роки 6–12 міс телят від 3 до 6 міс.	1,0–1,2	1,9–2,1	1,0–1,2	1,9–2,1
	0,75–0,9	1,5–8	0,8–1,0	1,7–1,9
	0,70	1,3–1,5	0,75	1,5
	0,55	1,2	0,60	1,2

Продовження табл. 3.1.1

1	2	3	4	5
Клітки для телят: до 10–20-денного віку за безпідстилкового утримання, індивідуальні, те саме, за утримання на підстилці	0,5	1,2	0,5	1,2
від 10–20-денного віку до 6 міс., групові	1,0 За розрахунком	1,2 Не більше 3	1,0 За розрахунком	1,2 Не більше 3
Денники для глибокотільних і новотільних корів м'ясних порід	2,0–2,5	2,0–2,5	2,0–2,5	2,0–2,5

Клітки використовують для індивідуального утримання телят (рис. 3.1.2). Вони бувають двох типів: з підстилковим і безпідстилковим утриманням. Перші, традиційні, мають розмір у плані 1×1,2 м і забезпечують певну ступінь свободи переміщення тварин. Другі – розмірами 0,5×1,2 м і 0,6×1,3 м залежно від віку тварин – фіксують їх у певному положенні і забезпечують лише можливість стояння або лежання телят (табл.3.1.1).

Для групового утримання молодняку старше 6-и місяців використовують секції місткістю до 50 голів за утримання на ґратчастих підлогах і до 100 голів за утримання на грубій підстилці. Їх площа приймається залежно від віку тварин з розрахунку 1,8–2,0 м² на одну голову за утримання на ґратчастих підлогах і 2,5–3,0 м² за утримання на грубій підстилці.

Денники влаштовують у родильних відділеннях із розрахунку 4–5% від загальної кількості місць у родильному відділенні. Це огорожений майданчик, обладнаний годівницею, поїлкою і засобами для видалення гною. Денники мають розміри 2,5×3,0 м для корів молочних порід і 2,0×2,5 для корів м'ясних порід (табл. 3.1.1).

Годівниці мають забезпечувати поїдання тваринами корму за природного положення тіла, без напруження і щоб втрати корму були найменшими.

Кормові, кормогнойові і гнойові проходи (проїзди) в приміщеннях для утримання великої рогатої худоби повинні мати ширину відповідно до габаритів обладнання з роздавання кормів і прибирання гною.

Під час використання мобільних кормороздавачів кормові проїзди мають ширину 2,5 м, а під час роздання корму ручними візками – 1–1,2 м.

Кормогнойові проходи (кормові майданчики) в корівниках і будівлях для молодняка з безприв'язним утриманням при однорядних годівницях приймають шириною не менше 2,0–2,7 м. Під час розміщення кормогнойового проходу між двома рядами годівниць його ширину збільшують у двоє.

У гнойових проходах, що влаштовуються у задній частині стійл чи боксів, можуть розміщувати механічні системи гнойовидалення (транспортери скребкові або скреперні), або влаштовують щільну підлогу над каналами гнойовидалення. Ширину гнойових проходів приймають для одного ряду стійл (боксів) – 1,5 м, між двома рядами стійл чи боксів – 1,8–2,0 м.

Ширина робочих і евакуаційних проходів має бути не менше 1,0 м, поперечних проходів у середині будівлі в межах 1,0–1,2 м, у торцях – 1,2–1,5 м.

Науковці УкрНДІагропроекту та інших інститутів розробили типові проекти будівель і споруд для утримання великої рогатої худоби, які рекомендовані для будівництва у районах з розрахунковою температурою зовнішнього повітря – 20–30°C.

Вибір об'ємно-планувальних вирішень будівель для великої рогатої худоби залежить від **системи утримання** тварин (прив'язної, безприв'язної, боксової), розміщення окремих технологічних елементів (стійл, боксів, кліток, годівниць, напувалок, проходів, лотоків та ін.), а також системи доїння корів.

Залежно від чисельності худоби в будівлі стійла можуть розміщуватись у два, чотири і більше рядів.

У корівниках місткістю до 100 голів стійла розміщують у два, а при 200, 400 і більше голів – переважно у чотири ряди. Будівлі з багаторядним розміщенням стійл економічніші й компактніші. Питомий периметр їхніх зовнішніх стін менший, ніж будівель з дворядним розміщенням стійл. Завдяки цьому скорочуються витрати матеріалів на влаштування стін і фундаментів, знижуються тепловтрати. Крім того, у будівлях більшої місткості з багаторядним розміщенням стійл зменшується протяжність комунікацій, ефективніше використовуються засоби механізації.

До недоліків багаторядних корівників з кількістю рядів стійл понад чотири слід віднести слабку природну освітленість середніх рядів, що потребує влаштування штучного освітлення. Розміри

будівель для великої рогатої худоби приймаються відповідно до уніфікованих параметрів і габаритних схем. Для чотирирядних корівників за мобільного роздавання кормів, звичайно, установлюють ширину 21 м. Висота приміщень для утримання тварин без підстилки повинна бути не менше 2,4 м, за утримання на глибокій підстилці – не менше 3 м. При забезпеченні механізації трудомістких виробничих процесів допускається спорудження будівель на 25; 50; 100 і 200 корів.

Застосування одноповерхових будівель для великої рогатої худоби павільйонного типу дозволяє забезпечити будівництво з черговим вводом об'єктів в експлуатацію. За такої забудови простіше вирішуються питання природного освітлення, водовідведення й вентиляції, однак необхідна значна площа ділянки при збільшенні відповідно протяжності інженерних комунікацій і обсягу робіт з благоустрою.

Для економішного використання орних земель, що відводяться під забудову, одноповерхові основні і деякі допоміжні будівлі блокують, що дозволяє на 30–50% скоротити площу ділянки будівництва. Крім того, зменшується периметр стін і площа захисних конструкцій, отже, і витрати на обігрівання будівлі.

Будівля корівника проектується однопролітна: в якості несучої конструкції прийнята металодерев'яна ферма, яка опирається на колони; стіни з самонесівних двошарових панелей. Покриття суміщене, вентилязоване з азбестоцементних хвилястих листів (рис.3.1.1).

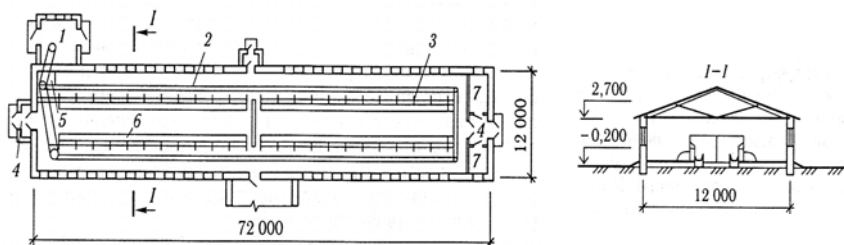


Рис. 3.1.1. План і розріз корівника на 100 голів прив'язного утримання:

1 – гноеприймальня; *2* – лоток для прибирання гною; *3* – стійлове приміщення;
4 – тамбур; *5* – машинне відділення; *6* – годівниця; *7* – фуражна

За чотирирядного розташування стійл і мобільної кормороздачі, ширину корівників приймають 18–21 м (рис.3.1.2).

В якості несучих елементів покриття широко використовують стояково-балкові конструкції (прольоти 7,5 + 6,0 + 7,5 м), шарнірні рами, консольні балки, сталезалізобетонні ферми.

При сітці 6×6 м (ширина корівника 18 м) можливе поперечне та повздовжнє розташування несучих конструкцій (балок, прогонів), перекриттів і покриттів, а при сітці 7,5 + 6,0 + 7,5 + 6 м – тільки поперечне.

Внутрішня висота основних приміщень для великої рогатої худоби за прив'язного і безприв'язного утримання без підстилки повинна бути не менше 2,4 м, а за утримання на глибокій підстилці не менше 3,3 м від рівня чистої підлоги до низу виступаючих конструкцій покриття (перекриття) і забезпечити за необхідності вільний проїзд мобільних засобів механізації технологічних процесів. До виступаючих частин підвісного технологічного обладнання висота в усіх випадках повинна бути не менше 2 м.

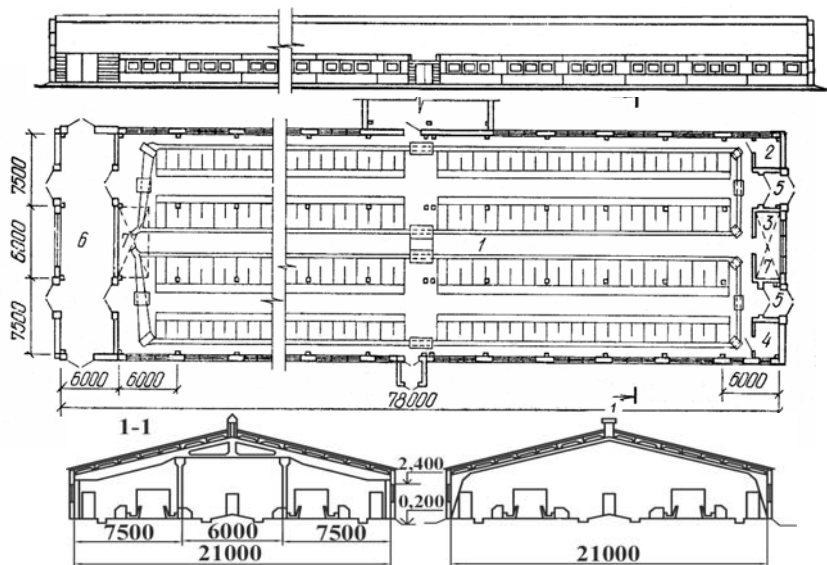


Рис. 3.1.2. Чотирирядний корівник:

- 1 – стійлове приміщення; 2 – приміщення для підстилки; 3 – фуражна;
- 4 – інвентарна; 5 – тамбур; 6 – приміщення для видалення гною;
- 7 – венткамера

За безприв'язного утримання тварин бокси та кормові ділянки розміщують у чотири ряди і передбачені два проїзди для мобільних кормороздавачів, уніфікована ширина корівника дорівнює 21м. Використовують такі системи гноєвидалення: самосплавну по підпільних каналах з улаштуванням гранчастої підлоги, за допомогою скреперних пристроїв, а також з використанням підпільних гноєсховищ.

На молочних фермах і комплексах молочного напрямку на 400; 600 і 800 голів будують родильні відділення з кількістю місць, що визначають виходячи з 12% чисельності корів на підприємстві (48; 72; 86 місць). Розроблені типові проекти родильних відділень на 48; 72 і 96 корів (рис.3.1.3, 3.1.4).

Приміщення родильного відділення на 96 місць має розміри у плані 21×60 м. У приміщенні два ряди стійл для прив'язного утримання глибокотільних і новотільних корів і денники для отелення. Розміри стійл для корів 1,2×2,0, для денників – 2,5×3,0 м. Для утримання телят передбачені ізольовані секції з індивідуальними клітками 0,42×1,2 м. Проектом передбачені механізовані системи годівлі, доїння і гноєвидалення.

Конструктивне рішення родильних відділень вирішується повнозбірним з рамним каркасом і суміщеним вентиляваним покриттям.

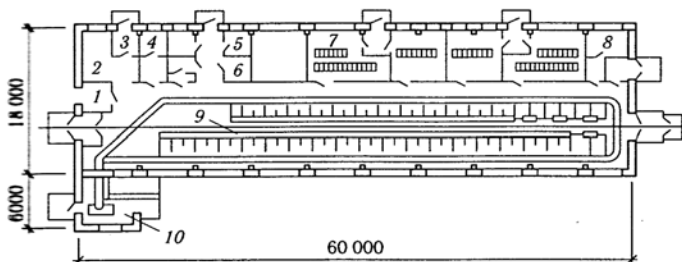


Рис. 3.1.3. Родильне відділення на 72 корови:

- 1 – приміщення для санобробки тварин; 2 – манеж ветпункту; 3 – приміщення ветлікаря й аптека; 4 – приміщення для персоналу; 5 – вакуум-насосна; 6 – електрошитові; 7 – профілакторій на 20 телят; 8 – вентиляційна камера; 9 – стійлове приміщення; 10 – молочно-мийне відділення

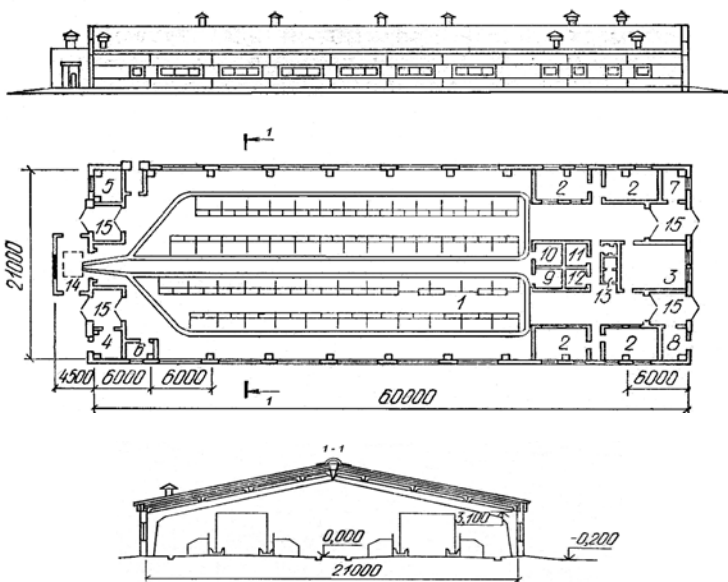


Рис. 3.1.4. Родильне відділення на 96 корів:

- 1 – стійлове приміщення; 2 – профілакторій на 12 місць; 3 – молочна-мийна;
 4 – приміщення для санобробки тварин; 5 – приміщення для персоналу;
 6 – електрощитові; 7 – вакуум-насосна; 8 – приміщення підстилки;
 9 – фуражна; 10 – аптека; 11 – приміщення мийних та дезінфікувальних
 засобів; 12 – інвентарна; 13 – побутові приміщення; 14 – приміщення
 гноєвидалення; 15 – тамбур

Корівник на 500 голів має розміри по осях у плані $12,6 \times 31,6$ м і висоту в гребені – 10,584 м. Каркас корівника – металевий. Покрівля – утеплена з похилом 22° , з відкритим аераційним ліхтарем у гребені з холодним покриттям. Стіни із панелей типу “Сендвіч” товщиною 75 мм.

Фундамент – буро-набивні палі з монолітним ростверком. Підлоги – бетонні з перепадом 200 мм. Корівник має четверо воріт з кожного торця будівлі з заповненням панелями типу “Сендвіч”. Заповнення віконних прорізів – металопластикові вікна з рамами, що відкриваються всередину з протимоскітними сітками.

У додатку 6 наведено приклад сучасного корівника, у якому каркас зроблено з кількох типів S-подібних і C-подібних тонкостінних

оцинкованих профілів. З'єднання елементів проводиться за допомогою плоских деталей з попередньо виконаними отворами. В якості кріплення застосовують оцинковані болти і саморізи. Застосування тонкостінних оцинкованих профілів дозволяє за мінімальної маси конструкції домогтися унікальної міцності каркасу та його корозійної стійкості. Це дає можливість використовувати будівлі в різних агресивних середовищах.

В якості огорожувальних конструкцій застосовують профільований лист із оцинкованої та пофарбованої листової сталі. Для покрівлі використовується профільований сталевий лист ВН-45-900, для стін – профільований сталевий лист ВС-18-1100. В якості утеплювача застосовується мінераловатний утеплювач з фольгованим покриттям, армований високоміцною сіткою із синтетичних ниток. Огороджувальні конструкції можуть бути виконані із стінових і покрівельних панелей “Сендвіч” різної товщини і профілювання.

Будівлі для утримання великої рогатої худоби можуть включати, окрім основних виробничих, низку підсобних і службових приміщень:

- **фуражна** – передбачають у корівниках і будівлях для молодняку площею 15 м², у доїльному відділення – 10–12 м², у пункті штучного осіменіння – із розрахунку 3-денного запасу кормів. У телятниках і родильних відділеннях, у фуражних може проводитись і підготовка кормів. Площа таких приміщень повинна складати до 25 м²;
- **кубова** або приміщення для електронагріву води – передбачають площею 6 м²;
- **для зберігання інвентарю** та поточного запасу підстилки – проектують у тваринницьких будівлях також площею 6 м²;
- **доїльний зал** – призначений для машинного доїння корів, площу приймають залежно від кількості і типу доїльних установок;
- **для прийому, первинної обробки і зберігання молока** – площу визначають залежно від габаритів обладнання;
- **мийна** – призначена для миття молочної посуду і доїльного обладнання, площа цього приміщення 12–18 м². Поруч з мийною передбачають приміщення площею 6–8 м² для зберігання і приготування миючих і дезінфікувальних засобів;
- **вакуум-насосна** – призначена для установки силової частини доїльного агрегату, вакуум-насосу і електродвигуна, площу визначають за габаритом обладнання;
- **насосна-компресорна** – служить для розміщення холодильного обладнання, від габаритів якого залежить площа приміщення;

• **лабораторія** – для визначення якості молока, відноситься до приміщення молочного блоку або молочного відділення, площа 6–10 м²;

• **пункт штучного осіменіння** – включає манеж для осіменіння корів площею 10–12 м², поруч розташовуються лабораторія і мийна площею по 6 м², стійлове приміщення для утримання запліднених корів, фуражна;

• **приміщення для санітарної обробки тварин** перед постановкою в родильне відділення – проектують площею 10 м²;

• **приміщення для чергового персоналу** – передбачають у телятниках площею до 15 м² і в родильних відділеннях площею 6–10 м².

Інші **санітарно-побутові** приміщення на сільськогосподарських підприємствах розміщують в окремих адміністративно-побутових приміщеннях. У великих комплексах будують спеціальні будівлі – ветеринарно-санітарні пропускники, які складаються з трьох основних блоків: санітарного, службових приміщень і дезінфекційного.

Будівлі **ветсанпропускника**, як правило, розміщують на межі ділянки, що дозволяє організувати потік персоналу з обов'язковим проходженням його через санпропускник. Контролюється також і потік транспорту, за необхідності його піддають дезінфекції. Це сприяє попередженню заносу інфекції на тваринницькі підприємства і розповсюдженню захворювання з неблагополучних підприємств.

Від мікроклімату тваринницьких приміщень залежить стан здоров'я тварин та їх продуктивність.

Створення в тваринницьких приміщеннях сприятливого клімату впливає також на умови роботи обслуговуючого персоналу, термін служби будівлі, покращення умов експлуатації технологічного обладнання.

Складовими мікроклімату є температура, вологість, швидкість руху та загазованість повітря, наявність пилу і шкідливих мікроорганізмів, освітлення приміщень.

Температура впливає на продуктивність тварин і на те, скільки кормів вони з'їдають. Особливо негативно впливає на організм великої рогатої худоби підвищення температури повітря. Для тварин різного віку потрібна різна температура в стійлових приміщеннях.

Вологість внутрішнього повітря тваринницьких приміщень залежить від вологості зовнішнього повітря, а також від кількості вологи, яку виділяють тварини, вологи, яку вносять з кормом, напуванням тварин, чищенням приміщень за допомогою води.

За невисокої вологості тварини краще переносять низьку температуру. Через велику теплопровідність вологого повітря при низьких температурах тварини втрачають багато тепла, мерзнуть та хворіють. Особливо шкідлива висока вологість при високій температурі повітря. Волога є також сприятливим середовищем для розвитку хвороботворних мікробів, грибків і плісняви.

Підвищення вологості повітря та вміст вологи в матеріалах огорожувальних конструкцій призводить до зниження теплозахисних якостей останніх, збільшення витрати тепла, зниження температури внутрішнього повітря і на внутрішній поверхні огорожень.

Висока відносна вологість повітря у стійлових приміщеннях і сконцентрована вода завдають великої шкоди довговічності будівлі, машин та обладнання. Небажана й дуже низька вологість повітря стійлових приміщень, бо сприяє захворюванню тварин, мінімально допустима вологість 50%.

Вентиляцію та тепловий баланс тваринницьких приміщень розраховують згідно з нормами.

За утримання тварин у закритих погано вентильованих будівлях, у повітрі стійлових приміщень накопичується велика кількість вуглекислого газу (CO_2), який виділяється під час дихання, при цьому зменшується вміст кисню, що знижує нормальний обмін речовин у тварин, їх продуктивність. Стійлові приміщення забруднюються також аміаком (NH_3) і сірководнем (H_2S). Шкідливим є забруднення приміщень пилом. Утворення пилу значно зменшується при переході до безпідстилкового утримання тварин.

Світло виявляє позитивний біологічний вплив на організм тварин, особливо на ріст та розвиток молодняка, сприяє підвищенню продуктивності скота, чинить опір організму тварин, захворюванням. Пряме сонячне світло володіє також дезінфікувальними властивостями, вбиває або затримує розмноження хвороботворних мікроорганізмів. Достатнє освітлення сприяє оздоровленню праці робітників та підвищенню їх продуктивності. Освітлення будівель розраховується згідно з нормами.

Важливим фактором, який впливає на продуктивність і здоров'я тварин, є не тільки саме освітлення, але й тривалість світлового дня. Інколи тривалість світлового дня забезпечують за рахунок увімкнення штучного освітлення на певний час.

У багатьох будівлях для великої рогатої худоби використовують бокове освітлення. Висоту від підлоги до низу вікон у тваринницьких будівлях приймають 12 м. У будівлях з безприв'язним утриманням

тварин на глибокій підстилці вікна з внутрішнього боку приміщення захищають ґратами на висоту не менше 2,4 м від чистої підлоги.

? Питання для самоперевірки

1. Охарактеризувати системи утримання великої рогатої худоби.
2. Основні виробничі будівлі і споруди на скотарських підприємствах.
3. Допоміжні будівлі на скотарських підприємствах.
4. Охарактеризувати об'ємно-планувальні та конструктивні рішення будівель для утримання великої рогатої худоби у стійлах.
5. Охарактеризувати об'ємно-планувальні та конструктивні рішення будівель для утримання великої рогатої худоби в боксах.
6. Охарактеризувати будівлі для групового утримання великої рогатої худоби.
7. Основні виробничі приміщення корівників.
8. Підсобні та службові приміщення будівель для утримання великої рогатої худоби.

3.2. БУДІВЛІ І СПОРУДИ ДЛЯ УТРИМАННЯ ОВЕЦЬ

Вівці – менш вимогливі до тепла, порівняно з іншими видами тварин, тому можуть значний час проводити поза вівчарнею.

Підприємства для утримання овець за своїм призначенням поділяються на **племінні й товарні**.

Племінні ферми займаються покращенням існуючих і виведенням нових порід, а також вирощуванням племінного молодняка.

Завдання **товарних ферм** полягає у випуску продуктів вівцеводства – шерсті, м'яса, смушок та ін.

За направленням, видом і якістю продукції, що випускається вівчегосподарства поділяють на **тонкорунні і напівтонкорунні**, зокрема, **шерстяні, шерстяно-м'ясні і м'ясо-шерстяні; смушкові і каракульські; шубні**, зокрема, **м'ясо-шерстяно-молочні**.

Вівчарські підприємства можуть бути спеціалізованими, які призначені для утримання одних статевих груп овець (маток, ремонтного, відгодівельного молодняка і т. д.), і неспеціалізовані – під час утримання різних статевих груп.

Залежно від направлення господарства вівчарські підприємства поділяють на маточні для відтворення і вирощування молодняка,

ферми з вирощування ремонтного молодняку для поповнення маточного стада, відгодівельні підприємства з закінченим оборотом стада.

Розміри ферм для овець залежать від природно-економічних умов, наявності кормової бази, робочої сили і спеціалізації господарства.

До номенклатури будівель і споруд вівчарських підприємств входять вівчарні – для маток з ягнятами, племінних баранів-плідників, для ягніння, відгодівельного й ремонтного молодняку, штучного вирощування й відгодівлі ягнят, овець різних статево-вікових груп; пункти – штучного осіменіння і доїння овець, стригальні, первинної обробки каракуля, для купання овець; бази-навіси. До групи будівель і споруд обслуговуючого призначення належать кормоцех, автоваги, забійно-ветеринарно-санітарні пункти, амбулаторія, ізолятор, блок службових і побутових приміщень, навіси для сільськогосподарської техніки, пункт технічного обслуговування, складські та інженерні споруди, внутрішні проїзди з твердим покриттям.

Розрізняють такі системи утримання овець: пасовищно-стійлова, стійлово-пасовищна, пасовищна і цілорічно-стійлова.

В Україні розповсюджена як пасовищно-стійлова, так і стійлово-пасовищна системи. У південних районах більшу частину року вівці знаходяться на степових, високогірних та інших пасовищах; протяжність зимового (стійлового) утримання овець у цих районах від одного до 3-ох місяців. Під час пасовищно-стійлової системи утримання для захисту овець на зимових пасовищах зводять полегшені й здешевлені споруди з трьома стінами, що називаються базами-навісами.

За стійлової системи овець утримують також на відкритому повітрі – у базах, де їх годують і поять. Закриті приміщення у цих районах використовують зимою, головним чином, тільки в нічний час, у період дощів, сильних морозів і буранів, а також зимового і раннього весняного ягніння овець.

Проектування і будівництво будівель для утримання овець здійснюється з урахуванням систем їх утримання згідно з ВНТП АПК-3.05. За пасовищно-стійлової системи для утримання тварин на зимових пасовищах будують полегшені з трьома стінами бази-навіси. У районах з тривалою зимою і з розрахунковою температурою зовнішнього повітря не нижче -20°C , але з великими коливаннями її і сильними вітрами, для молодняку і овець каракульських порід ставлять бази-навіси з закритою частиною приміщення для ягніння або зводять вівчарні-кошари, вівчарні-дахи або очеретно-склеписті вівчарні полегшеного типу з низькими стінами без горіщних перекриттів.

Традиційні типи вівчарень – найпростіші будівлі з місцевих будівельних матеріалів Г- і П-подібної форми у плані з розміщенням у них усіх груп тварин. Саме таке планування будівель дозволить надійно захищати овець від пануючих вітрів і влаштовувати відкриті бази згідно з нормами. При цьому більші площі передбачають для племінних, менші – для товарних підприємств.

До загальної площі вівчарень за зимового і ранньовесняного ягніння належить і площа постійного тепляка місткістю, що приймається з розрахунку розміщення у ній 30–35% вівцематок, які утримуються у цій вівчарні. Із загальної площі тепляка виділяють 30% її під родильне відділення, яке обладнують індивідуальними клітками площею 1,2–1,4 м² з розрахунку одна клітка на 10–20 вівцематок. Крім приміщень для вівцематок і тепляків з родильним відділенням, у вівчарнях передбачають приміщення для інвентарю, кормів, електрощитові, а також відкриті бази з кормовими майданчиками. У вівчарнях для племінних баранів влаштовують манеж для взяття й оцінки якості сперми. Площу цих приміщень визначають за завданням на проектування.

За стійлово-пасовищної і цілорічно-стійлової системи утримання овець будівлі споруджують більшої місткості переважно прямокутної форми у плані. У зв'язку з перегрупуванням отар ніяких стаціонарних перегородок, що розділяють приміщення вівчарні на клітки чи відділення, робити не рекомендується. Звичайно, вівчарня складається з одного, двох або трьох відділень. У вівчарнях для маток тепліше відділення (тепляк) призначається для ягніння.

Вівчарня на 1250 місць (рис. 3.2.1 а). Основними конструкціями будівлі вівчарні є збірні залізобетонні рами, фундаменти – збірні башмаки. Крок несучих конструкцій 6 м. Стіни зі збірних панелей. Покриття зі збірних залізобетонних плит розміром 1,5×6 м. Напувають маток і ягнят у вівчарні з поїлок з підігріванням води в зимовий період.

Прибирання гною з вівчарні здійснюється один раз на рік за допомогою бульдозера з навісним навантажувальним обладнанням.

Вівчарня на 500 місць (рис. 3.2.1 б.). Вівчарня розділена на вісім секцій, в яких тварини утримують групами по 400–600 голів, кормлять і напувають овець під навісом.

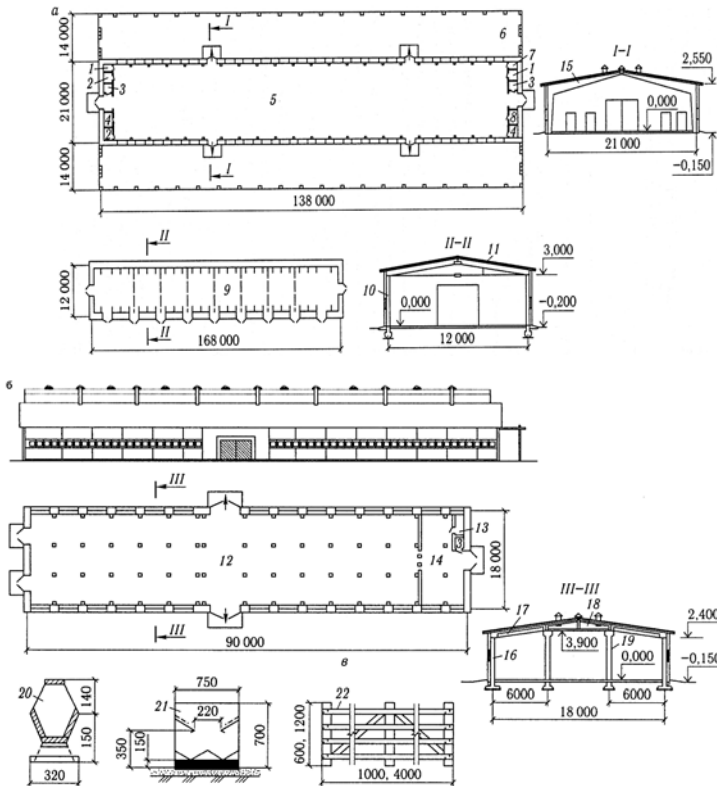


Рис. 3.2.1. Об'ємно-планувальні й конструктивні рішення вівчарських будівель:

a – вівчарня на 1250 місць; *б* – вівчарня на 500 місць відгодівельного молодняка; *в* – фасад, план, розріз механізованого стригального пункту;
1 – інвентарна; *2* – приміщення для обслуговуючого персоналу;
3 – електрощитові; *4* – вентиляційна камера; *5* – приміщення для ягніння;
6 – вигульно-кормовий майданчик; *7* – підсобне приміщення; *8* – фуражна;
9 – ізольовані секції для овець; *10* – залізобетонна паля-колона;
11 – металодерев'яна тришарнірна арка; *12* – приміщення для стриження овець;
13 – амбулаторія; *14* – приміщення для класування овець, пресування й зберігання бавовни;
15 – тришарнірна залізобетонна рама;
16 – колона крайнього ряду; *17* – одношикла залізобетонна балка;
18 – безрозкісна залізобетонна ферма; *19* – колона середнього ряду;
20 – годівниця для ягнят; *21* – універсальна самогодівниця; *22* – щит для пересувних перегородок

Несучий каркас будівлі складається з палі-колони, металодерев'яних тришарнірних арок, стіни повздовжні й торцеві, як і покрівля, виконані з азбестоцементних листів уніфікованого профілю УВ-7,5.

Такі будівлі входять до складу вівчарських племінних ферм.

Конструктивне рішення вівчарень таке ж саме, що й інших тваринницьких будівель. Найпоширеніші ширина і прольоти будівлі 6, 9, 12, 18 і 21 м. Несучими конструкціями є залізобетонні колони або палі-колони. Для покриття використовують металеві ферми та полегшені тришарнірні металодерев'яні арки. Внутрішня висота приміщень для утримання овець повинна бути 2,4 м від рівня підлоги до низу виступаючих елементів покриття і переkritтя.

Підлога в приміщеннях для утримання овець може бути суцільною або ґратчастою без нахилу, вище рівня землі на 150 мм.

Суцільну підлогу влаштовують ґрунтову або глинобитну в місцях утримання тварин, і бетонну в проходах. Ґратчасті підлоги виготовляють зі струганих дерев'яних брусків.

Ворота в будівлях роблять двоплінні, які відкриваються назовні і утеплюються в зовнішніх стінах і тамбурах – не утеплені. Тамбури влаштовують ширше воріт на 1000 мм і глибиною більше ширини відкритого полотна на 500 мм. Розміри воріт приймають з урахуванням вільного проїзду машин і обладнання, без порогу.

Вікна влаштовують у вівчарнях на висоті не менше 1 м від рівня підлоги. Відношення площі вікон до площі підлоги в приміщеннях для утримання овець повинно бути 1:20.

Пересувні огорожі служать для утворення у вівчарні тепляка з родильним відділенням, секцій, групових та індивідуальних кліток. Виготовляють огороження зі струганих дошок висотою 900–1200 мм. У щитах, які утворюють клітки, влаштовують двері шириною 600–800 мм.

Кормушки для овець роблять із дерева, металу і залізобетону.

Приміщення для утримання овець не опалюється, температура в ньому повинна бути не менше 4–6°C за утримання баранів і маток з ягнятами, доросліше 20 днів. Температура в родильних відділеннях повинна підтримуватись 10–16°C, а в манежі-бараннику оптимальна температура повинна бути 18°C. Приміщення для овець обладнують природною або механічною припливно-витяжною вентиляцією.

? Питання для самоперевірки

1. Охарактеризувати об'ємно-планувальні та конструктивні рішення вівчарні.
2. Системи утримання овець.
3. Вимоги до вівчарень.
4. Основні та допоміжні будівлі ферм для утримання овець.
5. Обладнання вівчарень.

3.3. БУДІВЛІ Й СПОРУДИ ДЛЯ УТРИМАННЯ КОНЕЙ

Конярські ферми за призначенням бувають робочі (кінні двори), племінні та виробничі.

Робочі служать для використання робочої продуктивності коней. Племінні ферми займаються виведенням та вирощуванням племінного молодняку для вдосконалення існуючих і виведення нових порід. Виробничі ферми займаються виробництвом продукції; залежно від виду основної продукції їх підрозділяють на м'ясні, кумисні і кумисно-м'ясні.

У конярстві є дві системи утримання – конюшня і табунна.

За конюшної системи утримання все поголів'я, незалежно від породи, віку та статті, утримують у конюшнях, де забезпечується нормальний відпочинок тварин, захист від коливань температури, правильне годування та обслуговування. У господарствах, які мають не більше 20 робочих коней, практикують утримання дорослого поголів'я і молодняку в одній будівлі, за більшої кількості робочих коней, молодняк тримають у спеціалізованих конюшнях.

За табунного утримання коней, яке широко використовують у племінних і виробничих фермах, бувають тільки тренінгові конюшні та конюшні для жеребців. Інше поголів'я коней розділяють за статтю та віком на групи та табунні і утримують більшу частину року на відведених для кожного табуну окремих пасовищах. У табуні приблизно 100 коней. На зимовий період, за утримання табунів на випасних ділянках або в степу поблизу кормової бази, будують спрощені конюшні з базами-навісами, або затиші.

Основні будівлі на конярських підприємствах – конюшні; призначені для утримання жеребців-плідників, кобил і молодняку. У господарствах, що мають до 10 жеребців-плідників, приміщення для їх утримання блокують з конюшнями для кобил за типом ізольованої секції.

До номенклатури будівель і споруд конярського призначення входять також манежі (для проби і парування, круглий для тренінга рисистого молодняка, прямокутний для тренінга верхового молодняка), пункт штучного осіменіння, кормоцех, ветеринарні об'єкти, відкриті доріжки для тренінга, паaddockи (загони) для утримання коней на відкритому повітрі, загони-розколи й левади для утримання й випасання коней. До будівель виробничого призначення належать кумисні цехи.

Типи й номенклатура будівель і споруд конярських підприємств встановлені ВНТП-46.17-6.98. Залежно від системи утримання коней будують конюшні – для дорослих робочих коней місткістю 10; 20; 40; 60; 80 і 100, а на племінних підприємствах – 40; 60; 80 і 100 голів; для молодняка, який тренують на племінних підприємствах, – 40 і 80, для племінного і робочого молодняка – 40; 60; 80 і 100 голів піддони – за місткістю будівлі.

Об'ємно-планувальне вирішення будівель для утримання коней визначають за статтю, віком, розмірами і призначенням тварин.

Конюшні для робочих коней устатковують стійлами, денниками та секціями для групового утримання. У стійлах розміщують дорослих робочих коней, які утримують на прив'язі. Для ізоляції коней стійла розділяють перегородками. У районах, де використовують парну запряжку коней, розповсюджені двійні стійла.

У денниках утримують жеребих і підсисних кобил з лошатами, а також жеребців-плідників. Для денника відводять більшу площу, ніж для стійла, денник відгороджують перегородками не тільки один від одного, але й збоку кормогнійового проходу. У денниках коні не прив'язують, що дозволяє їм рухатися, міняти положення, це поліпшує їх самопочуття та фізичний стан. Молодняк робочих і племінних коней утримують групами в секціях.

Конюшні для племінних коней обладнують денниками. У денниках утримують окремо жеребців-плідників, жеребних кобил і племінний молодняк.

Приміщення конюшень для племінних коней розділяють перегородками на ізольовані секції з двома виходами кожна. Місткість секцій не повинна перевищувати 24 місць.

Конюшні для групового утримання на глибокій підстилці обладнують груповими приміщеннями і денниками. У групових приміщеннях розміщують молодняк окремо залежно від статі та віку.

У конюшнях для робочих і племінних коней стійла, денники і приміщення для групового утримання розміщують вздовж зовнішніх стін

у два або декілька рядів.

Для встановлення єдиного плануваального модуля і максимальної уніфікації окремих елементів ширину і площу денника, як правило, приймають у два рази більшу за ширину і площу стійла. Це за необхідності дозволяє розміщувати у деннику двох коней або переобладнати його на два стійла. Ширина кормогнійового проходу у конюшнях для робочих коней становить 2,6 м, племінних – 3,0 м при утриманні у денниках і 2,2–2,6 м – у секціях. Під час розміщення денників посередині ширина кільцевого проходу й проходів, що обслуговують один ряд денників чи стійл, повинна бути 2,2 м.

Найпростішою формою плану будівлі конюшні є правильний прямокутник, обмежований по параметру зовнішніми стінами. У будівлях зі складною конфігурацією важко забезпечити рівномірне і достатнє денне освітлення стійлових приміщень, вони також мають складну конструкцію даху та не дуже зручні для обслуговування і спостереження за тваринами.

Основною плануваальною схемою конюшні для робочих і племінних коней є дворядне розташування стійл, денників і групових приміщень біля зовнішніх повздовжніх стін будівлі з улаштуванням посередині кормогнійового проходу (рис. 3.3.1 а).

Можливі також інші схеми планування конюшні, наприклад, дворядна з розміщенням денників посередині будівлі і кільцевим обслуговуючим проходом біля зовнішніх стін і багаторядна (рис. 3.3.1 б, в).

Недоліком дворядної конюшні з кільцевим проходом є великий об'єм будівлі, за якого важко зберегти у зимовий період необхідну температуру повітря.

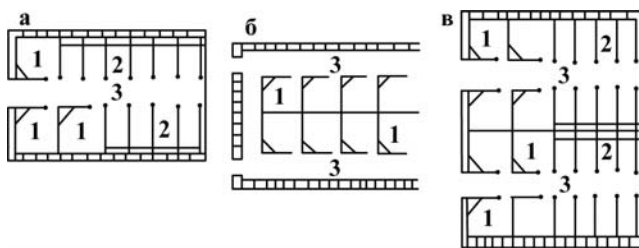


Рис. 3.3.1. Приклади розташування стійл і денників:

- а* – з дворядним розташуванням стійл та денників біля зовнішніх повздовжніх стін; *б* – з дворядним розташуванням стійл і денників посередині будівлі; *в* – з багаторядним розташуванням стійл і денників; 1 – денники; 2 – стійла; 3 – кормогнійовий прохід

Економічнішими є конюшні з багаторядним розташуванням стійл, денників та групових приміщень, у таких будівлях периметр зовнішніх стін і площа на одного коня менша.

Крім основних виробничих приміщень, передбачається група допоміжних приміщень для робочих і племінних коней. До їх складу входять фуражна, приміщення для грубих кормів і підстилки, збруйна, інвентарна, приміщення для чергового персоналу, ділянка для резервуару з питною водою, манеж для запряжки, сідловки та проводки молодняку, ванно-душовий денник і приміщення для доїння площею 70–80 м² (на кумисних фермах).

Фуражна призначена для зберігання тридобового запасу концентрованих кормів. Площу фуражної розраховують і відокремлюють від стійлового приміщення глухою перегородкою.

Збруйна – призначена для зберігання та сушки зброї після роботи з кінями, її обладнують припливно-витяжною вентиляцією та пічним опаленням, вона може розташовуватися в будівлі конюшні або окремо площею 10–12 м².

Чергове **приміщення для обслуговуючого персоналу** розташовують поряд зі збруйною та обладнують піччю і баком з гарячою водою, дзеркало печі повинно виходити в збруйну. Площа чергового приміщення 10–12 м².

Ділянка для розміщення питної води – 6–12 м², ємкість резервуару розраховують з розрахунку 45–50 л води на одного коня на добу.

У конюшнях для дорослих коней племінних ферм передбачають манеж для проби кобил. При тренувальних конюшнях влаштовують **манеж для запряжки, сідловки та вигулюванню молодняку**.

Площа таких манежів 80–90 м², внутрішня висота – не менше 4,5 м. Пункт штучного запліднення розташовують поблизу від конюшні для жеребців-плідників або конюшень для маток. До складу пункту входять манеж площею 40–60 м² для забору сімені й запліднення кобил, лабораторія – 6–8 м² для миття лабораторного обладнання.

Загони (паддоки) використовують для утримання на відкритому повітрі та прогулянки жеребців, племінних кобил і молодняку. Площа загону на одну голову за групового утримання – 20 м², за індивідуального – 400 м². Для жеребців-плідників площа на одну голову 500–600 м². Загони огорожують тином висотою 1,7–1,8 м із жердок. У загонах, які прилягають до конюшень, влаштовують тверде покриття біля входу в будівлю шириною 2,5–3,0 м.

Левади – це огорожені ділянки штучних пасовищ. Площу левад визначають з розрахунку 0,3–0,5 га на коня.

Загальні принципи компоновки плану стійлових і допоміжних приміщень такі:

- в одному безперервному ряду слід розмішувати не більше 12 денників або 30 стійл;

- денники в робочих конюшнях для утримання жеребних кобил доцільно зосереджувати біля зовнішніх воріт;

- за відсутності водопроводу резервуар для води повинен бути біля зовнішньої стіни, щоб вода подавалась у блок по жолобу через спеціальні отвори в стіні;

- фуражну і збруйну слід розташовувати біля вхідних центральних воріт, що полегшує загрузку фуражними кормами та зручно для прийому і видачі збруї;

- у конюшнях, які мають тільки два виходи, розташованих у торцевих стінах, фуражну і збройну слід розмішувати біля торцевих стін біля входу, що забезпечує ізоляцію стійл і денників від холодних зовнішніх торцевих стін;

- у конюшнях на 40 і більше робочих коней зручно розмішувати всі допоміжні приміщення в середній частині будівлі, яка знаходиться проти основного входу, розташованого в повздовжній стіні.

Об'ємно-планувальне розміщення будівлі для коней повинно передбачати мінімальну кількість розмірів прольотів і висот приміщень, а також уніфікованих типорозмірів конструкцій та деталей, використання огорожувальних конструкцій з місцевих матеріалів і несучих конструкцій із збірного залізобетону. Прикладами типових об'ємно-планувальних і конструктивних рішень конюшень можуть служити фасад, плани та розрізи конюшень на 40 робочих, 40 племінних конематок (рис. 3.3.2).

У цих конюшнях передбачено дворядне розташування стійл, денників і секцій з улаштуванням по повздовжній осі будівлі кормогнойового проходу, розміщення деяких допоміжних приміщень і манежу в конюшні для племінних конематок посередині будівлі.

Фундамент зроблений з бутового каменю, стіни з цегли. Проміжними опорами для горіщного перекриття й даху служать два ряди дерев'яних стояків, крок яких становить 6 м, тобто дорівнює ширині двох денників. Стояки при цьому використовують для кріплення повздовжніх і поперечних перегородок. Таке проектне вирішення раціонально використовувати під час будівництва господарським способом.

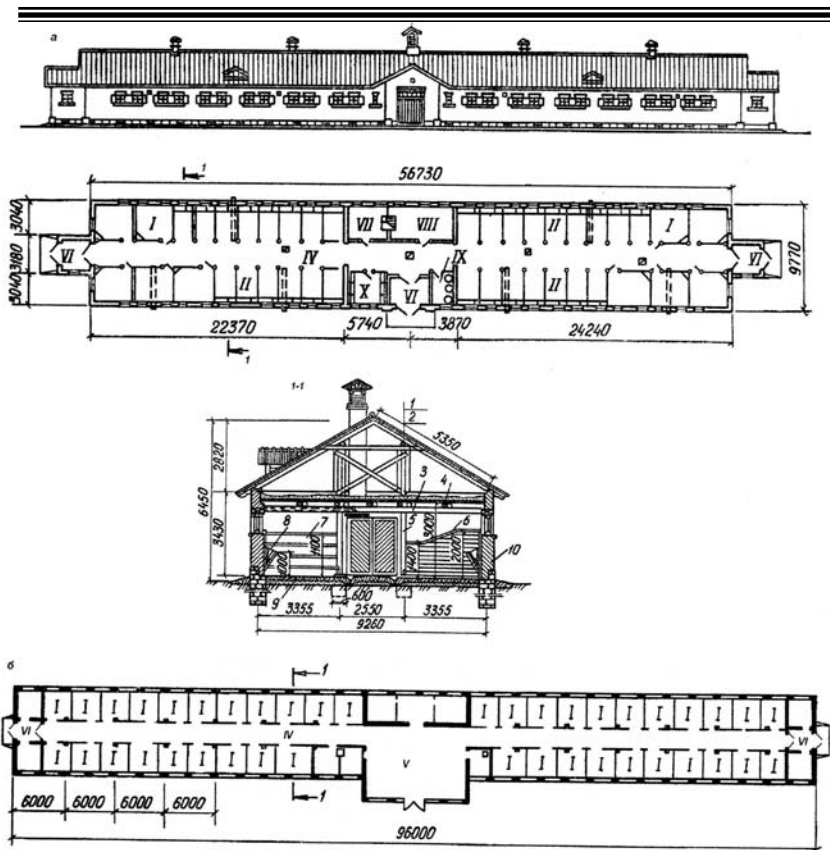
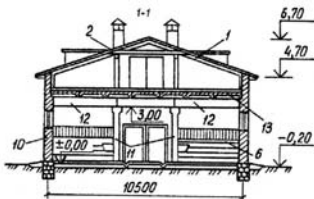


Рис. 3.3.2. Конюшні:

a – на 40 робочих коней; *б* – на 40 племінних конематок; *I* – стійла; *II* – секції для кобил; *III* – секції для кобил з лошатами; *IV* – кормогнієві проходи; *V* – манеж; *VI* – тамбури; *VII* – чергова; *VIII* – збруйна; *IX* – майданчик для баків з питною водою; *X* – фуражна та приміщення для підстилки; *1* – кроква; *2* – підкроквяний прогін; *3* – підбалковий прогін; *4* – дерев’яні балки; *5* – дерев’яні стійки; *6* – перегородка між денниками; *7* – перегородка між стійлами; *8* – годівниця; *9* – глинобитна підлога; *10* – цегляна стіна; *11* – залізобетонні колони; *12* – залізобетонні збірні балки (прогони); *13* – залізобетонні плити



Розроблене також **конструктивне рішення конюшень**: із суміщеним дерев'яним покриттям дерев'яними стінами; суміщеним покриттям із збірних залізобетонних плит; варіант з неповним залізобетонним каркасом, горіщним перекриттям із збірних залізобетонних плит і покрівлею із хвилястих азбестоцементних листів.

Внутрішню висоту приміщення біля стіни від підлоги до горіщного перекриття приймають у конюшнях для робочих коней 2,4–2,7 м, у конюшнях для племінних коней 3 м. Висоту приміщень з груповим утриманням на глибокій підстилці приймають 3–3,3 м.

Прикладом планувального рішення з чотирирядним розташування денників та двома кормогнійовими проходами, без внутрішніх стояків, може служити конюшня на 80 голів тренувального молодняку (рис. 3.3.3).

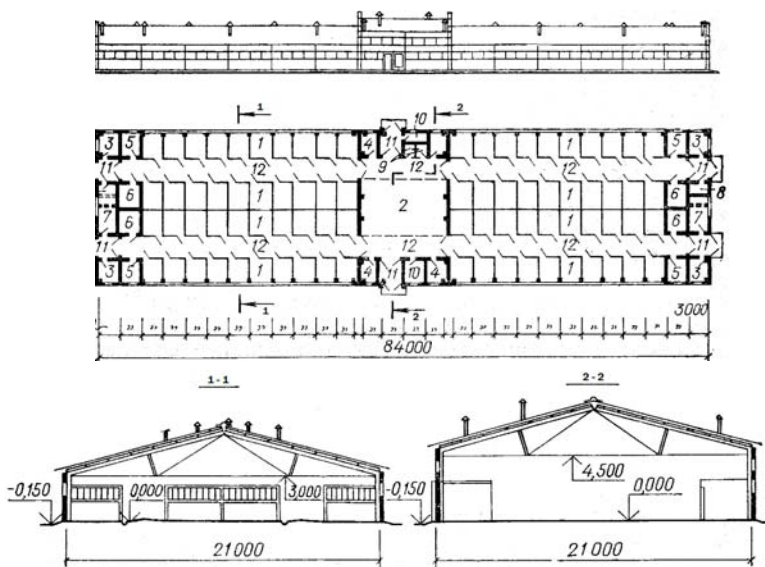


Рис. 3.3.3. Конюшня на 80 голів тренувального молодняку:

- 1 – денник; 2 – манеж для запряжки, сидловки і проводки молодняку;
- 3 – фуражна; 4 – збруйно-інвентарна; 5 – чергове приміщення;
- 6 – ванно-душований денник; 7 – венткамера; 8 – електрощитова;
- 9 – санітарний вузол; 10 – підсобне приміщення; 11 – тамбур;
- 12 – прохід

Конструкція збірного суміщеного покриття над тренінговою конюшнею вирішена з використанням металодерев'яних ферм з кроком 3 м та опиранням на них комплексних, полегшених на дерев'яному каркасі панелей з покрівлею з хвилястих азбестоцементних листів уніфікованого профілю.

Розроблене конструктивне рішення конюшень каркасного типу. Каркас будівлі виготовлений із залізобетонних напіврам, фундамент – із збірних залізобетонних башмаків, стіни – з самонесучих керамзитобетонних панелей. Покриття складається із збірних плит, покрівля влаштована із хвилястих азбестоцементних листів. Підлога у денниках дерев'яна, у проходах – бетонна. Інше рішення – каркас будівлі зібраний за стояково-балковою конструктивною схемою. Колони збірні залізобетонні, ферми – безрозкісні.

Збірні конструкції застосовані й під час влаштування фундаменту, стін і покриття. Покрівля влаштована з азбестоцементних хвилястих листів.

Підлоги асфальтобетонні, дерев'яні та з керамічної плитки.

Спеціальні вимоги до окремих частин будівель для коней, їх конструкції і обладнання

Найпоширеніші в конюшнях глинобитні підлоги. Ця підлога мало проникна для рідини і відрізняється м'якістю та еластичністю, але легко руйнується копитами тварин, розмокає під дією рідини, що накопичується у вибоїнах. Але ці недоліки легко усуваються під час систематичного догляду і своєчасного ремонту.

Значно рідше застосовують дерев'яні дощаті підлоги по лагах, що втоплені в глинобитну підготовку і дерев'яні торцеві підлоги. Вони тепліше глинобитних, легко очищуються, забезпечують швидкий відтік гною у стічні лотки, але жорсткіші, під час зволоження стають слизькими, швидко гниють і руйнуються. У кормогнойових проходах, тамбурах, фуражних і збройних можуть застосовуватись асфальтові підлоги.

Ворота в конюшнях для робочих і племінних коней роблять шириною не менше 2,7 м, висотою 2,4 м, а в конюшнях для табунного утримання і загінних сараях – відповідно 3,0 і 2,6 м. Кількість воріт приймають залежно від технологічних і протипожежних вимог. У кожній конюшні має бути не менше 2-х воріт, крім конюшень місткістю до 10 коней, де можуть бути одні ворота.

Всі ворота в конюшнях двостулкові, відкриваються назовні; зазвичай, їх розташовують у протилежних торцях будівлі. У конюшнях на 30–40 робочих коней передбачають треті ворота по середині будівлі

в повздовжній стіні. Біля зовнішніх воріт влаштовують тамбури. Пороги воріт роблять на одному рівні з підлогами, а ззовні на 50–80 мм вище рівня пандуса.

Вікна в конюшнях розміщують так, щоб прямі сонячні промені не потрапляли в очі коням. Відстань від підлоги до низу вікон має бути не менше 1,8 м і не більше 2,1 м. Вікна захищають ґратами на висоту 2,2 м від рівня підлоги. Їх роблять з подвійним або одинарним заскленням залежно від кліматичних умов. Відношення площі віконних прорізів до площі підлоги в приміщеннях для утримання робочих коней 1:15, а в приміщення для кобил, жеребців і молодняка – 1:10.

Перегородки між стійлами і денниками служать для відокремлення коней.

Найпростіший і найдешевший спосіб – підвішування жердок або вальків на висоті 900 мм від підлоги, які кріплять одним кінцем до годівниці, а другим – до стовпа біля кормогнойового проходу. Інколи роблять ґратчасті перегородки із горизонтальних жердок, що кріпляться в гніздах стояків через 400–500 мм. Найкращими є перегородки між стійлами – суцільні з дощок.

Двері в денниках і групових приміщеннях – однопольні, що відкриваються вбік виходу. Ширина дверей повинна бути не менше 1,1 м, висота і конструкція дверей відповідає висоті і конструкції перегородок збоку проходу.

Стійлові приміщення для коней не опалюються, необхідний температурний режим забезпечується теплом, що виділяється тваринами. Внутрішня температура в конюшнях у зимовий час повинна бути в межах 4–6⁰С.

Підсобні виробничі будівлі і споруди для конюшинного утримання коней

Манежі є найскладнішими і найдорожчими спорудами, їх зводять тільки при великих підприємствах з розведення коней. Вони служать для тренінгу коней і бувають прямокутними 20×40 м, круглими діаметром 22 м. Висота стін у середині манежу – не менше 4,5 м. Стіни – суцільні або каркасні, на висоту 1,5 м від рівня підлоги обшиті дерев'яними похилими панелями. Покриття влаштовують без проміжних опор, з легкою стелею або без неї, але з теплим суміщеним покриттям. Покриття над прямокутними манежами – по фермах, а покриття круглих манежів – у вигляді склепінь і оболонок. Підлога – глинобитна, посипана зверху піском або тирсою.

Пункт штучного запліднення розташовують поруч з конюшнею для жеребців-плідників або біля конюшні для маток. До складу пункту входять манеж площею 40–60 м² для забору матеріалу для запліднення кобил, лабораторія 6–8 м² і мийна – 6–8 м².

Паддоки (загони) влаштовують при конюшнях всіх типів, використовують для утримання на відкритому повітрі і вигулу жеребців, племінних кобил та молодняку. Площа паддоки на одну голову за групового утримання повинна складати 20 м², за індивідуального – 400 м², для жеребців-плідників – 500–600 м². Паддоки огороджуються на висоту 1,7–1,8 м із жердок.

Левади – це огорожені ділянки штучних пасовищ. Площа левад визначається з розрахунку 0,3–0,5 га на одну тварину.

Будівлі для табунного утримання коней

За табунного утримання жеребців-плідників і молодняк у тренінгу зводять конюшні, обладнані денниками місткістю на 20–40 голів. Решту поголів'я на племінних і товарних фермах взимку і в негоду утримують у спрощених конюшнях, які зводять з базами-навісами або загишами, що розташовуються безпосередньо біля них, окремо для кобил і молодняку. Місткість спрощеної конюшні – не більше 100 голів.

Площу підлоги в конюшнях визначають із розрахунку: 7–8 м² на одну кобилу; 5–6 м² на одну голову молодняку віком від 6 місяців до 1,5 року; 6–7 м² на одну голову молодняку віком від 1,5–2,5 років і 7–8 м² на одну голову молодняку від 2,5 років і старше.

Спрощені конюшні обладнують кормовими коритами, які встановлюють вздовж зовнішніх стін. Верхній край корита роблять круглим і використовують для прив'язі коней. Баз-навіс огороджують тином з хмизу висотою до 2,5 м. Площа база визначається із розрахунку 15–10 м² на одну тварину.

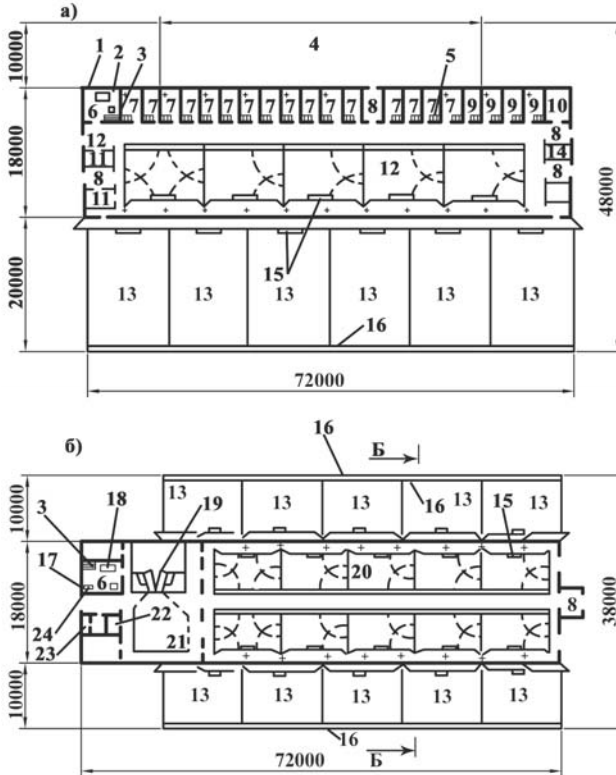
Конюшня на 100 лошат (рис. 3.3.4 а) з денниками для кобил і жеребців табунного утримання є прямокутною в плані будівлею. Конюшня складається з приміщення площею 570 м² для групового утримання 100 лошат у 5-ти секціях, 4-х денників для індивідуального утримання жеребців-плідників, 16-ти денників для жеребих кобил, підсобних і службових приміщень, що розташовані біля тамбурів.

Поруч з конюшнею передбачені паддоки для лошат, кобил і жеребців-плідників. Паддоки для кобил і лошат обладнані навісами з годівницями.

Конюшня на 100 дійних кобил (рис. 3.3.4 б) складається з приміщення для групового безприв'язного утримання кобил на грубій підстилці (у секціях по 10 голів), доїльної зали, підсобних і службових приміщень.

Затиші зводять на випасних ділянках у вигляді високого паркану висотою не менше 5–6 метрів із хмизу або із хмизу з очеретом і дерев'яних стояків. Розташовують їх проти панівних у даній місцевості вітрів.

Оглядовий баз-розкол зводять на пасовищах у центрі розташування кількох табунів за розміром найбільшого табуна. Він служить для огляду, розбивання на групи і ветеринарно-зоотехнічної обробки коней. Огородження база роблять у вигляді стіни висотою 2–2,5 м із глиносірцевих матеріалів, захищених зверху від розмокання односкатними або двоскатними глиноочеретовими або глино-солом'яними покриттями.



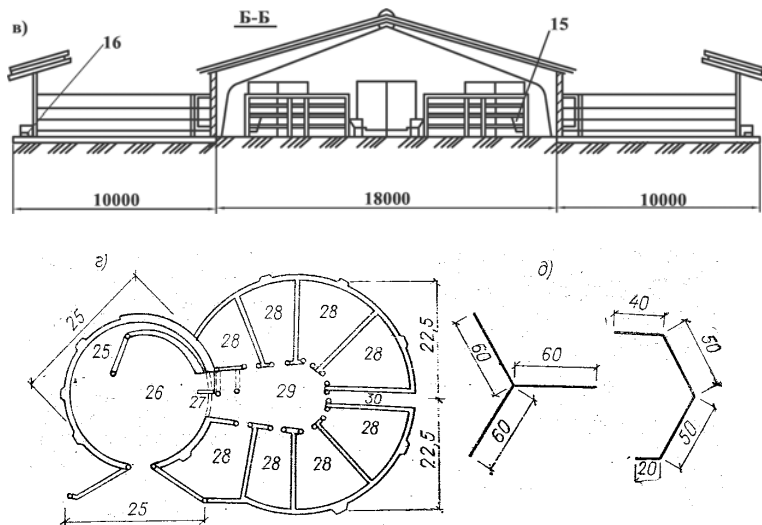


Рис. 3.3.4. Схеми будівель і споруд для табунного утримання коней:
а – конюшня на 100 лошат з денниками для кобил і жеребців; *б* – конюшня на 100 дійних кобил; *в* – розріз конюшні; *г* – оглядовий баз; *д* – схеми розташування затишів (розміри в метрах); 1 – бак молокоприймальний; 2 – насос молочний; 3 – стелаж; 4, 13 – паддоки; 5 – автопоїлка; 6 – мийна; 7 – денники для кобил; 8 – тамбури; 9 – денники для жеребців; 10 – збруйно-інвентарна; 11 – вакуум-насосна; 12 – секції групові для лошат; 14 – приміщення для зберігання підстилки; 15 – поїлка групова; 16 – годівниця; 17 – шафа для запчастин; 18 – ваги; 19 – доїльна установка; 20 – приміщення для групового утримання кобил; 21 – доїльна зала; 22 – щитова; 23 – вентиляційна камера; 24 – ванна-мийна; 25 – передрозподільний баз; 26 – приймальний баз; 27 – розподільчі клітки; 28 – секції розподільного базу; 29 – розподільчий баз; 30 – коридор

? Питання для самоперевірки

1. Охарактеризувати конструктивні й об'ємно-планувальні рішення будівель для утримання коней.
2. Види планувальних схем будівель для утримання коней.
3. Системи утримання коней.
4. Вимоги до окремих частин конюшень.

3.4. БУДІВЛІ ДЛЯ СВИНЕЙ

Типи і розміри свинарських підприємств, систему утримання тварин визначають залежно від направлення та спеціалізації господарства.

За віковими групами з урахуванням фізіологічного стану свиней поділяють на такі групи: хряки, матки, поросята, ремонтний молодняк – хрячки і свинки віком від 4 до 9–11 місяців, свині на відгодівлі – 3–8 місяців (відгодівельне поголів'я) і дорослі свині (вибраковані матки і хряки).

На свинарських підприємствах передбачають дві системи утримання тварин **вигульну** та **безвигульну**.

У будівлях свиней **розміщують у секціях, групових та індивідуальних станках**. Кнури-плідники, підсисні матки з поросятами-сосунцями утримуються по одному в станку. Все інше поголів'я може утримуватися в індивідуальних (боксах) або групових станках.

Годування всіх груп свиней слід передбачити в станках, напувають свиней з автопоїлок, які влаштовують над гнійними каналами. Гній видаляють за допомогою бульдозера або скребкового конвеєра, а також гідравлічним засобом. Розміщують свиней у групових станках або секціях з урахуванням таких вимог:

- кнурів по 5 голів у кожному груповому станку або по одному кнуру в індивідуальному станку;
- маток в індивідуальних станках або об'єднують у групи, але не більше 12 голів у станку;
- відгодівельних свиней, ремонтний молодняк і поросята в групових станках по 25 голів по можливості однакових за віком і масою.

За своїми призначенням свинарські підприємства поділяються **на племінні й товарні**.

Племінні свинарські підприємства займаються удосконаленням існуючих порід свиней, виведенням нових порід, а також вирощуванням високоцінного молодняку для товарних підприємств.

Товарні свинарські ферми та комплекси на промисловій основі займаються виробництвом м'яса.

Підприємства на 12 тис. і більше свиней на рік повинні проектуватися як комплекси промислового типу. Тваринницькі комплекси мають вищий рівень механізації, автоматизації виробничих процесів, високий рівень концентрації і спеціалізації виробництва.

На племінних і товарних фермах, свинарських комплексах зводять основні будівлі, до яких відносяться свинарник для холостих і штучно осіменених свиноматок; кнурів-плідників; супоросних свиноматок; ремонтного молодняка; відлучених поросят; свинарники-відгодівельники; пункт штучного осіменіння; вигульні майданчики.

У номенклатуру будівель і споруд обслуговуючого призначення на свинарських підприємствах входять кормоцех, ветеринарний пункт, автоваги, споруди каналізації, водоелектрогазо- і теплопостачання (включаючи котельню), пункт технічного обслуговування, рампи для завантаження й вивантаження тварин з ваговими приміщеннями, внутрішні проїзди, пожежний пост, огорожа; склади кормів, підстилки, господарського інвентарю; споруди для зберігання і обробки гною, майданчики (навіси) для засобів механізації. У групу будівель допоміжного призначення входять приміщення управління, громадського харчування, культурного обслуговування, медпункту, кабінетів з техніки безпеки, побутових приміщень – гардеробних, душових, умивальних, туалетів та ін. На свинарських підприємствах будівлі для холостих і супоросних свиноматок або будівлі свинарника для кнурів-плідників можуть бути заблоковані з пунктом штучного осіменіння.

Вибираючи об'ємно-планувальне вирішення будівлі для утримання свиней, слід враховувати зріст тварин, у зв'язку з чим потрібно розділяти їх на статево-вікові групи, змінювати способи годівлі, збільшувати розміри станків.

Таблиця 3.4.1

**Норма площ елементів приміщень свинарських будівель
(ВНТП АПК-2.05)**

Група тварин	Спосіб утримання з граничним поголів'ям на один елемент	Норма площі станка на одну голову, м ² , на підприємствах		Ширина (глибина) елементів приміщення, м, на підприємствах)	
		товарних	племінних	товарних	племінних
1	2	3	4	5	6
Кнури, що перевіряються, пробники плідники	Групові станки до 5 голів Індивідуальні станки	2,5	2,5	До 3,5	До 3,5
		7,0	7,0	2,5–2,8	2,5–2,8

Продовження табл. 3.4.1

1	2	3	4	5	6
Свиноматки холості й зі встановленою поросністю	Групові станки до 12 голів	1,9	2,0	До 3,5	До 3,5
холості, запліднені та з невстановленою поросністю	Індивідуальні станки на одну матку	1,2	1,4	1,9	2,0
вибракувані й кнури на відгодівлі	Групові станки до 17 голів	1,2	–	До 3,5	–
Для підсисних маток	Індивідуальні станки	6,0	7,5	2,4–2,5	2,5–3,0
Відлучені поросята	Групові станки на 25 голів	0,35	0,4	До 3,5	–

Тому велике значення мають раціональне планування приміщень, розміщення станків, їхня місткість, забезпечення достатнього фронту годівлі, нормальних проходів і проїздів для максимальної механізації роздавання кормів і видалення гною. Станки, як правило, розміщують у 2; 4; 6 і більше поздовжніх рядів, між якими залишають проходи і проїзди (рис. 3.4.1; 3.4.2).

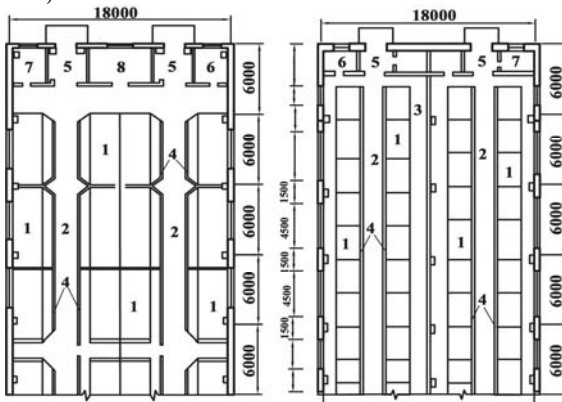


Рис. 3.4.1. Схема внутрішнього планування приміщень для свиней за чотирирядного розміщення станків:

- 1 – станки для тварин; 2 – кормогнійовий прохід; 3 – службовий прохід;
- 4 – годівниці; 5 – приміщення для кормороздавача; 6 – електрощитові;
- 7 – інвентарна; 8 – приміщення для персоналу

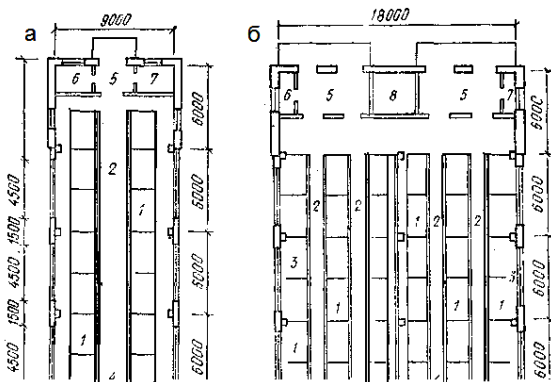


Рис. 3.4.2. Схема внутрішнього планування приміщень для свиней за дво- та шестирядного розміщення станків для свиней:

- а* – за дворядного розміщення станків; *б* – за шестирядного розміщення станків;
а: 1 – станки для свиней; 2 – кормогнійовий прохід; 3 – службовий прохід;
 4 – годівниці; 5 – приміщення кормороздавача; 6 – електроцитова; 7 – інвентарна;
б: 1, 3 станки; 8 – вентиляційна камера

Групові станки роблять шириною не більше 3,5 м для усіх груп свиней, індивідуальні для кнурів-плідників – 2,5–2,8 м, для свиноматок за 7–10 днів до їхнього опоросу, а також з поросятами при ранньому відлученні – 1,9–2,0 м. Довжину годівниць беруть з розрахунку: 0,45 м на одного кнура - плідника або на одну свиноматку; 0,3–0,4 м – для відгодівельного ремонтного молодняка і 0,2 м для відлучених поросят на одну голову (табл. 3.4.1). Ширину годівниць для дорослих свиней приймають 0,5 м, для відлучених поросят – 0,15 м, висоту переднього борту – 0,25 і 0,15 м відповідно. Висота огорожі повинна бути не менше: для кнурів-плідників – 1,4 м, для відлучених поросят – 0,8 м, решти поголів'я – 1,0 м.

Проходи (кормові, кормогнійові, поперечні й поздовжні) повинні відповідати габаритам обладнання, але не менше 1,2 м. Поперечні й поздовжні проходи, призначені для евакуації тварин: у свинарниках-маточниках влаштовують шириною 1,2 м, а для відлучених поросят, молодняка (ремонтного й відгодівельного) – 1,0 м.

У свинарниках, де тварин годують у кормових проходах, передбачають службові проходи шириною 1 м (в окремих випадках, коли це не суперечить техніці безпеки, 0,7 м).

Крім основних приміщень, призначених для безпосереднього утримання свиней в будівлі свинарника, передбачаються й інші: для

зберігання інвентарю площею 4–5 м²; для зберігання дводобового запасу підстилки, площа приймається за розрахунком; для обслуговуючого персоналу площею 8–10 м², приміщення для підготовки і проведення зооветеринарних робіт; для зважування тварин площею 5–8 м²; для санітарної обробки площею 8–9 м². Пункт штучного осіменіння маток входить до складу свинарників для кнурів або маточників.

Свинарські будівлі проектують, як правило, одноповерховими. Багатоповерхові будівлі допускається застосовувати за відповідного техніко-економічного обґрунтування.

Під час проектування свинарських будівель їхні параметри та габаритні схеми приймають згідно з нормами ВНТП АПК-2.05. Свинарські підприємства. УкрНДІагропроект. Висота приміщень від підлоги до низу конструкції або підвишеного обладнання має бути не менше 2,0 м у місцях регулярного проходу і не менше 1,8 м у місцях нерегулярного проходу людей.

Одноповерхові будівлі свинарників найчастіше проектують шириною 6, 9, 12, 18 і 21 м. Вони можуть бути двопрольотними із прольотами 9+9 м за стояково-балкової конструктивної схеми. Найпоширеніша конструктивна схема без внутрішніх опор, тобто однопрольотна будівля шириною 18 м, перекрита фермами або тришарнірною рамою. Допускається блокування будівель для репродукції поголів'я і вирощування молодняку. Зблоковані приміщення, ізольовані одне від одного стінами, повинні мати виходи назовні.

Будівля однопролітна розмірами у плані 18×108 м. Система утримання тварин – вигульна, годівля – вологими кормовими сумішами, які роздають мобільними кормороздавачами, прибирання гною – самопливне. Каркас будівлі виконаний зі збірного залізобетону, стіни – з легкобетонних панелей, а вентилярована покрівля – з азбестоцементних листів (рис. 3.4.3).

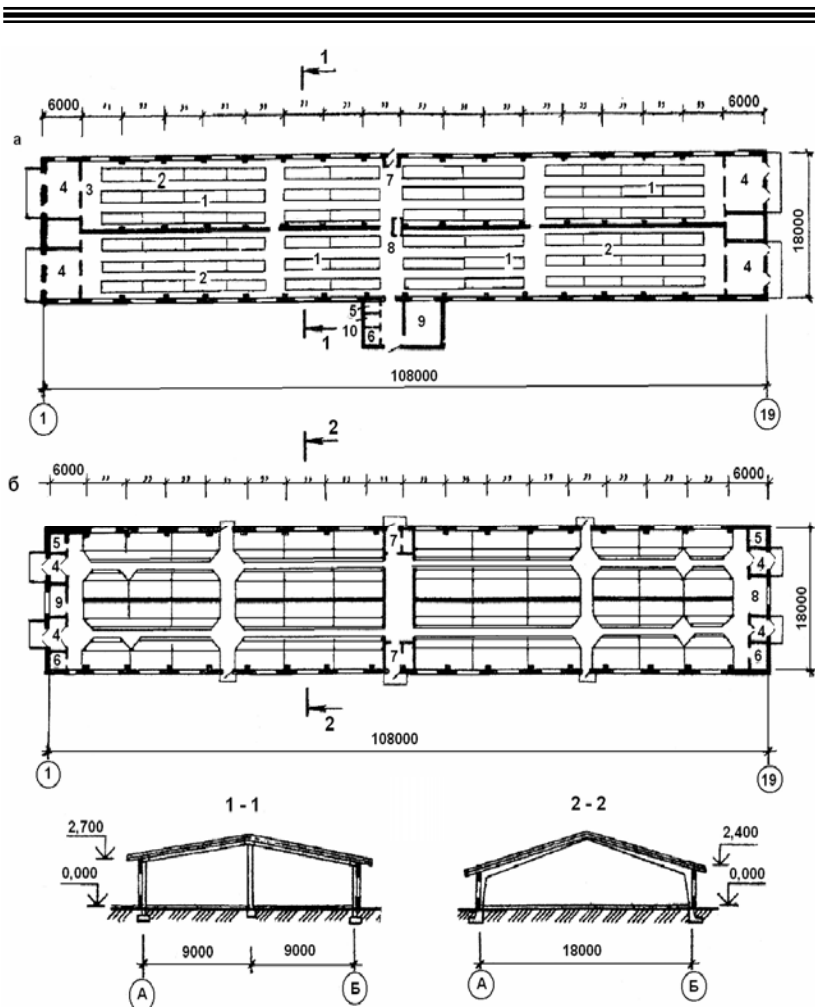


Рис. 3.4.3. Об'ємно-планувальне рішення будівель свинарників:
а – свинарник на 2400 відлучених поросят; *б* – відгодівельник на 1200 свиней; 1 – станки для тварин; 2 – кормогнійовий прохід; 3 – службовий прохід; 4 – приміщення для кормороздавачів; 5 – електрощитові; 6 – інвентарна; 7 – тамбури; 8 – приміщення для зважування тварин; 9 – приміщення для обслуговуючого персоналу; 10 – санвузли

Під час проектування великих комплексів доцільно використовувати моноблочний тип одноповерхової будівлі. Її основними перевагами є зменшення площі й підвищення щільності забудови, скорочення площі захисних конструкцій, отже, тепловтрат, зменшення протяжності інженерних мереж і витрат на благоустрій.

Для комплексів на промисловій основі, особливо будівель відгодівельників, перспективний як моноблочний, так і компактний багатоповерховий тип забудови. На таких підприємствах можна використовувати комплексну механізацію і автоматизацію виробництва.

Розроблені серії нових типових проєктів свинарських підприємств.

Будівля однопрольотного з розмірами в плані 18×114, свині знаходяться в групових станках 11 голів у кожному. Теплим тамбуром і вентиляційною камерою будівля розділена на дві частини. У торці будівлі розміщені допоміжні приміщення (рис. 3.4.4).

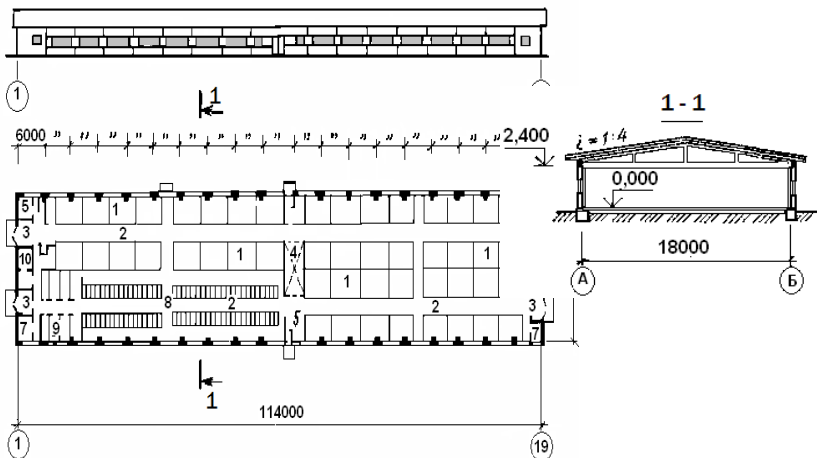


Рис. 3.4.4. Свинарник призначений для утримання 600 маток, 70 ремонтного молодняка і 9 кнурів:

1 – станки для тварин; 2 – кормогнійовий прохід; 3 – приміщення для кормороздавач; 4 – венткамера; 5 – електрощитові; 6 – приміщення для персоналу; 7 – інвентарна; 8 – секція для маток з установленою супоростністю; 9 – секція для кнурів; 10 – пункт штучного запліднення

Свинарник для проведення опоросів розміром 18×108 – це двопрольотна будівля. Всього в такому свинарнику утримується 124 свиноматки з поросятами. За допомогою перегородок будівля

розділена на чотири ізольовані секції. Допоміжні приміщення розташовані в середній частині будівлі (рис. 3.4.5).

Рішення будівель свинарників в основному безгорищне з суміщеним вентиляльованим покриттям, але не виключена можливість влаштування горищ, які використовують для зберігання підстилки.

Внутрішній каркас та огорожувальні конструкції в будівлях свинарниках вирішені з використанням уніфікованих індустріальних виробів, згідно з чинними каталогами і серіями для сільськогосподарського будівництва.

Основними елементами несучого каркасу будівлі є фундаменти, колони, ферми, рами, арки і плити покриття.

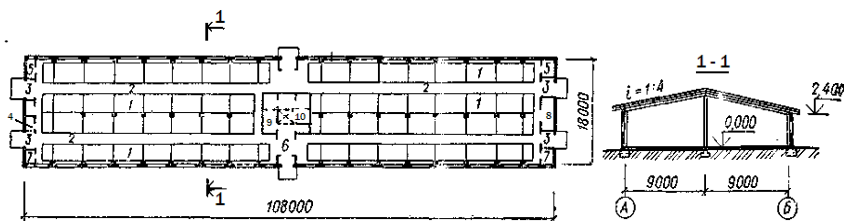


Рис. 3.4.5. Свинарник для проведення опоросів:

- 1 – станки для тварин; 2 – кормогнійовий прохід; 3 – приміщення для кормороздавача; 4 – вентиляційна камера; 5 – електрошитові;
6 – тамбур для перегону свиней; 7 – інвентарна; 8 – приміщення для обслуговуючого персоналу; 9 – приміщення для санітарної обробки хряків;
10 – сушильна для свиноматок

Фундаменти – збірні залізобетонні башмаки стаканного типу, пальові, зокрема призматичні й пірамідальні, збірні залізобетонні балки та цокольні панелі, стрічкові з бутобетону і монолітного бетону (рис. 3.4.6).

Стальні й залізобетонні конструкції несучого каркасу – залізобетонні балки, прогони, консольні балки, залізобетонні ферми трикутні безроскісні, сталезалізобетонні ферми, сталеві арки, залізобетонні тришарові рами, залізобетонні плити 3×6 м, 1,5×6,0 м, висотою ребра 250 мм.

Полегшені конструкції, зокрема з дерева, використання яких дозволяє зменшити масу будівлі, знизити вартість та витрати сталі, розглядаються окремо.

Сільське господарство, а саме: свинарство, розвивається швидкими темпами, впроваджуються нові ефективні методики.

Зрозуміло, що ці тенденції дуже сильно впливають на суміжні галузі, а саме: будівництво свинарників. Поряд з класичними методами будівництва, застосуванням звичних матеріалів (цегли, бетону), будують за новими будівельними технологіями з використанням нових будівельних матеріалів. Прикладами можуть бути свинарники, в яких розводять свиней за “датським” або “канадським” способом.

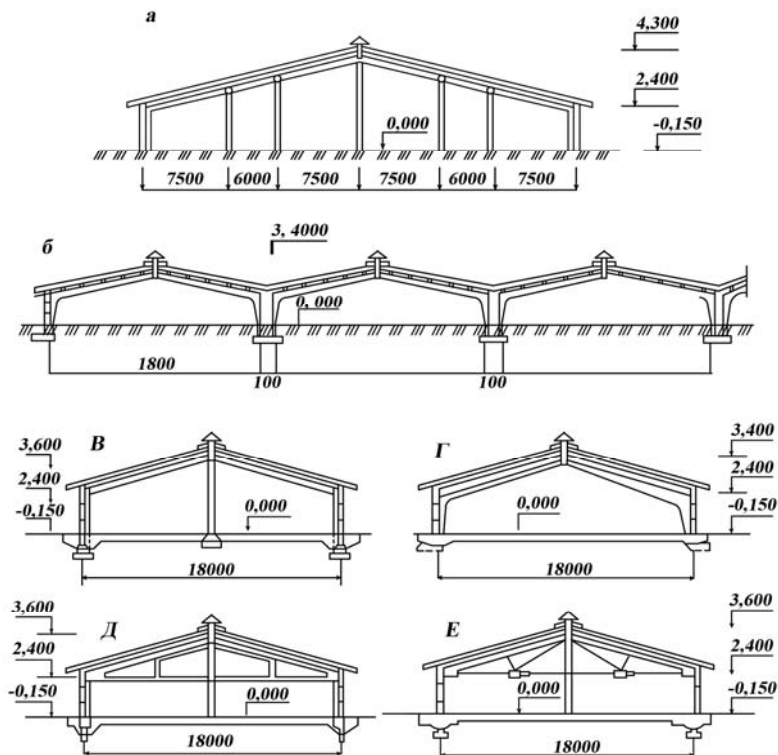


Рис. 3.4.6. Будівлі свинарників із уніфікованих збірних залізобетонних конструкцій:

а – багатопрольотна будівля з використанням консольних балок; *б* – блок-будівля з тришарнірних рам; *в* – двопрольотна будівля з використанням односкатних балок; *г* – двопрольотна будівля з використанням тришарнірних рам; *д-е* – відповідно розрізи будівель з використанням безроскісних залізобетонних і сталі залізобетонних ферм

Будівництво свиноферм за “датською” технологією є затратнішою і технологічно складнішою. Типовими розмірами, зазвичай, є ширина – 18 м і довжина – 90 м. Будівля свинарника – тепла, з припливно-витяжною системою вентиляції, з бетонними підлогами. Організація простору такого приміщення проста.

Центральний проїзд для механізації годування, справа і зліва знаходяться станки для відгодівлі й утримання. У підлогах під станками організовані лотки для видалення гною (механічним скрепером або самопливом у рідкому стані), накриті ґратчастими підлогами, бетонними або пластиковими. Одним із конструктивних рішень свинарників може бути каркас будівлі, виконаний у вигляді ґратчастих ферм, виготовлених із профільної труби квадратного перерізу. Крок ферм – 3 м. Покриття здійснюється по металевих прогонах. Спряження рам з основою – шарнірне (через металевий башмак). Спряження стояків фахверка (виготовлених із профільної труби квадратного перерізу) з основою – шарнірне.

Покрівлю можна виконувати з різних матеріалів: профільований лист, ПХВ тканина. Стіни і покриття можна виконувати із сендвич-панелей або економічнішим варіантом є профлист з утеплювачем. У стінах будівлі робляться вікна, частково глухі, частково у вигляді квартир для провітрювання. Матеріал вікон може бути різним, починаючи від ПВХ, дерева, закінчуючи сотовим полікарбонатом 25 мм.

“Канадська” технологія утримання і відгодівлі відноситься до “вільновигульних”, характерними особливостями яких є утримання свиней в умовах близьких до природних, що дозволяє підвищити продуктивність. Це наслідок впливу на організм тепла і холоду, розсіяного світла і прямого сонячного освітлення, руху і спокою. У “канадських” комплексах свині мають можливість вільно переміщуватись по всій площі ферми. За холодного утримання значно підвищується імунітет молодняку і вони рідше хворіють.

Внутрішній простір організовано замкненим прямокутником, стіни якого є суцільною дерев’яною поверхнею із неструганих дощок товщиною 50 мм (свині не зможуть проламати або погризти її). Умовно свинокомплекс розбивають на зони – кормовий стіл і зону відпочинку. У кормовій частині знаходяться годівниця і автопоїлка, ємкості яких вистачає на годівлю і напування протягом 2–4 днів, що значно зменшує кількість ручної праці. У зоні відпочинку знаходяться тюки соломи, які свині роздирають, таким чином самі обновлюють собі підстилку.

Утримання і відгодівля свиней здійснюється на глибокій підстильці з соломи (20–30 см), фекалії утворюють у результаті гниття підлогу з підігрівом. Теплова енергія, що виділяється, дозволяє свиням почувати себе комфортно, навіть при самих низьких температурах. Прибирання і санобробка проводиться один раз перед запуском поросят на відгодівлю (віком 2–4 місяця).

Будівлі зводяться шириною від 8 до 12 м при необмеженій довжині (рекомендується розмір 12×33 м, для утримання і відгодівлі 250 голів). Каркас будівлі виконується у вигляді піварок, з'єднаних між собою прогонами. Всі з'єднання є болтовими. Крок арок 1 або 1,5 м, залежно від снігових і вітрових навантажень. Спряження металевого каркасу з фундаментами – шарнірне, через металевий башмак. Натяжка тенту здійснюється ланцюгами і фіксується болтовими стяжками. Вентиляційні вікна і штори у закритому положенні зафіксовані металевим тросом.

ПВХ – тент, що використовується в покритті – світлопрозорий (не потрібно організовувати електричне освітлення). У літній час запона тенту підвертається для вентиляції приміщення.

Фундаментом служать палі (шпали), вкопані в землю на глибину 1,5 м, а верхня частина 1,2 м служить основою для організації дерев'яних стін всередині свинарника. Ззовні тент опускається до землі, тим самим створюючи повітряний прошарок між дерев'яними стінками і самим тентом.

Спеціальні вимоги до окремих частин свинарників; їх конструкції і обладнання

У приміщеннях для утримання свиней підлога повинна бути безпорожнинною, достатньо міцною, стійкою проти дії стічної рідини та дезінфікувальних речовин, не слизькою, малотеплопровідною, водонепроникаючою.

Щоб попередити затікання атмосферної води в будівлю, підлога в проходах свинарника повинна бути вище планувальної відмітки землі не менш ніж на 150 мм. Підлога в станках повинна бути вище рівня підлоги в проходах на 50 мм. Для стоку гнійної рідини в групових станках підлогу роблять з нахилом 5% в бік гноєвидаляючого каналу.

Найчастіше влаштовують підлоги з бетону, цегли та деревини (рис. 3.4.7).

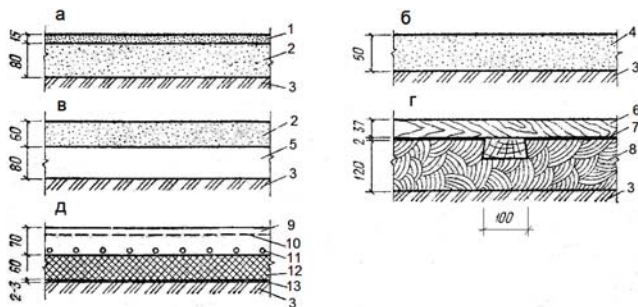


Рис. 3.4.7. Типи підлог для свинарських будівель:

a – цементно-піщана; *б* – бетонна; *в* – керамзитобетонна; *г* – дощата;
д – бетонні теплі підлоги; 1 – цементно-піщаний розчин; 2 – керамзитобетон;
 3 – ущільнений ґрунт основи; 4 – бетон; 5 – підстилковий шар з піску, щебеню
 або бетону; 6 – дошка підлоги; 7 – бітумна мастика; 8 – глинобетонний шар

Бетонні підлоги недостатньо теплі, а також призводять до швидкого стирання копит тварин.

Підлоги зі звичайної цегли тепліші та цілком пристосовані для утримання тварин, але влаштування такої підлоги трудомістке, висока їх вартість і невеликий строк експлуатації. У практиці будівництва застосовують дерев'яні (дощаті) підлоги по лагах, втоплених у глинобитну підготовку. Але така підлога не стійка проти дії сечі, а в санітарному відношенні, по міцності й довговічності поступається асфальтобетонній.

У приміщенні для зберігання інвентарю і підстилки можна робити дешевші глинобитну або глинощебеневу підлоги. У приміщеннях для обслуговуючого персоналу підлога може бути лінолеумною, керамічною та мозаїчною. У місцях інтенсивного накопичення гною, тобто між рядами боксів, у гнійних проходах, групових секціях для утримання свиней влаштовують підлогу з прорізами. Решітки підлоги з прорізами можуть бути з чавуну або залізобетону та бетону. Ширина планок при влаштуванні решіток повинна бути: для відлучених поросят, ремонтного та відгодівельного поголів'я – 40–50 мм, для кнурів та маток – 70 мм, а ширина прорізів між планками відповідно 22–22 та 26 мм.

Вікна у приміщеннях для свиней розташовують на висоті не менше 1,2 м від підлоги. В обслуговуючих, кормоприготувальних та інших приміщеннях вікна можуть бути на будь-якій висоті від підлоги. У районах, де перепади розрахункових температур внутрішнього та

зовнішнього повітря в холодну пору року більше 25°C , вікна для свиней передбачають з подвійним застаклюванням, не менше 50% вікон повинні мати стулки, які відчиняються.

Норми природного освітлення – відношення площі віконних прорізів до площі підлоги – приймають у приміщеннях для утримання кнурів-плідників, маток і відлучених поросят 1:10–1:12, у приміщеннях для поголів'я, яке відгодовується, – 1:15–1:20.

Кількість воріт і дверей у свинарниках для зручності обслуговування тварин і можливості в необхідних випадках швидкої евакуації їх з приміщень, визначається нормами максимальної кількості голів на 1 м ширини воріт і дверей.

Евакуаційним виходом для свиней можуть служити також лази, але не більше 50% їх пропускної здатності, яка визначається: для відлучених поросят і ремонтного молодняку – 30 голів на один лаз, відгодівельного поголів'я в 100 голів і для дорослих свиней (маток) – 20 голів на один лаз.

Незалежно від поголів'я у свинарниках повинно бути не менше двох воріт. Ворота та двері, які ведуть у приміщення для утримання тварин, повинні легко відчинятися і не мати порогів. Ворота роблять двопільні, а двері одно- і двопільні, які відчиняються назовні або за основним рухом.

Розміри воріт повинні бути достатніми для проїзду механізмів. Зазвичай, ширина воріт у свинарниках не менше 1,5 м і висота не менше 2 м; ширина дверей для евакуації і проходу свиней – не менше 1 м. У районах з розрахунковою температурою зовнішнього повітря нижче -20°C , а також у районах з сильними зимовими вітрами, зовнішні ворота огорожують тамбурами, ширина яких більша ширини воріт на 1 м, глибина – більша ширини відкритого полотнища на 0,5 м.

Лази влаштовують для виходу тварин із свинарників на вигульні майданчики. Для відлучених поросят висота лазів 400 мм, ширина – 300 мм з розрахунку один лаз на 200 голів. Для відгодівельного та ремонтного молодняку висота лазів 800 мм, ширина 600 мм з розрахунку один лаз на 50 голів. Лази для відлучених поросят розміщують переважно з південного боку будівлі.

У районах з розрахунковою зимовою температурою нижче -25°C лази роблять у вигляді шлюзу з двома підвісними на шарнірах дверях, які гойдаються. Вони влаштовуються по обидва боки шлюзу. Довжина шлюзу приймається: для відлучених поросят – 800 мм, для відгодівельного та ремонтного молодняку – 1600 мм і для дорослих

свиней – 2000 мм. Ширина шлюзів повинна бути не меншою за ширину лазів, якщо шлюзи розміщують паралельно стіні будівлі, то їх довжину та ширину збільшують в 1,5 разу. Низ лазу розміщують на рівні підлоги, а для спряження його з рівнем вигулу влаштовують пандус.

Огородження індивідуальних і групових станків роблять решітчастими з прорізами: для маток – 40–50 мм, в інших станках – 100–120 мм. Перегородки між суміжними станками в зоні дефекації свиней решітчасті, а в іншій частині станка – суцільні.

Для виходу підсисних поросят у відгодівельні станки в нижній частині огороження станка роблять лаз з дверима висотою 300 мм і шириною 400 мм. Висота огороження повинна бути не менше: для кнурів-плідників – 1,4 м; для відлучених поросят – 0,8 м; для іншого поголів'я – 1 м.

Огородження станків може бути дерев'яним, металевим та із збірного залізобетону. Дерев'яні огороження виконують з вертикальних жердин або брусків. Недолік такого огороження в тому, що тварини можуть ставати на них ногами і обламувати. Міцнішими і довговічнішими, порівняно з дерев'яними, є металеві огороження. Каркас такого огороження, зазвичай, роблять з газових труб діаметром 4,49–5,08 см, а вертикальну решітку – із труб діаметром 2,54 см (дод. 7). Збірне залізобетонне огороження монтують із стійки перерізом 100×100 мм і панелей товщиною 40 мм. Панелі приварюють до закладних деталей.

В усіх огороженнях збоку кормогнійових проходів роблять дверки, які відкриваються вбік проходу. Ширина дверей – 700 мм, а висота дорівнює висоті огороження. Двері роблять з дерева або сталених труб і навішують на петлі.

Годівниці для свиней повинні бути вологонепроникними, міцними, простими, зручними для годування тварин, прибирання та дезінфекції.

Розміри годівниць та поїлок для сухих кормів зі зволоженням їх у годівницях приймають згідно з нормами проектування: для кнурів, маток, відгодівельного та ремонтного молодняка – шириною 500 мм, висотою 250 мм, а для відлучених поросят відповідно 300 та 200 мм. Годівниці для вологих кормів повинні бути: для кнурів, маток, відгодівельного та ремонтного молодняка – шириною зверху 400 мм, знизу 300 мм, висотою 200 мм; для відлучених поросят – шириною 250 мм зверху, 200 мм знизу і висотою 150 мм; для підсисних поросят ширина годівниці зверху 150 мм, знизу 200 мм і такою ж висотою.

Розміри годівниць і поїлок дані у чистому вигляді без урахування конструкцій і розмірів обладнання. Загальна довжина годівниць визначається з розрахунку годування всіх свиней в одну зміну – одна голова на одне кормомісце. Поїлки передбачають з розрахунку 25 голів на одне водопійне місце або одну індивідуальну автопоїлку.

Годівниці та поїлки можуть бути одно- або двобічними і мати задній борт вище переднього. Для виготовлення годівниць і поїлок використовують дерево, оцинковану сталь і залізобетон. Поширенішими в останні роки є збірні залізобетонні годівниці.

Під час проектування будівель для утримання свиней враховують те, що свині чутливіші до різких коливань температури, протягів та вологості. Оптимальна температура повітря для дорослих свиней 13–19⁰С, а для нормального розвитку відлучених поросят – 18–22⁰С. Відносна вологість повітря в приміщенні для дорослих свиней допускається до 75%, а для поросят – 70%. Для обігріву підсисних поросят у станках рекомендується робити локальний обігрів підлоги площею 1–1,5 м² на один станок. Температура поверхні обігрітої підлоги повинна бути 30⁰С (± 2%).

Приміщення основного виробничого призначення обладнуються вентиляцією, виходячи з умов забезпечення розрахункових параметрів і утримання повітря.

Під час розрахунку опалення і вентиляції розрахункові параметри слід приймати згідно з нормами.

? Питання для самоперевірки

1. Класифікація ферм для свиней за призначенням.
2. Системи утримання свиней.
3. Об'ємно-планувальне рішення свинарника при утриманні свиней в індивідуальних станках.
4. Об'ємно-планувальне рішення свинарника при груповому утриманні свиней.
5. Назвати вимоги до окремих частин свинарників.
6. Конструктивне рішення підлоги у станках для свиней.

3.5. БУДІВЛІ І СПОРУДИ ДЛЯ ПТИЦІ

Загальні відомості про птахофабрики і птахоферми

Птахівницькі підприємства за призначенням поділяють **на племінні, товарні, спеціалізовані, інкубаторно-птахівничі станції**.

Племінні підприємства займаються удосконаленням існуючих і виведенням нових порід птиці.

На племінних птахівницьких підприємствах основною продукцією є яйця та племінна птиця. Товарні підприємства мають яєчне та м'ясне направлення.

Побічною продукцією на всіх птахівницьких підприємствах є пух, пір'я, биті яйця та відходи основного виробництва, які ідуть на утилізацію.

Номенклатура і розміри птахівницьких підприємств визначені нормами технологічного проектування.

У птахівницьких господарствах використовується наземна система утримання дорослої птиці і молодняку всіх видів у приміщеннях без вигулів або з вигулами та кліткова система утримання дорослих курей і молодняку птиці всіх видів, крім гусей.

За наземної системи птицю утримують на глибокій підстилці, планчастих і ґратчастих підлогах, якщо птиця разом з молодняком, використовують групові клітки, а для дорослої птиці – індивідуальні.

Для утримання птиці на глибокій підстилці з торфу, різаної соломи, тирси необхідна велика виробнича площа, але скорочуються затрати часу на прибирання приміщення, бо послід видаляють один–два рази на рік, використовуючи бульдозери та пересувні конвеєри.

За кліткового утримання курей ефективніше використовується виробниче приміщення, комплексна механізація виробничих процесів. Значно скорочується територія забудови, мережа інженерних комунікацій і вартість одного птицемісця. У той же час за кліткового утримання птиці потрібне дорожче обладнання, вартість збільшується в 2,5–2,7 рази. Необхідно також частіше змінювати курей-несучок, після 9–10 місяців утримання їх у клітках зменшується яйценосність птиці.

У птахівницьких фермах, відповідно до ВНТП АПК-4,05, споруджують основні виробничі будівлі – **пташники** (для курей з клітковим і наземним утриманням племінного стада, вирощування ремонтного молодняку і курчат-бройлерів на м'ясо, для індиків, качок, гусей, цесарок і перепелів). До об'єктів обслуговуючого призначення

належать підсобні виробничі будівлі й споруди (інкубаторії, цехи кормоприготування, забою птиці з холодильником і утилізацією відходів, сортування і упаковки яєць, з виробництва яєчного порошку, переробки відходів птахівництва, автоваги, послідосховища та цехи переробки посліду, майстерня для ремонту обладнання і тари, центральна пральня для прання спецодягу обслуговуючого персоналу). До об'єктів обслуговуючого призначення належать також споруди каналізації, водо-, електро - і тепlopостачання (включаючи котельню), майстерні для ремонту обладнання і тари, гаражі, навіси і майданчики для сільськогосподарської техніки, внутрішньомайданчикові проїзди з твердим покриттям, пожежний пост, споруди з очищення промислових і господарських стоків, гідрохімлабораторія, склади (для кормів, тари, інвентарю, підстилки), адміністративно-господарські будинки, їдальня, медпункт, побутові приміщення, ветеринарні й ветеринарно-санітарні об'єкти – ветеринарні лабораторії, дезінфекційні блоки для тари і транспорту, санпропускник.

Розміри та необхідну площу виробничих приміщень пташників визначають згідно з нормами.

Розміри і необхідна площа виробничих приміщень пташників визначається нормами щільності посадки птиці.

У кожному пташнику, крім приміщень для утримання птиці, передбачають підсобні й службові приміщення. Підсобне приміщення призначено для прийому і підготовки до роздавання кормів, миття обладнання і зберігання інвентарю. Площа підлоги цього приміщення визначається залежно від габаритів технологічного обладнання, що в ньому розміщуються, і його раціональною компоновкою.

Площу підлоги допоміжного приміщення призначають залежно від габаритів технологічного обладнання, яке розміщується в ньому. Службове приміщення призначене для обслуговуючого персоналу, його площа 6–12 м².

У пташниках для кліткового утримання птиці передбачають інвентарну площу 10–12 м² та мийну такої ж площі, де миють і дезінфікують інвентар.

Для приймання та сортування яєць у пташниках за кліткового утримання дорослих курей будують яйцесклад, площу якого приймають з розрахунку 10м² на кожні 10 тис. курячих, 7,5 тис. індичих або качиних і 4 тис. гусячих яєць. У кожному пташнику повинні бути приміщення – камери для опалювального та вентиляційного обладнання.

Блок побутових приміщень – гардеробну з сушильною шафою, умивальну, душову, туалет і кімнату для обігріву робітників – передбачають у корпусах з клітковим утриманням птиці, інкубаторіях і в складах для харчових яєць, а в багатоповерхових будівлях – на кожному поверсі. Ці приміщення проєктують відповідно до вимог проєктування допоміжних приміщень виробничих будівель.

Будівлі птахівницьких підприємств, зазвичай, проєктують прямокутної форми в плані, одноповерховими або багатоповерховими, з природним або штучним освітленням.

Забудова багатоповерховими виробничими будівлями, порівняно з одноповерховою, дозволяє зменшити територію птахівницького господарства, скоротити витрати на будівельно-монтажні роботи, благоустрій ділянки, будівництво доріг, інженерних мереж, ефективніше використовувати засоби механізації та зменшити експлуатаційні витрати.

Вартість будівництва пташників без вікон зі штучним освітленням менше вартості будівництва з вікнами.

Одноповерхові будівлі-пташники проєктують з повним або неповним каркасом, стояково-балкової або рамної конструкції в поєднанні зі стіновими панелями із залізобетону, на дерев'яному каркасі, типу “сандвіч” або несучими стінами з місцевих будівельних матеріалів.

Для рішення каркасів використовують збірні залізобетонні, дерев'яні або полегшені дерев'яні клеєні, металеві чи полегшені металеві конструкції за загальної ширини будівлі 12, 18, 24 м і більше.

Будівлі можуть бути:

- з трьома рядами внутрішніх колон з прольотами $6 + 6 + 6 + 6$ м шириною 24 м;
- з двома рядами внутрішніх колон з прольотами $6 + 6 + 6$ м шириною 18 м;
- з одним рядом внутрішніх колон з прольотами $6 + 6$ м шириною 12 м;
- з прольотом $9 + 9$ м шириною 18 м; з прольотами $12 + 12$ м шириною 24 м;
- без внутрішніх колон шириною 12, 18 або 21 м.

Крок залізобетонних колон по крайніх рядах 6 м або 3 м, по середніх – 6 м; крок дерев'яних стояків – 4,8 м.

Під час проєктування багатоповерхових будівельних пташників приймають сітку колон 6×6 ; 9×6 ; 12×6 м, шириною 18, 24 м і більше.

Висота виробничих приміщень для наземного утримання птиці повинна бути не менше 3 м від рівня підлоги до низу виступальних конструкцій покриття; **висота залів для кліткового утримання** птиці – залежно від габаритів обладнання, але не менше 3 м.

Будівлі для утримання птиці розділяють **сітчастими або дерев'яними перегородками** на секції.

В окремих секціях пташників промислових господарств за наземного утримання розміщують не більше 1000–1500 курей, 100 індиків, 25 качок або 25 гусей; у секціях пташників для ремонтного молодняку – не більше 100 голів, курчат на м'ясо – 10000 голів, молодняку індиків – 125, качок – 125, гусей – 100 голів.

За кліткового утримання молодняку пташники розділяють суцільними стінами на ізольовані зали з самостійними входами в кожен залу для вирощування молодняку різного віку. Місткість секцій для утримання птиці в клітках визначають згідно з нормами. Допоміжні та службові приміщення розташовують посередині будівлі або в торцях.

Такі будівлі будують з повним або неповним каркасом стояково-балкової конструкції, зі збірного залізобетону, металу, а також із залізобетонним каркасом з тришарнірних рам прольотом 12, 18, 21 м без проміжних опор, з несучими, самонесучими стінами або стінами з навісних панелей.

Під час будівництва пташників використовують, крім того, каркаси з дерев'яних клесних рам прольотом 12 та 18 м, а також каркаси зі сталевими колонами, трикутними сталевими фермами, полегшеними навісними панелями.

Приклади типових об'ємно-планувальних і конструктивних вирішень будівель пташників різного призначення наведені на рис. 3.5.1 та в дод. 8.

Пташник для утримання 20 тисяч курчат на м'ясо розділений сітчастими перегородками на чотири секції. Подача корму автоматизована, напувають птицю з поїлок, підвішених до перекриття. Послід прибирають трактором. Для додаткового обігріву курчат до місячного віку використовують електричні обігрівачі.

Будівля пташника на 30 тисяч курей-несучок складається з двох ізольованих залів для утримання птиці і допоміжних приміщень, які розміщуються посередині будівлі між залами. Курей-несучок утримають у кліткових батареях. За штучного освітлення кліткові батареї обладнані механізмами для роздавання кормів, збору яєць, видалення посліду та проточними автопоїлками.

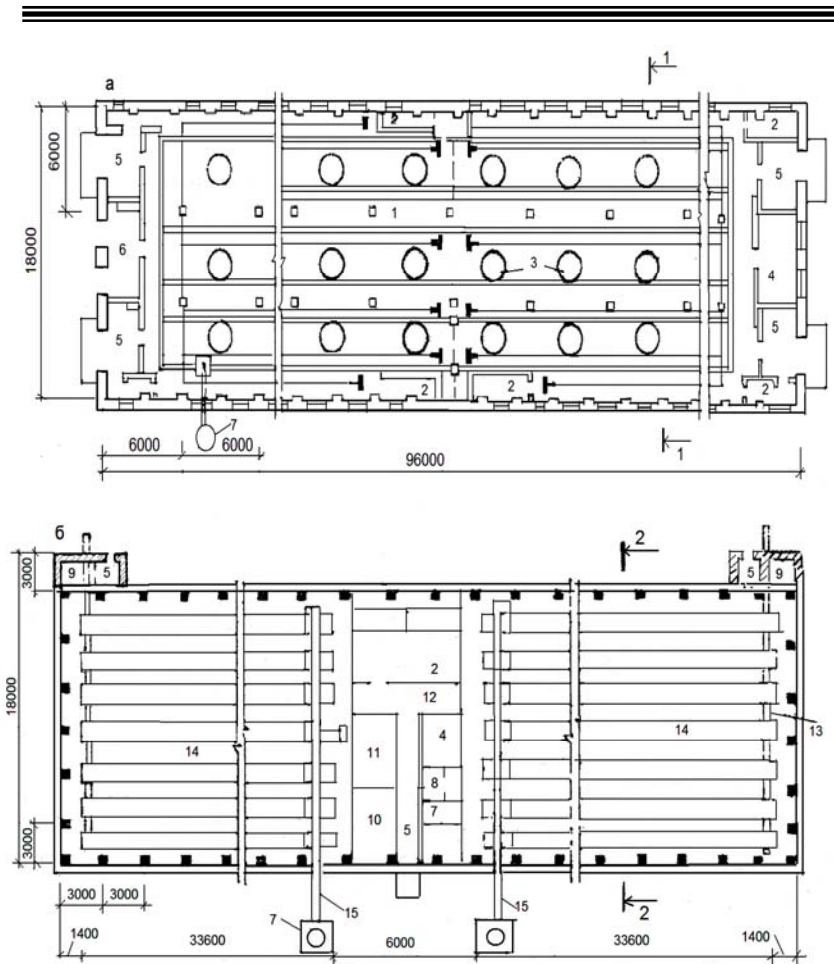
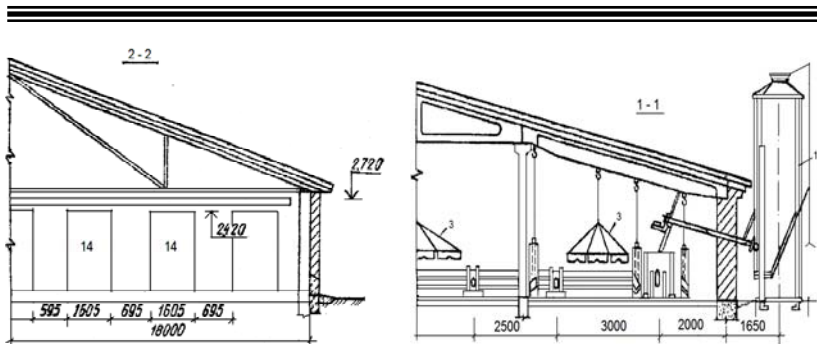


Рис. 3.5.1. Одноповерхові пташники:

a – пташник наземного утримання 20 тис. курчат на м'ясо; *б* – пташник для утримання 30 тис. курей несучок у кліткових батареях; 1 – секція для розміщення птиці; 2 – венткамера; 3 – електричний брудер; 4 – інвентарна; 5 – тамбур; 6 – мийна; 7 – духова; 8 – санвузол; 9 – приміщення для прибирання посліду; 10 – службова; 11 – щитова; 12 – коридор; 13 – скребковий конвеєр; 14 – кліткові батареї; 15 – горизонтальний конвеєр



Продовження рис. 3.5.1

Одноповерхові пташники можуть бути зблоковані в моноблоки та комплекси.

Велика увага приділяється питанню вентиляції приміщень. Вентиляційні камери обладнані вентиляторами та обігрівачами, винесені за межі приміщення і розташовані на покритті будівлі.

У приміщеннях пташника влаштовується легка підвісна стеля, яка утворює простір між залізобетонними плитами покриття та азбестоцементними листами, укладеними з прорізами, через які повітря рівномірно потрапляє в приміщення за принципом зверху вниз на кліткові батареї. Витяжні вентиляційні канали для видалення використаного повітря з приміщень розміщують у поперечних перегородках і виводять за межі покриття на 1 м.

У пташнику всі процеси з обслуговування птиці механізовані.

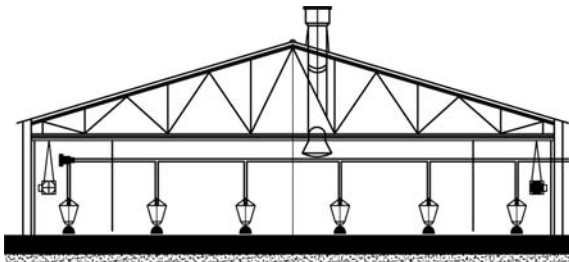


Рис. 3.5.2. Розріз пташника з наземним утриманням курей

Кожне сільськогосподарське підприємство, що спеціалізується на розведенні птиці, має потребу в якісних сучасних і швидкоокупних приміщеннях. Якщо віддати перевагу капітальному будівництву

птахофабрик (пташників), птахоферм, то можна значно віддалити строк отримання прибутку, бо весь процес (улаштування фундаменту, транспортування, монтаж і т.д.) займе не один місяць.

Вигідною альтернативою є технологія будівель, що швидко зводяться (рис. 3.5.2).

Каркас виконано у вигляді плоских металевих колон із гарячекатаних балок і трикутних ферм із профільованої труби, з'єднаних між собою прогонами, розпірками, зв'язками. Всі з'єднання робляться болтовими. Спряження металевого каркасу з фундаментами – шарнірне, що зменшує об'єм і вартість робіт зі зведення фундаментів.

Покрівлю роблять з оцинкованого профнастилу, що кріпиться до прогонів самонарізними гвинтами з пресшайбами. Кріплення внутрішніх сандвіч-панелей здійснюють з герметизацією швів і установкою фасонних елементів, створюючи таким чином герметичний внутрішній простір, що веде до зниження витрат на дезінфекцію і фумігацію, дозволяє оптимізувати і знизити затрати на опалення.

Підлоги в будівлі – асфальтобетонні, стійкі до дії агресивного середовища.

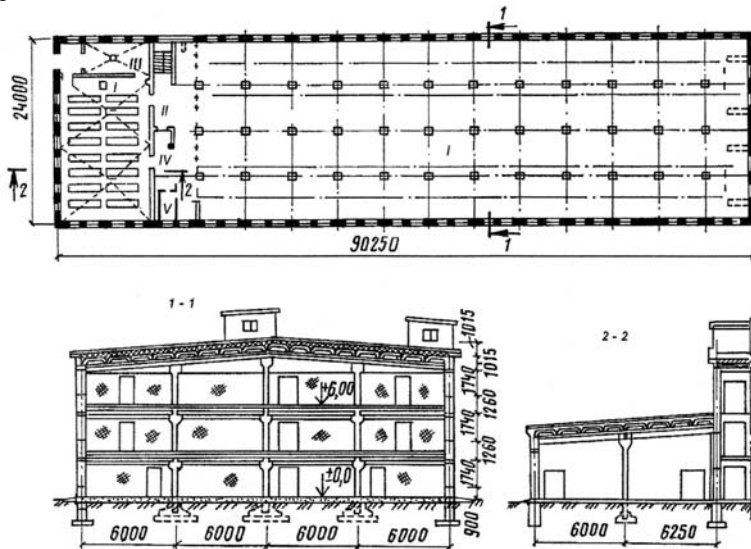


Рис. 3.5.3. Багатоповерховий пташник на 80 тис. курчат, що вирощуються на м'ясо (бройлерів):

I – приміщення для птахів; II – службове приміщення; III – приміщення приготування кормів; IV – вантажопідйомник; V – побутові приміщення

Багатоповерхові будівлі пташників (рис. 3.5.3) використовують тільки для кліткового утримання промислового стада курей-несучок, ремонтного молодняку курей та вирощування бройлерів. У них весь технологічний процес механізований.

На кожний поверх проектують самостійний вхід зі сходової клітки або з майданчика ліфту. При вході на поверх передбачають прохідну кімнату з дезінфекційним кюветом розміром 1,5×1,5×10 м, де персонал залишає особистий одяг, одягає робочий і проходить до зали. Як правило, багатоповерхові пташники проектують без вікон, зі штучним освітленням, II і III ступеню вогнестійкості.

Багатоповерхові пташники мають висоту до 9-и поверхів, ширину 12–36 м, довжину 42–102 м. Прольоти – 6 і 12 м, висота поверху – 2,4–3,6 м. Конструктивна схема з повним та неповним каркасом, або безкаркасна.

Спеціальні вимоги до окремих частин будівлі для птиці: їх конструкції та обладнання

Стіни всередині приміщення та перегородки повинні бути гладкими; їх фарбують у світлі кольори фарбами, які не змиваються.

Стіни в мийних облицьовують або фарбують на висоту 1,8 м від рівня підлоги вологостійкими матеріалами, які дають можливість їх вологого прибирання, дезінфекції та легкого очищення.

Підлога в приміщеннях для птиці повинна бути з твердим покриттям, не слизька, малотеплопровідна, стійкою до дії стічної рідини та дезінфікувальних речовин, водонепроникного і допускати механізоване прибирання глибокої підстилки. Цим вимогам найбільше відповідають бетонні та цементно-піщані підлоги. У мийних застосовують підлогу з керамічних плиток, у службових приміщеннях – підлога з дошок або лінолеуму.

Планчасті та ґратчасті підлоги влаштовують на висоті 0,6 м від нижньої підлоги пташника, але не вище рівня низу вікон. Збірники для посліду роблять висотою не більше 0,8 м у вигляді коробів на підлозі або заглиблених траншей.

Перегородки, які розділяють приміщення для птиці на секції, в пташниках для курей, індиків, курчат роблять на всю висоту приміщень комбіновані: в нижній частині на висоту до 0,6 м – суцільні дощати, а вище – у вигляді рам, затягнутих металевою сіткою з вічками від 30×30 до 50×50 мм залежно від віку птиці .

У пташниках для каченят і гусенят перегородки між секціями роблять суцільними, дощатими висотою 0,6 м; у пташниках для гусей висотою 1,25 м – суцільними дощатими, а також ґратчастими.

Вікна в приміщеннях для утримання птиці усіх видів з розрахунковою зимовою температурою зовнішнього повітря – 20⁰С і нижче роблять з подвійним, а в інших районах – з одинарним застлінням. Вікна в пташниках за наземного утримання птиці розташовують на висоті від підлоги до підвіконня 0,6–1,2 м; у приміщеннях для кліткового утримання птиці – 0,9–1,2 м.

Норми природного освітлення – відношення площі віконних прорізів до площі підлоги – приймають: у приміщеннях для дорослої птиці 1/10–1/12; для молодняку 1/8–1/10; для бройлерів – 1/20, у приміщеннях обслуговуючого призначення – 1/12–1/20.

Ворота та двері повинні відкриватися в бік виходу з приміщення. Число та розміри експлуатаційних виходів визначається технологічними вимогами та габаритами машин і обладнання, будівельними параметрами. Двері в перегородках і огороженнях секцій сітчасті.

У районах з розрахунковою температурою –30⁰С і нижче, а також у районах з сильними зимовими вітрами, біля воріт влаштовують вітрозахисні пристрої (козирки, стінки і т.д.), біля зовнішніх воріт влаштовують тамбури, їх ширина більше ширини воріт на 1 м, глибина – більше ширини полотнища не менше ніж на 0,5 м.

Солярії та вигули служать для регулярної природної інсоляції птиці. Їх влаштовують з зовнішнього боку біля повздовжніх стін пташників для наземного утримання птиці.

Площа соляріїв дорівнює 50–100%, для качок – до 150% площі підлоги пташника. У племінних господарствах влаштовують солярії та вигули площею для дорослих курей та качок до 2 м² на одну голову, для індиків та гусей до 3 м² на одну голову. Для ремонтного молодняку всіх видів птиці площа соляріїв або вигулів дорівнює 200–350% площі пташника.

З трьох боків солярії і вигули огорожують дерев'яними рамами, які обтягують металевою сіткою з розмірами вічок 30×30 і 50×50 м, залежно від виду і віку птиці. Висоту огороження соляріїв і вигулів для курей яєчного напрямлення, дорослих індиків і молодняку старше 60 днів приймають 2,2–2,5 м; для курей м'ясного напрямлення і молодняку старших 70 днів – 1,6–1,8 м; качок і молодняку старших 55 днів – 0,6 м; для гусей і молодняку старших 70 днів – 1 м; для курчат

та індичат до 60–70 днів – 1,5–1,9 м; для каченят до 55 днів і гусят до 70 днів – 0,6 м.

Солярії та вигули розділяють поперечними сітчастими перегородками на частини відповідно до секцій пташника. Солярії для курей та індиків огорожують зверху ще й сіткою. Підлогу в соляріях роблять з твердим покриттям з нахилом 0,05, щоб був вільний стік води.

Для випуску птахів з приміщень в солярії або на вигули в зовнішніх поздовжніх стінах пташників на висоті 100–200 мм від рівня підлоги в кожній секції влаштовують лази з розрахунку: для дорослої птиці один лаз на 500 кур, 100 індиків, 25 гусей або качок; для молодняку – один лаз на 500 курчат, 125 індичат, 100 гусенят або 125 каченят.

З кожної секції передбачається не менше одного лаза в кожному секцію солярію або вигулу. Лази роблять розміром не менше 300×300 і не більше 400×800 мм. За утримання птиці на глибокій підстилці висоту низу лазу від підлоги збільшують на 200–400 мм. При утриманні птиці на сітчастій або планчастій підлозі лази влаштовують на рівні цієї підлоги.

У пташниках для курей, індиків і їх молодняку влаштовують **сідала, які бувають** з'ємними, розбірними, підйомними або стаціонарними. Сідала складаються з дерев'яних, чисто обструганих брусків шириною 40 мм з округлими верхніми ребрами. Бруски розташовують на дерев'яних підставках або підвішують до балок перекриття в одній горизонталі паралельно одне одному. Для дорослої птиці сідала знаходяться на висоті 450–800 мм, а для молодняку – на висоті 460 мм від рівня підлоги. Пташники для наземного утримання дорослих птахів обладнують **контрольними, простими або груповими гніздами**, розміри і кількість яких визначають згідно з нормами технологічного проектування птахівницьких господарств. Гнізда для курей та індиків розміщують на висоті 500–700 мм від поверхні підлоги або глибокої підстилки, гнізда для качок і гусей влаштовують на підлозі і роблять без днища.

Годують і напувають птицю з **переносних і стаціонарних годівниць та поїлок** (рис. 3.5.4). Вони повинні бути влаштовані так, щоб втрати кормів і витрати води були найменшими і птахи не могли б потрапити всередину годівниць і поїлок.

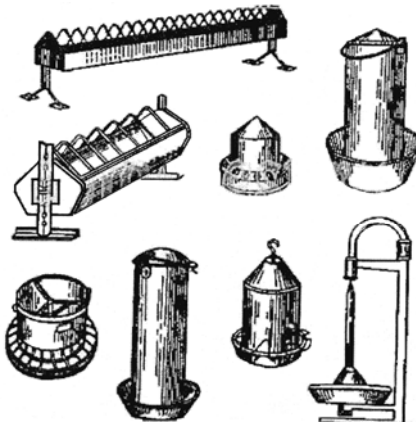


Рис. 3.5.4. Годівниці для птиці

Кількість годівниць і поїлок визначають згідно з нормами проектування пташницьких господарств. У пташниках для дорослої птиці, де є поздовжній робочий прохід, передбачають стрічкове стенове розташування гнізд, автокормушок для сухих та вологих кормів і жолобкових автопоїлок ярусами в два ряди вздовж проходу. Таке розміщення обладнання дає можливість обслуговувати птицю не заходячи в окремі секції. Одночасно спрощує механізацію трудомістких процесів і

складаються сприятливі умови для використання спеціальних механізмів для роздачі кормів та збирання яєць. Завдяки цьому скорочуються трудові витрати на годування, збирання яєць та інші процеси.

Технологічне обладнання пташників визначається системою утримання птиці та лініями комплексної механізації виробничих процесів.

Для **обігріву** курчат у перший місяць їх вирощування використовують електричний **брудер** (обігрівач). Він складається з пірамідального шестигранного кожуха-зонтика, виготовленого із оцинкованого заліза. У середині кожуха закладені чотири електричні спіральні нагрівачі, які автоматично підтримують під зонтом брудера задану температуру в межах 20–33⁰С. Брудерні обігрівачі підвішують тросами до балок перекриття.

У перші дні вирощування курчат брудери влаштовують на стійки, навколо яких розташовують секційне огороження діаметром 3 м. Всередині огороження ставлять обладнання для годування та напування курчат у перші дні їх вирощування. Коли курчата досягають місячного віку, брудерні обігрівачі вимикають і підтягують до стелі пташника. Під кожним брудером розміщують до 500 курчат.

Зовнішній бункер для зберігання запасів кормів – вертикальний циліндричний, ємністю 6,2 м³, його виготовляють з оцинкованого

гофрованого заліза і влаштовують на чотирьох стійках-опорах за межами пташника.

Кліткові батареї – це самостійні агрегати, обладнані механізмами та устаткуваннями для роздавання кормів, збирання яєць, обігріву птиці, прибирання батареї від посліду і подачі води в поїлки. Основою батареї є металевий каркас, який розділяється по висоті на чотири або п'ять ярусів. Для збирання посліду кожний ярус має знизу настил з армованого скла і прибирається скребками за допомогою ручного приводу.

Повздовж всієї батареї, з одного боку, на кронштейнах підвішують годівниці, а з іншого – проточні жолобкові поїлки. На кожні три сусідні клітки влаштовують один обігрівальний блок, який знімається. Разом з кормороздавачем переміщується і яйцезбірник.

Температура в приміщеннях для курей та індиків за наземного утримання повинна бути 12–16⁰С, в приміщеннях для гусей і качок від 7 до 15⁰С, за кліткового утримання в приміщеннях для всіх видів птиці 16⁰С.

Температура в приміщеннях за наземного утримання молодняка всіх видів птиці віком від одного до 30 днів 22⁰С, під брудерами – 35–22⁰С, за кліткового утримання – 24–20⁰С.

Температура в приміщенні для молодняка старшого віку за наземного утримання може бути поступово знижена до 12⁰С, а при клітковому утриманні до 16⁰С, в приміщеннях для молодняка качок і гусей до 7–15⁰С.

Оптимально-відносна вологість у приміщеннях для курей, індиків, курчат, індичат повинна бути 60–70%, а для гусей та качок – 70–80% та для молодняка гусей та качок – 65–75%.

Інкубаторами називають будівлі, в які ставлять спеціальні апарати – інкубатори для штучного виведення пташенят.

Основні приміщення інкубатора – інкубаційна і вивідна зали, в яких ставляться відповідні корпуси інкубаторів. Розміри цих зал залежать від типу і кількості інкубаторів, що в них розміщуються, від розмірів проходів між інкубаторами і стінами зал, ширину яких приймають біля одного метру, і від розмірів проходів з боку обслуговування інкубаторів, шириною не менше 2 м.

Крім інкубаційної і вивідної зали, в інкубаторії входять такі приміщення:

- для прийому і розпакування яєць, площею 10–20 м²;
- для зберігання несорттованих яєць, площа якого визначається з розрахунку 3,5–5 м² на кожні 10 тис. куриних яєць, 7,5 тис. індичих

або качиних і 4 тис. гусячих яєць. Такі приміщення передбачають у будівлях інкубаторів інкубаційно-птахівницьких станцій;

- для сортування яєць, розміри якого визначають із розрахунку 10 м² на кожні 10 тис. курячих, 7,5 тис. індичих або качиних і 4 тис. гусиних яєць;

- склад для короткочасного (до 4-х днів) зберігання інкубаційних яєць, площа приймається залежно від технології зберігання яєць;

- камера для дезінфекції яєць перед інкубацією (герметизації за газової дезінфекції) площею 8–15 м²;

- лабораторія (для аналізу яєць і ембріонів) площею 10–12 м²;

- мийна для миття і дезінфекції інвентарю інкубаторія;

- для сортування і обробки (кільцювання і припалювання клювів) молодняку, площа приймається за розрахунком;

- де зберігають тару для добового молодняку, площа приймається за розрахунком;

- для прийому і видачі добового молодняку;

- інвентарна, площею 10–20 м²;

- компресорна – за габаритами обладнання;

- кімната механіка – 10–15 м²;

- службові приміщення для обслуговуючого персоналу і завідуючого цехом, площею до 20 м².

Крім того, в складі приміщень інкубаторія передбачають побутові приміщення, венткамери.

Внутрішню висоту інкубаційної і вивідної зали приймають залежно від розмірів інкубаторів. Зазвичай, вона складає 3,1–3,25 м, а решта приміщень не менше 2,4 м.

Конструктивна схема будівлі інкубаторія аналогічна конструктивним схемам інших виробничих будівель для утримання птиці (рис. 3.5.5).

Стіни в інкубаційній і вивідній залах, в мийній камері для дезінфекції яєць облицховують або фарбують на висоту 1,8 м від рівня підлоги вологостійкими матеріалами, що дозволяють легке очищення, дезінфекцію і вологе прибирання.

Підлоги в цих приміщеннях краще робити бетонні, цементно-піщані або із керамічних плиток.

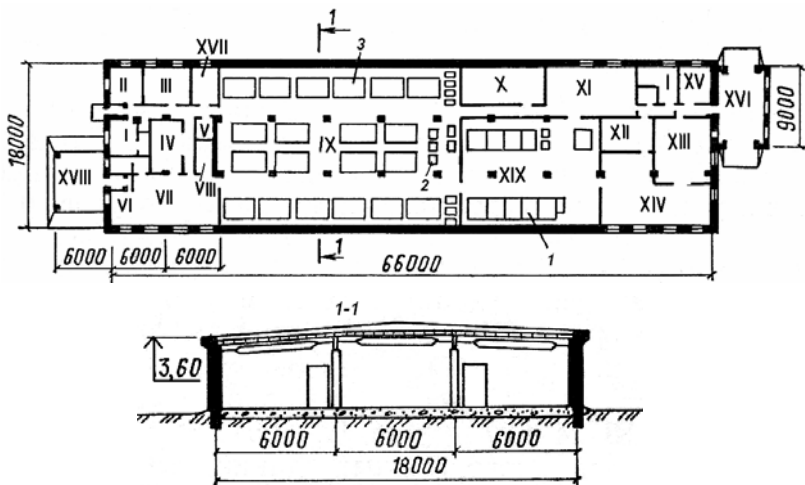


Рис. 3.5.5.Інкубатор:

I – побутове приміщення; II – кімната механіка; III – лабораторія; IV – склад яєць; V – витяжна вентиляційна камера; VI – компресорна; VII – приміщення сортування яєць; VIII – камера газациї яєць; IX – інкубаційна зала; X – припливна вентиляційна камера; XI – мийна; XII – склад тари; XIII – приміщення видачі пташенят; XIV – приміщення сортування пташенят; XV – кімната завідуючого; XVI – приміщення для прийому пташенят; XVII – кімната персоналу; XVIII – навіс; XIX – вивідний зал; 1 – вивідні камери; 2 – візок етажерка; 3 – інкубаційні камери

Щоб забезпечити оптимальні умови інкубації, в інкубаційній і вивідній залах підтримують вологість приміщення в межах 60–70%, дво-, чотирикрatний обмін повітря, рівну температуру 20–22⁰С, бо при різких коливаннях температури в цих залах важко підтримувати необхідну температуру в самому інкубаторі. У приміщеннях для зберігання яєць необхідно підтримувати температуру 8–12⁰С. Часто інкубаторії обладнують кондиціонерами.

Природне освітлення в інкубаційній і вивідній залах не нормуються, і вікна в цих приміщеннях можна не робити.

? Питання для самоперевірки

1. Назвати основні системи утримання птиці.
2. Об'ємно-планувальні та конструктивні рішення будівель для утримання птиці на підлозі.
3. Об'ємно-планувальне і конструктивне рішення багатоповерхової будівлі для утримання птиці у клітках.
4. Назвати вимоги до окремих частин будівель для утримання птиці: підлог, перегородок, вікон, дверей, воріт.
5. Брудер електричний, його призначення.
6. Кліткові батареї, їх призначення, конструктивні рішення.

3.6. ВЕТЕРИНАРНО-ЛІКУВАЛЬНІ БУДІВЛІ Й СПОРУДИ

Ветеринарні будівлі й споруди призначені для дотримання санітарних і зоогігієнічних умов, направлених на збереження і відновлення поголів'я тварин, запобігання їх захворюванням. Санітарно-ветеринарні заходи направлені також на охорону здоров'я людей, які можуть заразитися від тварин, наприклад сибірка, сказ та ін.

Основні види ветеринарної допомоги – амбулаторне і стаціонарне лікування тварин і птиці. Ветеринарні заклади можуть бути **міжгосподарські**, що зводять в обласних і районних центрах, **загальногосподарські**, що обслуговують кілька тваринницьких підприємств, і **фермерські**, що обслуговують тільки одне підприємство.

До міжгосподарських закладів відносяться ветеринарні лабораторії, ветеринарно-лікувальні та заклади ветеринарно-санітарного нагляду.

До ветеринарних об'єктів загальногосподарського призначення відносяться: ветеринарно-лікувальний заклад і забійно-санітарний пункт, карантинні будівлі й споруди.

Комплекс загальногосподарських ветеринарних об'єктів складається з будівель основного призначення, а також з підсобних будівель і споруд.

До складу підсобно-допоміжних будівель входять: склади кормів, ветеринарного і господарського інвентарю, гаражі, сараї для підстилки, нависи або майданчики для засобів механізації і транспорту, гноссховища, споруди водопостачання, каналізації, електропостачання, котельня, а також побутові приміщення.

Головними ветеринарно-лікувальними об'єктами є ветеринарні лабораторії та ізолятори, ветеринарно-лікувальні заклади, ветпункт, лікувально-санітарний пункт.

Ветеринарно-санітарними об'єктами є забійно-санітарний пункт (санітарна бійня), ветеринарно-санітарний пропускник, карантин та ін.

До номенклатури будівель ветеринарно-лікувального закладу входять амбулаторія, стаціонар, ізолятор і склад дезінфікувальних засобів.

До складу ветпункту входять амбулаторія і стаціонар, а в лікувально-санітарний пункт, крім вказаних, – ізолятор і споруди для обробітку шкіри тварин.

Такі будівлі зводять на території ферм великої рогатої худоби, ферм для утримання свиней, коней, овець, звірів і птиці.

Ветеринарна лабораторія призначена для проведення діагностичних досліджень, профілактичних, лікувальних і ветеринарно-санітарних заходів.

Ізолятор призначений для утримання хворих або підозрюваних у захворюванні заразними хворобами тварин.

Забійно-санітарний пункт призначений для примусового забою тварин, розтину й утилізації. Він складається із двох відділень – забійного і утилізаційного.

Ветеринарно-санітарний пропускник призначений для санітарної обробки обслуговуючого персоналу і відвідувачів господарства, дезінфекції їх одягу і взуття, а також транспортних засобів і тари. Ветсанпропускник складається із вхідних дезбар'єрів, санітарного і дезінфекційного блоків.

Карантин призначений для прийому, перетримки, проведення діагностичних досліджень і ветеринарно-санітарного обробітку тварин, що поступають на підприємство.

Розміщення ветеринарно-лікувальних об'єктів

Ветеринарні установи міжгосподарського значення розміщують, як правило, в обласних і районних центрах. Загальногосподарські ветеринарні об'єкти, звичайно, розміщують поблизу однієї (найбільшої) ферми, або на центральній садибі з урахуванням зручного обслуговування всіх ферм господарства. Ділянку для розміщення господарських об'єктів потрібно вибирати і відводити безпосередньо на території підприємства до складу якого вони входять (рис. 3.6.1).

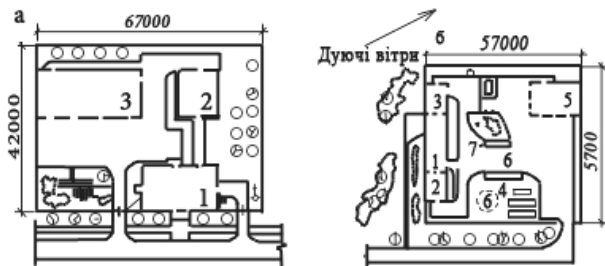


Рис. 3.6.1. Генеральні плани:

- a* – обласної ветеринарної лабораторії: 1 – лабораторний корпус; 2 – віварій;
3 – допоміжний корпус; 4 – повітрезабірна шахта;
- б* – районної ветеринарної лікарні: 1 – амбулаторія; 2 – стаціонар; 3 – ізолятор;
4 – естакада для миття автомобілів; 5 – блок підсобно-допоміжних приміщень;
6 – навіс для тварин; 7 – естакада для завантаження тварин; 8 – пожежний резервуар

Для будівництва будь-якого ветеринарного об'єкта загальногосподарського призначення відводиться відособлена земельна ділянка.

Розміри і рельєф ділянки повинні бути зручними для розміщення на ньому всього комплексу будівель, що проектується, з дотриманням протипожежних, ветеринарно-санітарних і виробничих вимог. Ветеринарні об'єкти повинні бути забезпечені водою, електроенергією і мати зручні під'їзні шляхи.

По відношенню до сусідніх населених місць, тваринницьких підприємств ділянку слід розташовувати з підвітряного боку і стік не повинен бути в їх сторону. Ділянку розміщують нижче по рельєфу щодо виробничої зони.

Проміжки між ветеринарними об'єктами, виробничою і житловою зонами визначають згідно з нормами технологічного проектування ветеринарних об'єктів.

Проміжки між загальногосподарськими, ветеринарними об'єктами і тваринницькими, звірівницькими і кролівницькими фермами повинні бути не менше 200 м, а відстань від цих об'єктів до птахівничих господарств, житлових і громадських будівель не менше 500 м. Від доріг державного і обласного значення III категорії і скотопрогонів ділянку розміщують на відстані не менше 150 м, від скотопрогонних трактів – 200 м, а від інших автомобільних доріг

місцевого значення IV і V категорії – не менше 50 м. Якщо завданням на проектування загальногосподарських ветеринарних об'єктів передбачається будівництво житлових споруд, то їх розміщують на самій підвищеній частині ділянки і з надвітряного боку по відношенню до інших споруд. Ізолятор розташовують на ділянці в самій низькій частині і з підвітряного боку. На ділянці передбачають посадку дерев, газони і квітники. Дороги і майданчики повинні мати тверде покриття. Вся територія ділянки і кожний окремий комплекс споруд огорожені тином заввишки 2 м у сільській місцевості і 2,5 м у містах.

Ветеринарні об'єкти ферм або підприємств (ветпункти, ветсанпропускники, лікувально-санітарні й забійно-санітарні пункти, ізолятори) розміщують, як правило, безпосередньо на території підприємства з дотриманням зооветеринарних проміжків. Відстань між ветеринарними об'єктами ферм і тваринницькими будівлями і спорудами, а також іншими підсобно-допоміжними будівлями повинні бути рівними протипожежним розривам; до птахівничих будівель – не менше 60 м.

Для підвищення компактності забудови і в тих випадках, коли це не суперечить умовам технологічного процесу, ветеринарно-санітарним і протипожежним вимогам, норми технологічного проектування передбачають можливість блокування ветеринарних будівель між собою і з деякими іншими підсобно-допоміжними будівлями і будівлями основного призначення.

Проведений аналіз типових проектів і виконані дослідження показали, що частіше за все зустрічається блокування в таких поєднаннях: амбулаторія + стаціонар-ізолятор; ветсанпропускник + блок службових приміщень + дезблок транспортних засобів; санітарний блок + блок службових приміщень з червоним кутком + котельня; ветсанпропускник + їдальня + дезблок транспортних засобів; блок приміщень ветпункту + санітарна бойня + стаціонар.

Уніфікація і блокування ветеринарно-санітарних та інших допоміжних будівель дозволяє скоротити площу ділянки, довжину інженерних комунікацій, підвищити щільність забудови, скоротити терміни будівництва та ін.

Склад приміщень, об'ємно-планувальні рішення і конструктивні особливості ветеринарних будівель

Амбулаторія призначена для надання допомоги хворим тваринам і спільно із стаціонаром складає ветеринарний пункт. В амбулаторію тварин доставляють періодично для проведення лікувальних процедур (рис. 3.6.2 а).

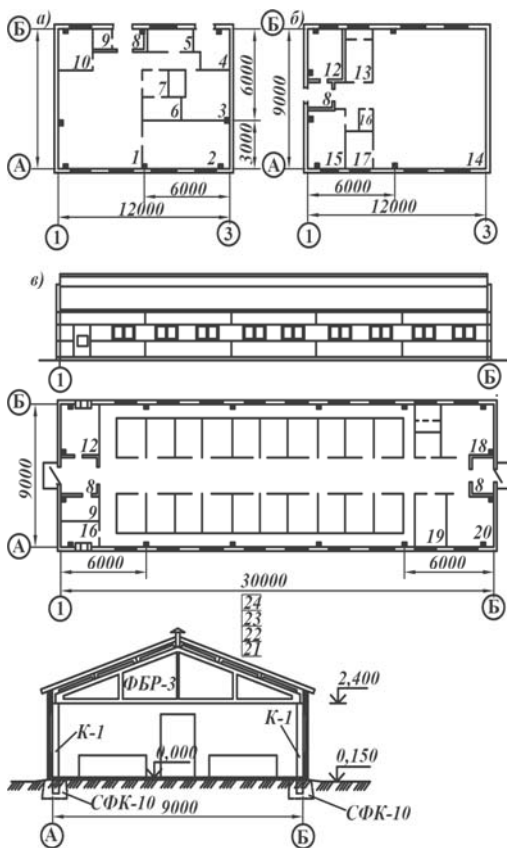


Рис. 3.6.2. Об'ємно-планувальні й конструктивні рішення деяких ветеринарних об'єктів:

- а* – амбулаторія ветеринарного пункту;
- б* – стаціонар для корів;
- в* – ізолятор для свиней;
- 1 – манеж-приймальня; 2 – аптека; 3 – комора біопрепаратів;
- 4 – комора деззасобів;
- 5 – кабінет ветеринарного лікаря; 6 – духова;
- 7 – убиральня; 8 – тамбур;
- 9 – електрощитова;
- 10 – тепловий пункт;
- 11 – коридор; 12 – фуражна; 13 – венткамера;
- 14 – стійлові приміщення;
- 15 – молочна; 16 – інвентарна; 17 – насосна;
- 18 – приміщення для лікувальних процедур;
- 19 – вузол введення;
- 20 – кімната персоналу

Розміри і склад лікувальних, лабораторних і підсобних приміщень амбулаторії визначають залежно від призначення ветеринарно-лікувального об'єкта.

Наприклад, у складі приміщень амбулаторії ветпунктів передбачають манеж-приймальню, площею 33,4 м², аптеку – 19,4 м², комору біопрепаратів – 8,8 м², кабінет лікаря з підсобними приміщеннями – 13,6 м²; комору дезінфікувальних засобів – 7,3 м². Розмір амбулаторії в плані 9×12 м. Вона може знаходитися в окремій будівлі або із стаціонаром та ізолятором за умови, що той захищений суцільною огорожею висотою не менше 2 м і має окремий вихід у власний внутрішній двір.

Стаціонар призначається для лікування хворих тварин з незаразними захворюваннями (рис. 3.6.2 б). Потужність стаціонару залежить від напряму та розмірів ферми. Так, стаціонар для великої рогатої худоби може бути на 10, 15, 20, 30, 45 місць, а для свиноферм і підприємств із закінченим виробничим циклом стаціонар рекомендується на 8, 16, 28 місць. У склад приміщень стаціонару, наприклад, на 10 місць для корів, входять стійлові приміщення площею 66,7 м², фуражна – 7,7 м², інвентарна – 1,24 м², молочна – 7,7 м². Розмір будівлі в плані 9×12 м. Для великих хворих тварин стійлові приміщення обладнують денниками по 12 м² кожний, клітками для овець по 1–1,5 м² і станками для свиней площею по 5 м².

Розміри денників приймають різними: довжину 4–3 м, ширину 3–4 м; розміри станків і кліток: довжину від 1,5 до 2,5 м і ширину 1–2 м. Розміщення денників, стійл, станків і кліток потрібно передбачати для великих тварин дворядне, а для утримання дрібних тварин – багаторядне.

Кількість місць у стаціонарах визначають у відсотках від загального поголів'я, що обслуговується стаціонаром або розміщується в приміщеннях тварин, а саме: для великої рогатої худоби, коней і свиней (за винятком поросят-підсисників) – 0,5–1%; для овець – 0,5%; для звірів і кроликів – 1% (від основного поголів'я).

Ізолятор призначається для утримання, дослідження і лікування тварин з ознаками заразливих захворювань. Об'ємно-планувальне розміщення ізоляторів таке ж, як і в стаціонарах. До складу приміщень ізолятора входять ізольовані приміщення для розміщення денників і стійл для великої рогатої худоби і коней, кліток і станків для овець і свиней. Допоміжними приміщеннями ізолятора є інвентарна і фуражна. Окрім цього, в ізоляторі є приміщення для лікувальних процедур.

Місткість ізоляторів визначають у процентному відношенні від загального поголів'я тварин, що обслуговуються, і для крупної рогатої худоби, коней, свиней і овець приймається рівній 0,5%.

Типовими є ізолятори для великої рогатої худоби на 5, 10, 15 і 30 місць і для свиней на 14, 20, 26, 32, 50 і 100 місць.

Блок службових приміщень, ветсанпропускника і дезблок транспортних засобів (рис. 3.6.3 а). Адміністративна будівля з ветсанпропускником передбачається для обслуговування комплексів і ферм великої рогатої худоби та свинарських підприємств.

Блок будівель призначається для проведення загальних профілактичних ветеринарно-санітарних заходів щодо попередження занесення обслуговуючим персоналом, відвідувачами і транспортними засобами збудників інфекційних захворювань тварин. У будівлі передбачені приміщення для культурного обслуговування робітників і службовців організаціями громадського харчування, навчання персоналу техніці безпеки, а також приміщення для керівника і фахівців підприємства.

Адміністративну будівлю з санпропускником і дезблоком транспортних засобів розміщують при головному в'їзді на територію підприємства.

Забійно-санітарний пункт (рис. 3.6.3 б) є одним з найуніверсальніших забійно-санітарних пунктів для великої рогатої худоби, свиней і овець. До забійно-санітарного пункту входять: приміщення для забою худоби площею 20 м², камери тимчасового схову туш і субпродуктів – 23 м², побутового і допоміжного приміщення площею 59,3 м². Проектом передбачається глушіння електрострумом, підйом, підвішування туш і їх знекровлення. Утилізацію обладнали автоклавами для спалювання трупів. У будівлі забійно-санітарного пункту розміром у плані 12×12 м передбачаються окремі входи у відділення забою та утилізації. Забійно-санітарний пункт може блокуватися з приміщеннями ветпункту і стаціонару.

Ветеринарні будівлі проєктують таких конструктивних схем: з несучими стінками зі штучних і природних місцевих матеріалів; з неповним каркасом з горищними перекриттями або суміщеним безгорищним покриттям. Така конструктивна схема може бути з двома і однією внутрішніми поздовжніми несучими стінами. Сучаснішим рішенням ветеринарних об'єктів є однопролітні повнозбірні будівлі.

Висоту приміщень для утримання хворих тварин у стаціонарах і ізоляторах приймають: для коней – не менше 2,7 м і для решти тварин – не менше 2,4 м. У всіх приміщеннях для утримання великих тварин вікна розташовують на висоті від рівня підлоги не менше 1,8 м, а в решті приміщень – 0,8–1 м.

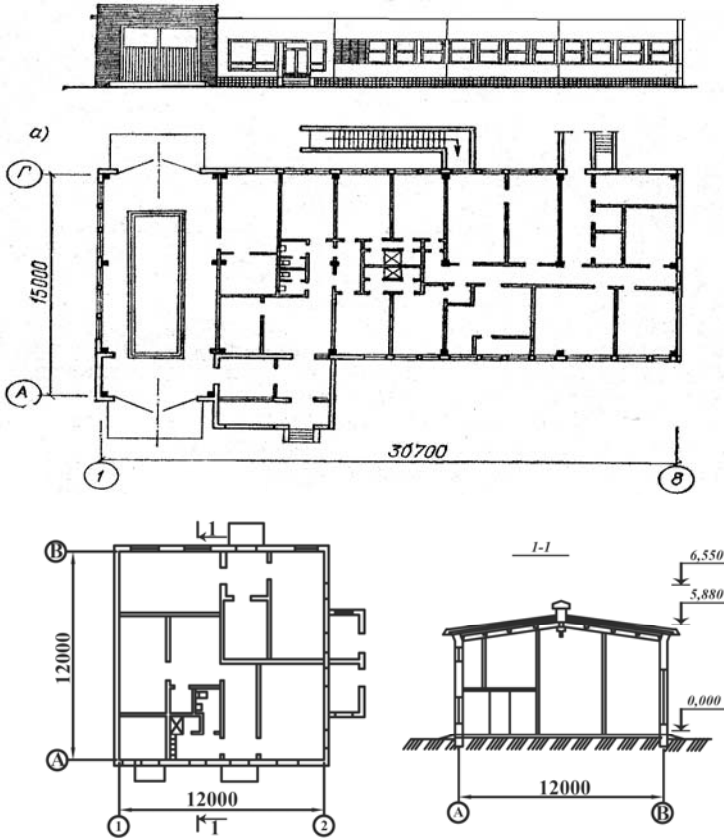


Рис. 3.6.3. Ветеринарно-санітарні будівлі й споруди:
a – адміністративна будівля з санпропускником і дезінфекційним блоком транспортних засобів; *б* – забійно-санітарний пункт

Приміщення ветеринарних об'єктів повинні відповідати нормам технологічного проектування. Стіни приміщень забійного і утилізаційного відділень, манежу-приймальні; мийно-стерилізаційної, лікувальних процедур, обробки медоцягу, мийній і сушильній облицьовують на висоту до 3м, а стерильного боксу у ветлабораторії – до стелі.

У перекриттях стаціонарів та ізоляторів над одним із стійл або денників передбачають крюки або кільця для підвішування великих хворих тварин.

Підлоги в приміщеннях для утримання хворих тварин повинні бути неслизькими, малотеплопровідними, водонепроникними, стійкими проти стічної рідини і дезінфікувальних засобів. Схили підлог влаштовують у бік лотків, трапів або гноєзбірників. Підлоги проходів у всіх інших виробничих приміщеннях (за винятком підвальних) повинні бути вище рівня планувальної відмітки землі не менш ніж на 150 мм. Залежно від призначення підлоги в приміщеннях ветеринарних об'єктів – асфальтобетонні, цементнобетонні, керамічні.

Ванни (рис. 3.6.4) для купання тварин застосовують у лікувальних, профілактичних і зоогігієнічних цілях. Це траншея з вхідними пандусами в торцях, які з'єднуються з майданчиками і загородами для тварин. Днище траншей повинно мати ухил 0,02 у бік вхідного пандуса. Вхідний пандус повинен мати гладку поверхню з ухилом 1:1, а вихідний пандус з виступами (планками) для попередження зворотного зісковзування тварин з ухилом не більше 1:4. У вхідному майданчику ванну роблять такої глибини, щоб тварина, послизнулася з майданчика, занурилася у воду всім корпусом з головою, не дістаючи при цьому дна.

Ванни для купання овець, свиней і великої рогатої худоби відрізняються, головним чином, своїми розмірами. Ванни для купання овець – це басейн шириною зверху 650 мм, по дну – 450 мм. Довжина ванни по дну 11000 мм. Глибина ванни у вхідному майданчику 1250 мм, глибина наповнення розчином – 1000 мм.

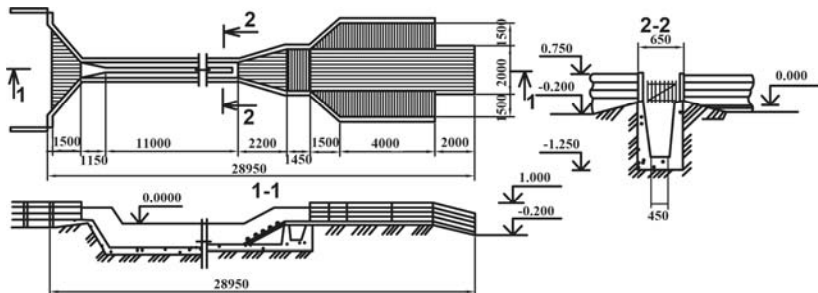


Рис. 3.6.4. Ванни для купання овець

Ванна для великої рогатої худоби також має форму довгого вузького басейну, довжина якого зверху складає 13500 мм. Довжина плавання передбачається 7000 мм, а довжина виходу 6000 мм; ширина ванни для великої рогатої худоби зверху складає 1350 мм і по дну 500 мм, глибина у вхідному майданчику рівна 2350 мм, а на початку виходу – 2000 мм. Ванну заповнюють розчином на глибину 1850 мм. Ванни для купань свиней будують довжиною 4500–7700 мм, шириною 1750–2000 мм і глибиною в центрі 750 мм. Басейн має форму корита, а його глибина залежить від величини свиней.

Карантинні будівлі. Режим утримання худоби на карантині дуже близький до режиму утримання здорового поголів'я, тому планувальні схеми і конструктивні рішення карантинних будівель нічим не відрізняються від звичайних тваринницьких будівель. Розміри карантинних приміщень визначають залежно від потужності обслуговуючих підприємств, графіка прибуття і строків утримання тварин. Будують такі приміщення на відгодівельних фермах великої рогатої худоби й свинарських підприємствах. Карантинні будівлі розміщують на одній ділянці з тваринницьким підприємством, вони повинні бути захищені суцільною огорожею і мати окремий (самостійний) в'їзд.

? Питання для самоперевірки

1. Призначення ветеринарних об'єктів.
2. Номенклатура ветеринарно-лікувальних закладів.
3. Розміщення ветеринарно-лікувальних закладів.
4. Призначення амбулаторії та ізолятора.
5. Конструктивне вирішення будівель ветеринарно-лікувальних закладів.

4. БУДІВЛІ Й СПОРУДИ ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ, ОБРОБКИ ТА ПЕРЕРОБКИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ

4.1. СИЛОСНІ ТА СІНАЖНІ СПОРУДИ

Силосуванням називається спосіб консервування зеленого корму для тривалого зберігання його в соковитому вигляді. Спеціальні споруди, що служать для силосування і зберігання засилосованих кормів, називаються силосними.

Силос – це консервований корм з характерним запахом, смаком і кольором, приготований з подрібнених і ущільнених свіжоскошених рослин вологістю 60–75%. Консервування відбувається в результаті накопичення органічних кислот (молочної, оцтової, пропіонової), що утворюються під час бродіння маси. Бродіння вуглеводів корму (цукор, крохмаль) проходить у результаті життєдіяльності молочно-кислих та інших бактерій. Для оптимального протікання біохімічних процесів у масі, що силосується, необхідні анаеробні умови, ретельна ізоляція від повітря і створення температури в межах 25–35⁰С, що досягається швидким і щільним укладанням подрібненої силосної маси в силосні споруди.

Сінаж – це консервований в анаеробних умовах корм, приготовлений з подрібнених і прив'язаних злакових і бобово-злакових сумішей трав вологістю 45–55%. За відсутності доступу повітря консервування прив'язаної маси відбувається за допомогою фізіологічної сухості і газів, що виділяються (СО₂ та ін.). Сінаж за своїми якостями ближче до зеленої трави, ніж звичайний силос. На вигляд він схожий на свіжу зелену масу, зовсім немає олійної кислоти, яка часто утворюється в звичайному силосі і надає йому неприємний запах і смак, тому сінаж гарно поїдається худобою і вівцями.

Важливим фактором зберігання сінажу є герметизація сховища. За недостатнього захисту від доступу атмосферного повітря, корм при невеликій вологості швидко нагрівається і псується.

Силососховища можна розділити на дві групи: **горизонтальні й вертикальні споруди**.

До **горизонтальних** сховищ відносяться **бурти, кургани й траншеї**. Залежно від ступеня заглиблення розрізняють **наземні, напівзаглиблені й заглиблені траншеї**. У напівзаглиблених траншеях підлогу (днище) розташовують нижче рівня планувальної відмітки не

більш ніж на половину висоти, а в заглиблених траншеях – на половину і більше висоти споруди. Заглиблені траншеї, звичайно, мають висоту стін над рівнем землі не більше 500–700 мм.

До **вертикальних** сховищ відносяться **башти**, які бувають **круглої або багатогранної форми в плані, наземні й напівзаглиблені, обваловані землею**. Сховища баштового типу в останній час будуються тільки наземними і використовуються переважно для приготування і зберігання сінажу.

Найчастіше зводяться споруди траншейного типу. Переваги таких сховищ у тому, що для їх будівництва можна широко застосовувати місцеві будівельні матеріали і досить прості підйомно-транспортні механізми. Траншеї дозволяють здійснювати самогодівлю тварин. Головна ж перевага траншей – низька вартість будівництва.

До недоліків траншейних сховищ, перш за все, слід віднести значне збільшення площі їх забудови і кормової зони в зв'язку з невеликою корисною висотою траншей, яка не перевищує 5 м. Питома відкрита поверхня корму в траншеях у 3–6 разів більша, ніж у баштах, а це збільшує втрати поживних речовин у кормі.

Переваги башт у тому, що вони дозволяють повністю механізувати і автоматизувати вивантаження і потребують меншу площу ділянки. Практикою доведено, що в баштових сховища за дотримання умов технології втрати поживних речовин в 1,5–2 рази менші, ніж у траншеях. До недоліків башт, крім підвищеної їх вартості, відноситься невисока продуктивність засобів вивантаження.

Вміст і типи сховищ вибирають залежно від розмірів господарства чи ферми, тобто потреби в консервованих кормах у цьому господарстві; можливості заповнення сховища не більш ніж за 4-и дні сінажем і не більш ніж за п'ять днів силосом; площі земельної ділянки, відведеної під забудову; геологічних і гідрогеологічних умов ділянки будівництва; наявності будівельних матеріалів і механізмів. Слід також ураховувати необхідність щоденного виймання шару корму не менше: в траншеях – 0,5 м, в баштах – 0,25 м по всій площі поперечного перерізу сховища.

Для забезпечення необхідних умов нормального протікання процесу силосування, отримання та збереження високоякісного корму сховища силосу і сінажу повинні відповідати таким **вимогам**:

- захистити силосну масу від проникнення повітря, яке сприяє розвитку небажаних мікробіологічних процесів, що викликають розвиток плісені і гниття корму;

- не допускати витікання соку, що виділяється при силосуванні назовні через стіни та дно і захистити силосну масу від проникання в неї води з зовні;

- захистити силосну і сінажну масу від промерзання, бо вивантаження і поїдання промерзлого корму утруднено; крім того, процес силосування вимагає збереження в силосі позитивної температури;

- огороження (стіни, днища) повинні бути стійкими проти дії молочної і оцтової кислоти з концентрацією до 2–3%, які є в силосному соку, а матеріали внутрішніх поверхонь огорожень не повинні впливати на смакові якості корму;

- мати рівні гладенькі поверхні стін і згладжені (заокруглені) кути, бо виступи, шорсткість і гострі кути ускладнюють вільне осідання корму, викликають його розцільнення і утворення повітряних прошарків, які сприяють загниванню силосної маси; шорсткість і гострі кути утруднюють очищення огорожень від залишків корму, фарбування і дезінфекцію сховища;

- забезпечити максимальну механізацію із завантаження і ущільнення силосної маси, а також з вивантаження корму зі сховища;

- забезпечити можливість складування в сховищах як силосу, так і сінажу.

Силосні (сінажні) траншеї є дешевими і відносно простими за своїм улаштуванням і експлуатацією спорудами. Траншеї проектують прямокутної форми в плані з поздовжніми стінами і днищем з твердим покриттям.

Ширину траншей, звичайно, приймають 6; 12 і 18 м, а довжину – залежно від потрібної місткості, але також кратною 6 м. Мінімальну довжину траншей приймають не менше двократної її ширини.

Траншеї розміщують на ділянці рядами, паралельно одна одній. Відстань між траншеями залежить від виду ґрунту, висоти обвалування і габаритів транспортних засобів, які застосовуються під час завантаження і розвантаження силосу і сінажу. Застосовують також блоковані траншеї.

Наземні траншеї – найпоширеніший тип силосних споруд. Вони мають низку переваг у порівнянні з напівзаглибленими і заглибленими. Їх можна будувати за будь-яких ґрунтових умов, зокрема, з дуже високим рівнем ґрунтових вод об'єм земляних робіт буде найменшим, спрощується вивантаження кормів зі сховища, відпадає необхідність у спеціальних підземних спорудах для

відведення силосного соку і атмосферних вод. У наземних траншеях можна організувати самогодівлю тварин.

Стіни надземних траншей виконують вертикальними або з нахилом від вертикалі на зовнішній бік не більше 1:10 (відношення горизонтальної проекції до висоти). Рівень днища наземних траншей повинен бути вище рівня землі на 0,15–0,2 м і мати нахил 0,01 від середини траншеї до пандусів або приямків для збирання силосного соку. Нахил зовнішніх в'їзних пандусів, що робляться по торцях, приймається не більше 1:5. Після закладання силосу торці траншей закривають дерев'яними щитами, тюками соломи і т. п.

Стіни надземних траншей роблять стаціонарними і в окремих випадках збірно-розбірної конструкції. За конструкцією стіни наземних траншей бувають із збірного залізобетону, бетону, каміння і цегли.

Для будівництва траншей із збірного залізобетону застосовують залізобетонні елементи двох типорозмірів: плоскі плити розміром 1500×3000 мм і трикутні контрфорси, які ставлять на фундаментні плити з кроком 3 м (рис. 4.1.1).

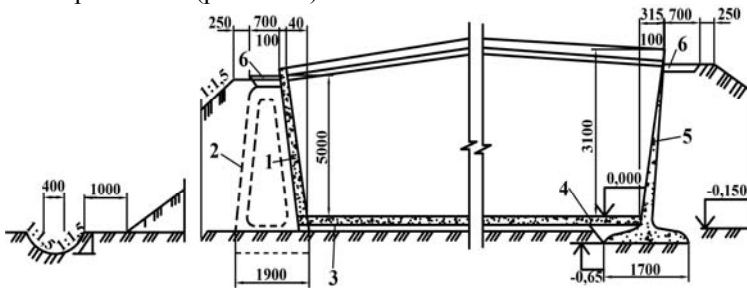


Рис. 4.1.1. Конструкція наземних силосних траншей із збірних залізобетонних елементів:

a – із збірних залізобетонних плит і контрфорсів; *б* – із збірних залізобетонних блоків таврового перерізу; 1 – залізобетонна плита; 2 – залізобетонний контрфорс; 3 – пісок; 4 – бетонне днище; 5 – залізобетонний блок СБТ; 6 – вимощення

Також можуть застосуватись Т-подібні блоки СБТ розмірами 1700×3700 мм.

Для улаштування стін траншей може застосуватись бутовий камінь з виконанням кладки на цементному розчині. Стіни траншей виконують також з гарно випаленої цегли на цементно-вапняному розчині. Стіни з цегли роблять товщиною 250–380 мм, а з бутового каменю – товщиною 400 мм зверху і 600 знизу. Для більшої стійкості

їх посилюють контрфорсами, кладку яких здійснюють одночасно з кладкою стіни. Відстань між контрфорсами 3–4 м (рис. 4.1.2).

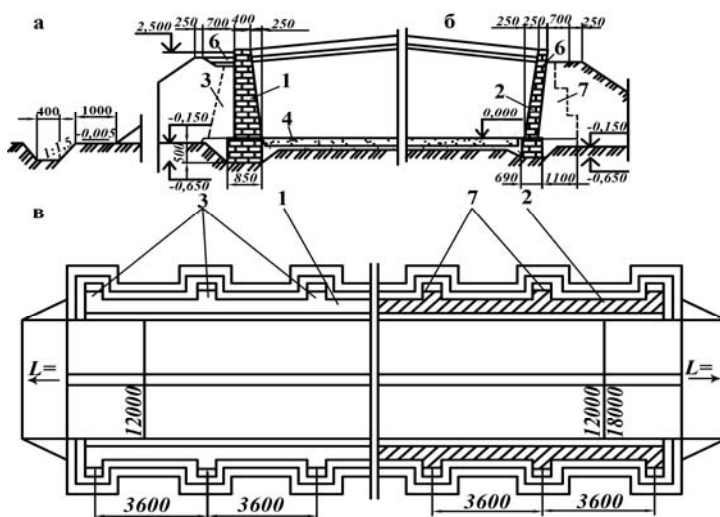


Рис. 4.1.2. Конструкція наземних силосних траншей із місцевих матеріалів:

- а* – з бутового каміння; *б* – з цегли; *в* – план траншей з місцевих матеріалів;
1 – бутова кладка; *2* – цегляна кладка; *3* – контрфорс з бутового каміння;
4 – бетонне днище; *5* – пісок; *6* – вимощення; *7* – контрфорс з цегли

Для захисту корму від промерзання і перегріву по всій довжині і висоті стін передбачається обвалування ґрунтом з ретельним його ущільненням. По верху обвалування здійснюють вимощення шириною 700 мм.

Напівзаглиблені й заглиблені траншеї (рис. 4.1.3) – це облицьовані виїмки в ґрунті у формі витягнутої призми з похилими поздовжніми стінами. У таких траншеях силос не промерзає навіть у дуже холодні зими. Будівництво заглиблених і напівзаглиблених силососховищ не допускається в місцях з високим рівнем ґрунтових вод. Рівень ґрунтових вод має бути не ближче 500 мм від підшови фундаменту і днища траншеї. Для зменшення тиску ґрунту на стіни траншей їх роблять з нахилом до вертикалі, який приймають залежно від щільності і виду ґрунту: при глинистих і суглиннистих – від 1: 10 до

1:5, при сушіщаних і вологих піщаних – від 1:5 до 1:3, при піщаних сухих ґрунтах – від 1:2 до 1:1,3.

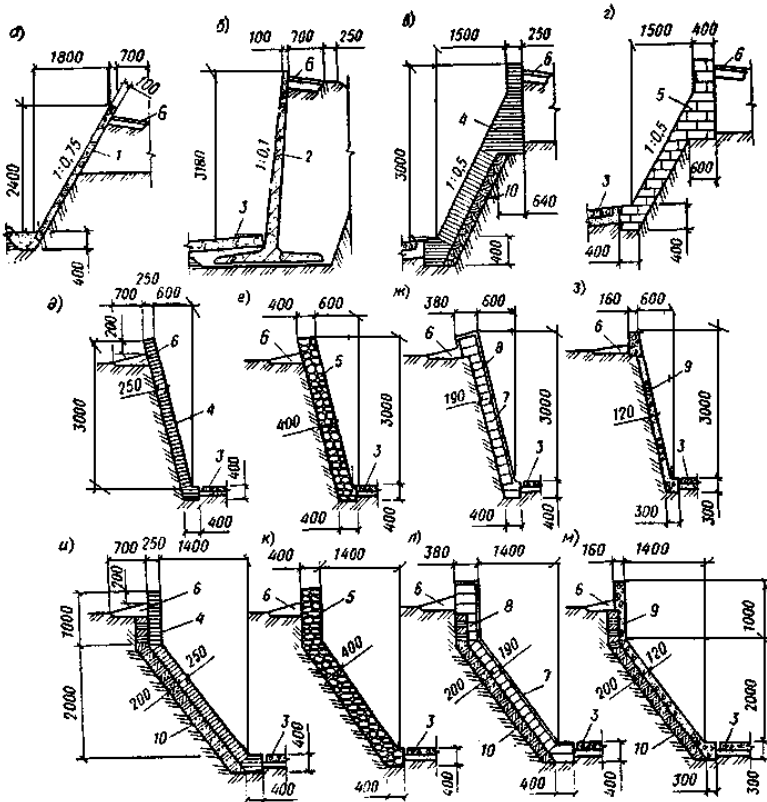


Рис. 4.1.3. Конструкція стін напівзаглиблених і заглиблених траншей:

а, б, в, г – напівзаглиблені в піщаних ґрунтах; *д, е, ж, з* – заглиблених у зв’язних ґрунтах; *и, к, л, м* – те ж у нез’язних ґрунтах; *1* – залізобетонні плити;

2 – залізобетонні блоки СБТ; *3* – бетон; *4* – цегла; *5* – бутове каміння;

6 – вимощення; *7* – штукатурка цементним розчином; *8* – черепашник;

9 – бетон; *10* – глиняний замок

Для в’їзду в траншею транспортних засобів в її торцях (з одного або з обох боків) улаштовують пандуси з нахилом не більше 1:5. Для захисту траншеї від потрапляння в неї талих і дощових вод верх пандусу має бути на 0,15–0,2 м вище спланованої поверхні землі і з’єднуватись з нею зовнішнім пандусом.

Вздовж траншеї роблять відкриті водовідвідні лотки або канали з позовжнім нахилом не менше 0,003.

Для будівництва напівзаглиблених траншей застосовують ті ж будівельні матеріали, що і для будівництва наземних траншей: Т-подібні залізобетонні блоки розміром 1700×3700 мм; цеглу або бутове каміння на цементно-вапняному розчині; крім того, використовують плоскі залізобетонні плити розмірами 1500×3000 мм, товщиною 100 мм.

Заглиблені траншеї для заготівлі силосу і сінажу застосовують рідше інших силосних споруд. Це пов'язано з вимогами до рівня ґрунтових вод, як правило, не менше 4,2 м від поверхні і значним об'ємом земляних робіт під час будівництва.

Облицювання стін заглиблених траншей здійснюють місцевими матеріалами: цегла, бутовий камінь, черепашник (все це на цементно-вапняному розчині). Застосовують також збірні залізобетонні вироби. Облицювання виводиться над рівнем спланованої поверхні землі не менш ніж на 250 мм, щоб запобігти потраплянню води в споруду.

Для зменшення горизонтального тиску піщаних і супіщаних ґрунтів стінам траншей надають ламаний профіль, викладаючи верхню частину стін висотою 1 м вертикально, а нижню – з кутом нахилу, що дорівнює куту природного укосу даного ґрунту.

Днище траншей всіх типів виконують з монолітного бетону товщиною 150 мм по піщаній підготовці. У днищах і стінах влаштовують температурні шви, відстань між поперечними швами в днищі 10 м. У стінах зі збірних залізобетонних елементів шви виконують через 30 м, а з місцевих матеріалів через 40 м. Шви заповнюють просмоленими клоччям, дошками, щоб забезпечити непроникність їх для силосного соку.

Поверхню днищ ретельно планують з уклоном до приямка для збирання силосного соку. Приямки з'єднують соковідвідними каналами з зовнішніми колодязями, які є приймальниками соку.

У пандусах роблять тверде покриття, звичайно, з булижника по піщаній основі, внутрішні поверхні траншей слід захищати від агресивного впливу силосного соку, а також від їх водонасичення. Звичайним способом герметизації і захисту конструкцій силосних і сінажних траншей є їх покриття гарячим бітумом за 2 рази по холодному ґрунтуванню. Нерівні поверхні стін перед нанесенням захисних покриттів вирівнюють, зтираючи щільним цементним розчином складу від 1:2 до 1:4.

Силосну і сінажну масу в траншеях для захисту від атмосферних опадів, проникнення повітря і промерзання укривають спочатку синтетичними плівками або папером, просоченим бітумом або маслами, і присипають шаром землі товщиною 200–300 мм. У районах з холодними зимами корм, крім того, ізолюють у кінці осені шаром соломи до 500 мм і присипають глиною чи іншим ґрунтом.

Баштові сховища силосу і сінажу будують з гладкими вертикальними стінами циліндричної форми. Тільки обмежене число баштових споруд (наприклад, із збірного залізобетону) збудовано в формі багатогранника з заокругленими внутрішніми кутами.

Діаметр башт призначають з урахуванням розмірів механізмів, що застосовуються для ущільнення і вивантаження корму, в межах від 6 до 10–12 м, рідко до 15 м. Висоту башт приймають залежно від висоти підйому силосної маси завантажувальними механізмами, наприклад, при завантаженні пневмотранспортерами – не більше 24 м.

Зводячи напівзаглиблені башти, днища їх заглиблюють у землю не більш ніж на 3 м, при цьому відстань від підшви фундаменту і днища до найвищого рівня ґрунтових вод повинна бути не менше 500 мм.

Силосні і сінажні башти складаються з таких частин: фундаменту, днища, корпусу (стовбура), люкових прийомів, тамбуру, шахти і даху.

Фундаменти під башти роблять, звичайно, стрічковими. Якщо в напівзаглиблених баштах фундамент служить доповненням до корпусу, він улаштовується без виступів або розширень з внутрішнього боку.

Днища башт повинні бути водонепроникними з нахилом не менше 2% в бік приямків для збору силосного соку. Звичайно, днища в баштах мають таку ж конструкцію, як і днища в силосних траншеях.

Корпус (стовбур) башти сприймає тиск силосної (сінажної) маси і огороджує її від проникнення зовнішнього повітря.

Фундаменти і заглиблені в землю частини корпусу роблять з залізобетону, з бутового каміння і бутобетону, або з бетону.

Наземна частина корпусу негерметичних башт традиційного типу може виконуватись із бетонних блоків, каменів або цегли.

Герметичні баштові сховища можуть бути залізобетонними (збірними і монолітними) й металевими.

Для вивантаження корму в стінах негерметичних башт на одній вертикалі роблять люки з кроком не більше 1,8 м, що є прорізами розміром не менше 600 мм по ширині і не менше 800 мм по висоті.

Люки обладнуються герметичними дверцятами, що відчиняються в середину і плавно спрягаються з внутрішньою поверхнею стін.

Для розміщення транспортних засобів під час вивантаження силосу проти люків улаштовують тамбур. Під час блокування башти з тваринницькими будівлями тамбур служить шлюзом, що з'єднує башту зі стійловим приміщенням.

До стіни башти збоку люків прибудовують над тамбуром шахту з внутрішніми сходами. Шахта запобігає розкиданню корму під час вивантаження у вітряну погоду. Для освітлення шахти і тамбуру проти кожного люку роблять вікна. На рівні даху з шахти в башту роблять вихід.

Дахи над баштами застосовують купольної або шатрової форм. Для завантаження корму в покритті башти влаштовують один або два завантажувальні люки розмірами 600×800 мм.

Для збору силосного (сінажного) соку в днищі башти улаштовують приямок, який з'єднаний чавунною або керамічною трубою зі збірним колодязем, розташованим на відстані 2,5–3 м від башти.

Прикладом силосної башти традиційного типу служить цегляна башта місткістю 300 м³ (рис. 4.1.4).

Герметичні башти відрізняються від розглянутих вище абсолютною або підвищеною газонепроникністю всіх огорожувальних конструкцій, стиків і місць спряження конструкцій і технологічних елементів.

Герметичні башти будують тільки наземними. Для їх будівництва використовують такі газонепроникні матеріали, як сталь, бетон і залізобетон з довговічним антикорозійним покриттям. Рідко застосовують алюмінієві сплави, полімерні конструкційні матеріали, а також цеглу і деревину.

З'єднання металевих елементів, звичайно, виконують на болтах. Для герметизації стиків площини стикування елементів промазують герметизувальною мастикою або використовують з цією метою м'які газонепроникні еластичні матеріали, стійкі проти дії органічних кислот і вологи. Для захисту конструкцій від агресивного впливу кислот можливе застосування антикорозійних покриттів – склоемалі, суміші на основі епоксидних смол і різних пластмас, які наносяться шляхом розпилення, фарбування або листової футерівки.

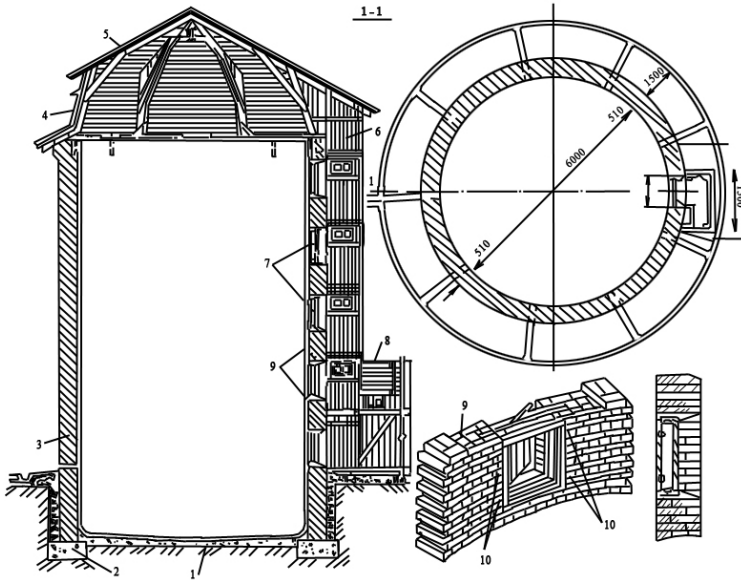


Рис. 4.1.4. Цегляна силосна башта:

- 1 – бетонне днище; 2 – бутобетонифундамент; 3 – цегляний корпус;
 4 – завантажувальний люк; 5 – шатрове покриття; 6 – шахта;
 7 – люки для вивантаження силосу; 8 – тамбур; 9 – кільцева арматура;
 10 – просмолені чопи

Герметичні башти, крім того, можуть мати “дихальну систему” для захисту конструкції від недопустимого за умовами міцності коливання внутрішнього тиску газів зі змінами температури і обладнання для відведення силосного соку. “Дихальна система” герметичних сховищ складається з “дихальних камер” і запобіжного “дихального клапану”. Дихальні камери призначені для стабілізації тиску газів, що знаходяться в сховищі, за добових і сезонних коливань температури. Їх улаштовують у вигляді підвішених під дахом мішків з еластичного матеріалу, що сполучаються з зовнішнім повітрям через отвори в покрівлі.

Інколи дихальні камери розміщують у цокольній частині башти під днищем. При підвищенні температури газ, що знаходиться в башті, розширюється і витискає повітря з еластичних мішків в атмосферу. І навпаки, при зниженні температури тиск у сховищі зменшується і зовнішнє повітря спрямовується в дихальні камери. Запобіжний клапан

служить для того, щоб не допустити зниження або підвищення внутрішнього тиску газу більше прийнятої норми (500–2000 па).

Суцільнометалева башта місткістю 400 м³ для сінажу з верхнім розвантаженням (рис. 4.1.5) має діаметр 6 м і висоту 16,2 м. Башта має два завантажувальні люки в куполі даху і 11 люків для вивантаження корму в стіні. Стіни корпусу складаються з 11 поясів однакової висоти, зібрані зі сталевих листів розмірами 1400×2800 мм. Нижній пояс – з листів товщиною 5 мм. Другий і третій пояси посилені вертикальними кутиками. Передбачено також три горизонтальні пояси з кутиків. Купольне покриття з листів сталі товщиною 2 мм по каркасу зі швелерів. Елементи з'єднані між собою внапуск болтами з герметизацією стиків прокладками з кислотолюбостійкої гуми. Башта обладнана дихальною системою.

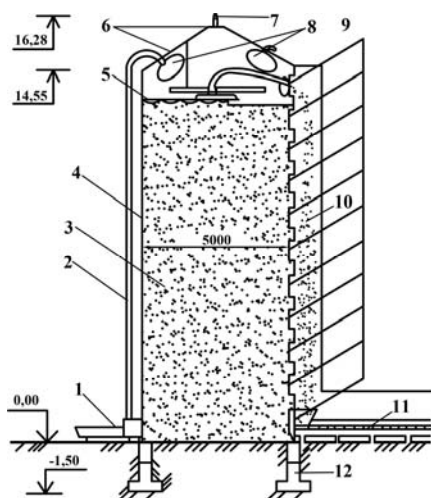


Рис. 4.1.5. Металева герметична башта для сінажу з верхнім розвантаженням:

- 1 – пневмотранспортер;
- 2 – завантажувальна труба;
- 3 – сінаж; 4 – сталевий корпус башти; 5 – розвантажувач корму;
- 6 – завантажувальні люки;
- 7 – запобіжний клапан;
- 8 – дихальні мішки; 9 – люки для вивантаження сінажу;
- 10 – шахта; 11 – транспортер;
- 12 – фундамент

Герметична башта місткістю 450 м³ для сінажу з нижнім вивантаженням (рис. 4.1.6) має суцільнозварений корпус з внутрішнім діаметром 6 м, її висота 19,1 м. Цокольна частина і фундаменти башти виконані з монолітного бетону, корпус башти – з листової сталі товщиною 3–5 мм, купол – з листової сталі товщиною 2 мм по каркасу з кутиків. Днище також сталеве товщиною 10–15 мм. З'єднання всіх елементів зварені внапуск. У центрі днища є отвір для установки розвантажувача. Дихальні камери – це мішки з поліетиленової плівки місткістю 15 м³ розташовуються під днищем. Запобіжний клапан

ставиться також у цокольній частині. Камери і клапан з'єднані сталевими трубками зі склепінням башти.

Всі конструкції з внутрішнього боку покриті антикорозійним покриттям.

Завантажується башта через люк у покрівлі за допомогою завантажувальної труби і пневматичного транспортера, а розвантажується спеціальним розвантажувачем, що установлений в нижній частині башти.

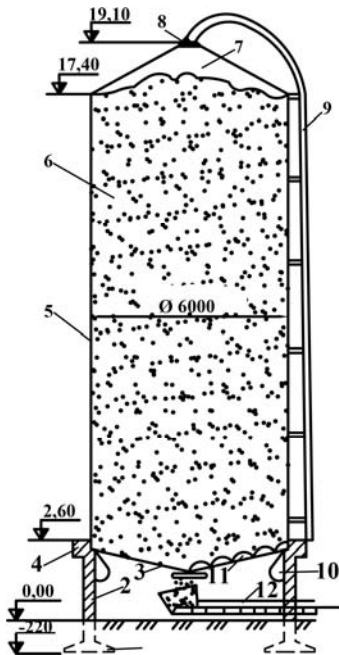


Рис.4.1.6. Металева герметична башта для сінажу з нижнім розвантаженням:
 1 – бетонний фундамент; 2 – бетонний цоколь; 3 – сталеве днище; 4 – опорний бетонний пояс; 5 – сталевий корпус башти; 6 – сінаж; 7 – сталеве покриття;
 8 – завантажувальний люк; 9 – завантажувальна труба; 10 – дихальний мішок;
 11 – розвантажувач сінажу;
 12 – транспортер

Розроблені проекти сінажних башт із збірних залізобетонних блоків. Внутрішній діаметр башти 9,15 м, висота стін – 24,38 м і місткість – 1600 м³. Стовбур башти монтують із бетонних блоків розміром 762×254×92 мм, виготовлених методом вібропресування. Покриття у вигляді сталевих куполу, в якому передбачено люк для пропуску завантажувальної трубопроводу і двері.

Блоки стін ставлять насухо з перев'язкою горизонтальних швів і стягують зовні оцинкованими сталевими бандажами з натяжними муфтами.

Фундамент башти у вигляді суцільної плити може виконуватись із монолітного бетону з армуванням нижнього поясу або зі збірних залізобетонних блоків по збірних залізобетонних подушках.

Днище виконують у вигляді монолітної плити, армованої сталеву сіткою. Розроблена конструкція із збірних залізобетонних плит.

Після монтажних робіт стіни башти герметизуються шляхом штукатурення і покриття її внутрішньої поверхні епоксидним компаундом.

До недоліків цих башт відноситься недостатня довговічність блоків; порушення герметизації через виникнення тріщин у блоках і швах.

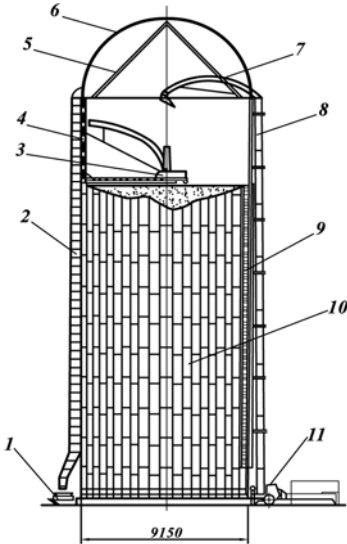


Рис. 4.1.7. Сінажна башта із бетонних блоків:

1 – конвеєр; 2 – вивантажувальна шахта; 3 – розвантажувач; 4 – розвантажувальний лок; 5 – тринога підвіски розвантажувача; 6 – купол; 7 – дефлектор; 8 – завантажувальний трубопровід; 9 – сходи; 10 – стовбур башти(бандажі умовно не показані); 11 – пневмоконвеєр

? Питання для самоперевірки

1. Що таке силосування кормів?
2. Види силосних споруд.
3. Вимоги до силосних споруд.
4. Накреслити монолітні стіни силосних траншей.
5. Рішення стін силосних траншей зі збірного залізобетону.
6. Конструктивні вирішення силосних башт.
7. Призначення “дихальної системи” герметичних сховищ.

4.2. КАРТОПЛЕСХОВИЩА ТА СХОВИЩА ДЛЯ ГОРОДИНИ

Картопле- і овочесховища – це споруди, призначені для тривалого зберігання картоплі і овочів у свіжому вигляді. Під час зберігання в картоплі і овочах продовжуються процеси життєдіяльності: вони дихають, випаровують вологу, продовжують дозрівати, а за певних умов і проростають.

Посилене дихання проходить головним чином у результаті окислення цукру, супроводжується втратою поживних речовин і пов'язане з виділенням води, вуглекислого газу, тепла, а також з якісними і кількісними змінами (втратою ваги) овочів, що зберігаються. Температура повітря в приміщенні підвищується, овочі зволожуються і створюються умови розвитку грибків і бактерій, що викликають захворювання овочів.

При температурі, близькій до нуля, життєві процеси в картоплі і овочах зводяться до мінімуму, дихання стає ледь помітним. При зниженні температури нижче нуля картопля і овочі частково або зовсім замерзають, цього не можна допустити.

Велике значення для зберігання картоплі і овочів має відносна вологість повітря в овочесховищах. За низької вологості – овочі сохнуть і в'януть, за високої – розвиваються пліснява і грибові захворювання, при цьому поверхня овочів зволожується і вони починають псуватись. Крім цього, підвищена температура і вологість повітря сприяють проростанню бульбоплодів і цибульних овочів, що супроводжуються підвищеними витратами поживних речовин і призводить до їх псування.

Головне завдання під час проектування і будівництва картопле- і овочесховищ полягає у створенні такого кліматичного режиму, за якого всі життєві процеси в картоплі і овочах максимально уповільнюються.

До конструкції зовнішніх огорожень і обладнання картопле- і овочесховища висувають низку **вимог**:

- повністю ізолювати картоплю і овочі від дії зовнішніх факторів: високої або низької температури, вологого зовнішнього повітря, атмосферних опадів та ін.;
- захистити овочеві культури, особливо картоплю і коренеплоди, від шкідливого впливу денного світла;
- забезпечити всередині будівель незалежно від пори року, погоднo-кліматичних умов, потрібної температури й відносної вологості у масиві продукції і в приміщенні;

• необхідно забезпечити можливість легкого очищення і проведення різних видів дезінфекції обладнання і приміщення в цілому.

Проектують і будують картопле- й овочесховища як такими, що стоять окремо, так і в складі переробних підприємств або плодовоовочевих баз.

Таблиця 4.2.1

Оптимальні умови зберігання продукції

Продукція	Температура у масиві продукції або приміщенні, °С		Відносна вологість повітря у масиві або приміщенні, %		Максимальна висота складування, м		Строк зберігання, днів
	міні-мальна	максимальна	міні-мальна	максимальна	розси-пом	у тарі	
Картопля насінна і продовольча	+2	+4	90	95	6(5)	5,5	300
Капуста: продовольча маточник	-2	0	90	95	2,8	5,5	240
	0	+1	90	95	2,8	5,5	210
Коренеплоди продовольчі: буряки, брюква морква	0	+1	90	95	5(4)	5,5	300
	-1	0	90	95	2,8	5,0	300
Коренеплоди-маточники (буряки, брюква, морква, ріпа, редька)	0	+1	90	95	2,8	5,0	300
Часник	-3	-1	70	80	1,5	5,0	210
Цибуля: маточник сіянець ріпка	+6	+12	60	80	3,6	5,0	240
	+18	+25	50	70	3,6	5,0	-
	-3	-2	70	80	3,6	5,0	270
Зелені овочі	0	+1	90	95	- 4,0	60	120
Огірки	+8	+10	85	95	-	-	10
Баштанні: кавуни дині	+2	+3	80	85	-	5,0	90
	0	+1	85	90	-	5,0	120

За характером забудови і ступенем капітальності овочесховища поділяють на найпростіші (тимчасові) – **бурти, траншеї і обладнання** (постійного типу).

Обладнанні овочесховища бувають **спеціалізовані**, призначені для однієї культури овочів, або **універсальні** – для картоплі і різних овочів зі схожим режимом зберігання.

Залежно **від рівня підлоги** по відношенню до планувальної відмітки землі сховища поділяють на **наземні, півзаглиблені**, відмітка підлоги яких заглиблена від відмітки землі не менш ніж на половину висоти сховища, і **заглиблені**, відмітка підлоги яких заглиблена більш ніж на половину висоти сховища.

Бурти – це **наземні або злегка заглиблені** кучі овочів, покриті для захисту від дощу і промерзання утеплювальним матеріалом (соломою, осокою, очеретом і т.п.) і присипані шаром землі. Ширина буртів може бути 1,5–2,5 м, висота 1–1,5 м залежно від виду овочів, довжина бурта, звичайно, приймається 10–25 м.

Овочі укладають навалом, так щоб створити конусоподібний насип висотою до 1,5 м, рахуючи від дна котловану, зі скатами під кутом приблизно 45⁰. Овочі, що важко зберігаються (морква та ін.), укладають рядами, пересипаючи кожен ряд шаром злегка зволоженого ґрунту чи піску товщиною 10 мм. Картоплю через кожні 200–250 мм пересипають зволеним земляним шаром 50–70 мм.

Траншеї – це ті ж бурти, але заглиблені в землю на 800 мм і більше, завантажуються таким же чином, як і бурти. Траншеї роблять з прямокутними або злегка похилими стінками; ширина траншей 1–1,2 м, довжина 10–25 м.

Після завантаження в бурти і траншеї овочі укривають шаром ґрунту товщиною 200 мм для захисту від дощу, легких заморозків і від нагрівання сонцем; з настанням стійкої холодної погоди, коли температура в бурті і траншеї знизиться до 4⁰С, овочі укривають соломною товщиною 450 мм, а зверху ще одним шаром ґрунту – 100 мм.

Вентиляційне обладнання бурта або траншеї складається з однієї горизонтальної ґратчастої дерев'яної труби квадратного або трикутного перерізу з розмірами кожної сторони 300 мм, прокладеної по дну, і вертикальних труб, які нижніми кінцями прилягають до горизонтальної труби. Замість горизонтальної труби на дні бурта чи траншеї може бути викопана канава глибиною і шириною 200 мм, яку перекривають хмизом або дерев'яними ґратами.

Вертикальні труби роблять з дощок товщиною 25 мм з просвердленими в них отворами діаметром не менше 20 мм або з пучків хмизу.

Вертикальні труби розміщують через 4–5 м. Труби розташовані по краях, виступають над укриттям бурта чи траншеї на 500 мм і закінчуються залізною насадкою. Проміжні вертикальні труби закінчуються в шарі соломи. Призначення крайніх труб – підводити свіже повітря всередину бурта і траншеї і розподіляти його за допомогою нижньої труби і проміжних вертикальних труб по всій масі овочів.

Для улаштування буртів і траншей вибирають підвищену ділянку, що не затоплюється весняними та дощовими водами, з низьким рівнем ґрунтових вод і по можливості захищену від холодних вітрів.

Бурти і траншеї розміщують на ділянці з інтервалами 7–8 м. Під час улаштування їх на схилах поздовжню вісь розташовують вздовж схилу.

У буртах і траншеях можна зберігати картоплю, капусту і всі види коренеплодів. Зберігання пов'язане з серйозними незручностями, бо овочі не можна перебирати, оглядати і відпускати частинами без ризику промерзання запасів, що залишаються.

До складу будівель і споруд основного виробничого призначення належать приміщення (секції) для тривалого зберігання продукції, протравлювання насінної продукції, пророщування картоплі, просушування цибулі, пункт (цех) передпосівної і товарної обробки, переробки, сортування, миття і розфасування, навіси і майданчики для обробки продукції. Крім того, у картопле- й овочесховищах передбачають допоміжні (щитові, вентиляційні камери, машинне відділення для розміщення холодильних агрегатів, зарядну, стоянку для навантажувачів), а також побутові й службові приміщення і лабораторію для контролю якості продукції.

В обладнаних картопле- і овочесховищах можливі систематичний нагляд за якістю овочів, їх перебирання, регулювання режиму збереження.

Під час улаштування обладнаних сховищ використовують теплоізоляційні властивості землі і по мірі можливості заглиблюють сховище в землю, але його підлога повинна бути вище рівня ґрунтових вод не менш ніж на 1,5 м.

У заглиблених і напівзаглиблених сховищах значно зменшуються тепловтрати через стіни, а ґрунт зимою віддає тепло в сховище, у таких сховищах забезпечується досить стійкий кліматичний режим.

У місцевостях з високим рівнем ґрунтових вод будують **наземні сховища**, при цьому відмітка підлоги повинна бути вище самого високого рівня ґрунтових вод не менш ніж на 1,5 м.

Крім того, наземними будують сховища для цибулі-сіянки, сушилні й сортувальні приміщення цибулесховищ, а також приміщення для пророщування насінневої картоплі.

У наземних сховищах здійснювати механізацію завантажувально-розвантажувальних робіт значно простіше, ніж у заглиблених.

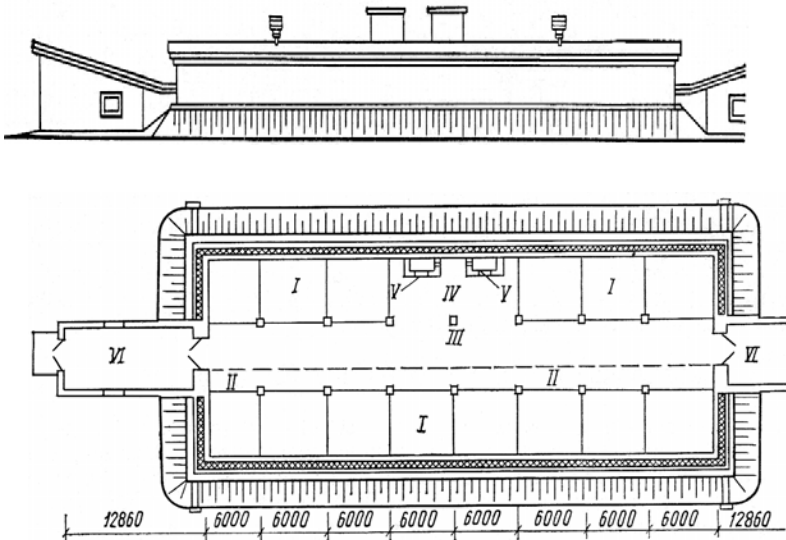
Однак наземні сховища легко прогріваються влітку і втрачають тепло в морозну вітряну погоду, тому їх доводиться опалювати.

В обладнаних сховищах картоплю і овочі залежно від виду зберігають у засіках, насипом без засіків, у контейнерах, ящиках, на стелажах і штабелях з прошаруванням піском або без прошарування.

У більшості випадків овочесховища проектують у вигляді прямокутних у плані будівель з розташуванням засіків, стелажів або штабелів у два або чотири ряди по обидва боки від поздовжніх проходів або проїздів. Ширину проходів між засіками і штабелями під час використання їх для переміщення людей, а також для контролю за продукцією приймають не менше 1 м, а під час використання проходу для завантаження і вивантаження продукції вручну – 1,8 м і пересувних механізмів – 2,4 м. Ширину проїздів приймають не менше 4 м.

За ширини сховищ до 18 м улаштовують один поздовжній (центральный) проїзд, а більшої ширини будівлі – два поздовжні або поперечні проїзди.

У сховищах роблять не менше двох входів або в'їздів, розташованих у торцевих стінах. У сховищах місткістю менше 1000 т може бути один в'їзд. У районах з розрахунковою зимовою температурою -200°C нижче в'їзди огорожують тамбурами. У тамбурах влаштовують пандус похилом не більше 15° для в'їзду автомашин у сховище (рис. 4.2.1; 4.2.2).



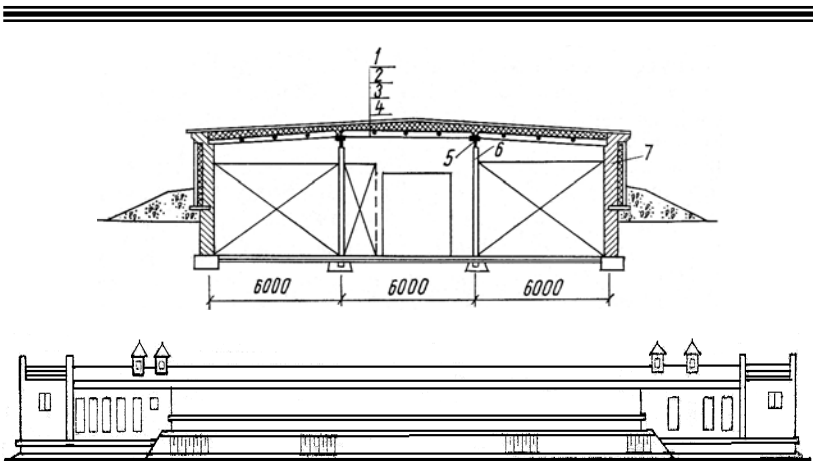
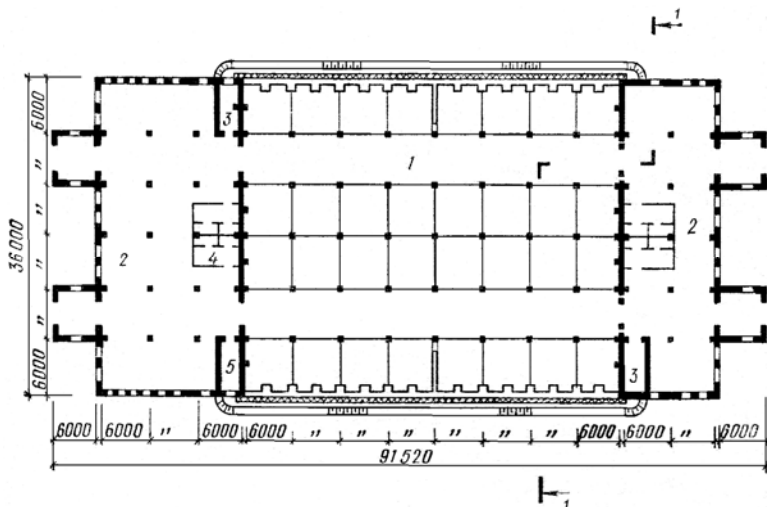


Рис. 4.2.1. Картоплесховище смкiстю 1500 т:

I – засіки; *II* – приставні засіки; *III* – проїзд; *IV* – венткамера;
V – припливна вентиляційна шахта; *1* – тамбур; *1* – покрiвля з руберойду;
 2 – цементна стяжка; 3 – утеплювач по пароізоляційному шару руберойду;
 4 – плита покриття



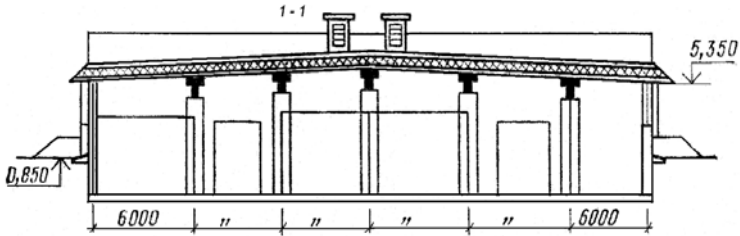


Рис. 4.2.2. Секційне сховище насіннєвої картоплі місткістю 3000т з активною вентиляцією:

- 1 – приміщення для зберігання; 2 – приміщення для пророщення;
3 – електрощитові; 4 – венткамери; 5 – службове приміщення

Для спеціалізованих і агропромислових підприємств з великим обсягом виробництва картоплі рекомендовано будувати універсальні великої місткості картоплесховища з цехом товарної обробки (рис. 4.2.3).

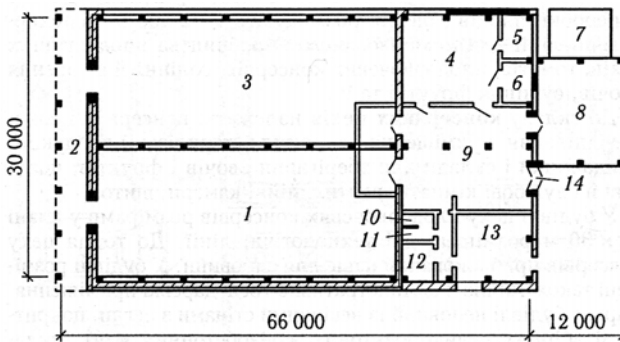


Рис. 4.2.3. Картоплесховище з цехом первинної обробки:

- 1 – секція зі штучним охолодженням; 2 – галерея; 3 – секція без штучного охолодження; 4 – цех товарної обробки; 5 – кімната відпочинку; 6 – службове приміщення; 7 – естакада; 8 – навіс; 9 – приміщення для експедиції;
10 – санвузол; 11 – гардероб; 12 – електрощитова; 13 – машинне відділення; 14 – тамбур

Будівлі та споруди для таких підприємств проектують переважно одноповерховими, без горищ, прямокутної форми у плані з паралельно розміщеними прольотами однакової ширини і висоти. За відповідного

техніко-економічного обґрунтування допускається проектування будівель з прогонами у двох взаємно перпендикулярних напрямках, а також із прогонами різної ширини і висоти. Не допускається проектування багатопверхових будівель на обмежених земельних ділянках, територіях із різко похилим рельєфом і високим рівнем ґрунтових вод.

Висота приміщень від підлоги до низу обладнання і комунікацій в усіх будівлях приймається не менш ніж 2 м у місцях регулярного проходу людей і не менш ніж 1,8 м в інших випадках.

Розроблено типові проекти сховищ потужністю 300–2000 т.

В основу цих проектів покладено принцип балково-секційного будівництва із застосуванням уніфікованих секцій розмірами у плані 6×36, 12×36 і 18×36 м, призначених для зберігання відповідно 500, 1000 і 1500 т картоплі.

Характерним конструктивним рішенням картопле- й овочесховищ із уніфікованих секцій є застосування неповного і повного каркасів. За неповного каркасу влаштовують несучі стіни з цегли або природного каменю. Для повнозбірних сховищ передбачають самонесучі керамзитобетонні стінові панелі.

Повний або неповний збірний залізобетонний каркас складається з залізобетонних колон, фундаментів під колони збірних залізобетонних або монолітних, фундаментних балок довжиною 6 м під панельні стіни. Фундаменти під несучі масивні стіни роблять з залізобетонних плит, стрічкових фундаментів і блоків стін підвалів, або монолітні.

Несучими конструкціями суміщених покриттів є залізобетонні балки довжиною 6, 9, 12 м, в індивідуальних проектах – залізобетонні сегментні ферми прольотом 18 або 24 м, що укладаються з кроком 6 м.

Одним із основних питань під час проектування сховищ є забезпечення належних теплозахисних властивостей огорожувальних конструкцій. Опір теплопередачі стін і покриттів має бути від 2,4 до 3,4 м² К/Вт. Цього досягають улаштуванням багат шарових конструкцій стін із застосуванням ефективних сучасних утеплювачів (пінополістирол екструдований, пінополіуретан, плити мінераловатні на синтетичному в'язучому, плити з базальтового або скляного волокна тощо).

Для улаштування стін застосовують матеріали, що мають достатньо високу ступінь довговічності під час експлуатації їх у будівлях із специфічним внутрішнім мікрокліматом (висока вологість при відносно низьких температурах).

Для наземних сховищ з повним залізобетонним каркасом застосовують панельні стіни з легких бетонів та інших нетеплопровідних матеріалів.

У сховища з неповним каркасом несучі стіни зводять з цегли, природного каменю, великих бетонних блоків, а також полегшені цегляні стіни, утеплені пінобетоном, газосилікатом або газобетоном, з захисною цегляною кладкою з зовнішнього боку та ін. Утеплювач у стінах розташовують з внутрішнього боку, якщо стіни без пілястрів. У стінах з пілястрами він може бути в середині стіни. Товщину утеплювача приймають за розрахунком.

У стінах **напівзаглиблених сховищ** облицювання огороження, включаючого порожнину, заповнену утеплювачем, опирається на залізобетонні консольні плити. Стіни заглиблюють на 0,55–1,3 м і обваловують ззовні ґрунтом на висоту 0,7–1,7 м.

Стіни **заглиблених сховищ** ретельно захищають від просочування поверхневих вод. Навколо сховища з зовнішнього боку роблять вимощення шириною не менше 700 мм і водовідвідні канали.

Огороджувальними конструкціями покриттів служать збірні залізобетонні плити розміром 6×1,5 м. У більшості випадків покриття влаштовують теплим, без горючим сумішним, переважно вентиляваним. Пароізоляція передбачається рулонна або обмазувальна. В якості утеплювача застосовують пінобетон, цементний фіброліт, керамзит. Покрівлю влаштовують таку: багат шаровий рулонний з наступним посипанням гравієм.

Підлоги міцні, з рівною неслизькою і зручною для очищення і дезінфекції поверхнею. Підлоги в проїздах сховищ, у камерах зі штучним охолодженням і в приміщеннях для холодильного, вентиляційного та іншого обладнання асфальтобетонні або бетонні, а в приміщеннях для зберігання, в сушилках і в сортувальних – земляні, глинобитні, глинобетонні, ґрунтобетонні, бетонні й асфальтобетонні. Підлогу розміщують на 0,2 м вище від планувальної позначки для наземних сховищ і не менше ніж на 1,5 м вище рівня ґрунтових вод для напівзаглиблених.

Ворота будівель проектують двостулковими, розсувними або шторними (відповідно до типових рішень), їхні розміри у проствіті мають бути більші за розміри навантажених транспортних засобів за висотою на 0,2 і за шириною на 0,6 м. Мінімальні розміри воріт 3,6×3,6, у місцях без в'їзду транспорту – 2,4×2,3 м (ширина і висота). Для наскрізного провітрювання в сховищах роблять **подвійні** ворота: зовнішні – **суцільні утеплені** і внутрішні – **ґратчасті**. Під час провіт-

рювання зовнішні ворота залишають відчиненими, а ґратчасті зачиненими.

У районах, багатих лісом, сховища зводять з неповним несучим дерев'яним каркасом, що складається з системи дерев'яних стояків, які установлені в два ряди вздовж будівлі і прогонів, укладених на стояки. Покриття горишне.

Заглиблені і напівзаглиблені сховища завантажуються через люки в покриттях або стінах. Ці ж люки служать для наскрізного провітрювання, а також для освітлення сховища під час переробки, завантаження і вивантаження овочів. Люки закривають двома щитами, а простір між щитами на зиму заповнюють утеплювальним матеріалом.

Картоплесховище обладнують засіками шириною 6–7 м і довжиною по поздовжній осі будівлі не більше 6 м. Граничну місткість засіків для насінневої картоплі приймають 50–80 т при висоті їх завантаження 2–3 м, а для продовольчої картоплі 80–110 т при висоті завантаження 3–4 м (рис. 4.2.4, а).

Стінки засіків каркасної збірно-розбірної конструкції із залізобетонних або дерев'яних елементів роблять на 100 мм вище передбаченої висоти завантаження картоплі. Така конструкція стінок полегшує завантаження засіків, забезпечує зручне очищення і дезінфекцію, а при необхідності їх розбирання і збирання в процесі експлуатації.

У сховищах з природною і механічною обмінною вентиляцією для кращого провітрювання картоплі застосовують ґратчасті стінки засіків з зазорами 20–30 мм, а в сховищах з активною механічною вентиляцією – суцільні зі струганих, щільно підігнаних одна до одної обрізних дошок. Каркас стінок засіків виконують з брусів з урахуванням бокового тиску картоплі при висоті насипу більше 3,5.

На міських плодоовочевих базах продовольчу **картоплю зберігають у контейнерах** (рис. 4.2.4 б). Контейнери розбірні, складані й універсальні різних розмірів і різної місткості: найбільші 900×900×900 мм, об'ємом 0,7 м³, місткістю близько 450 кг; менші 800×800×800 мм, об'ємом близько 0,5 м³, місткістю 325 кг.

Щити днищ і стінок **розбірних контейнерів** роблять з дерев'яних планок товщиною 300 і шириною 50 мм, закріплених у металевих рамах з кутиків 25×25 мм із зазорами між планками 25–30 мм. Бокові стінки контейнерів кріплять до піддону – днища за допомогою завісів. Зверху стінки з'єднують засувами.

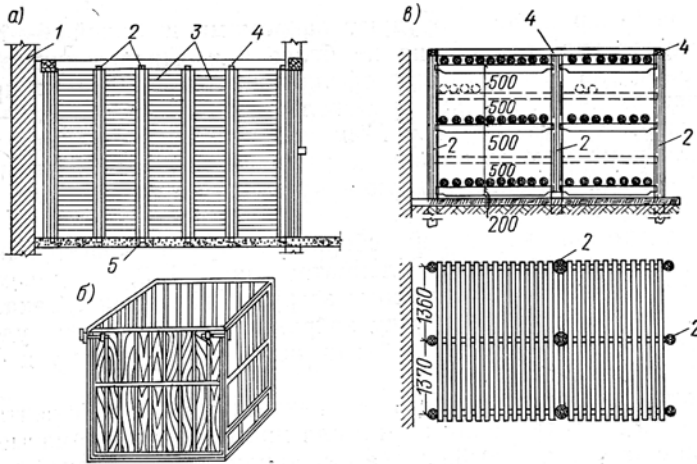


Рис. 4.2.4. Обладнання кортопле- і овочесховищ:

а – дерев’яна стінка засіка; *б* – складений контейнер; *в* – план і розріз стелажа в капустосховищі; 1 – стіна сховища; 2 – стінки каркасу; 3 – дощаті щити закидки; 4 – верхня обв’язка; 5 – підлога

Нерозбірні універсальні контейнери роблять з кришкою і похилим під кутом 30° днищем для розвантаження картоплі самопливом без перекидання. Контейнери ставлять по всій площі сховища у 3–5 ярусів з зазором між ними 50 мм при загальній висоті складування 4–5,5 м. Між штабелями контейнерів залишають проходи шириною не менше 1 м.

Приміщення для пророщування картоплі обладнують стелажимами по висоті в п’ять ярусів. Стелажі роблять з сітчастим покриттям розбірними комплектами шириною 1200 мм з відступами один від одного 800 мм. Між стелажимами і зовнішньою стіною є прохід шириною 750 мм. Відстань між ярусами стелажів 750 мм. Нижня полиця розташована на висоті 250 мм від підлоги. Борти виготовляють з планок шириною 40–50 мм з проміжками між ними 20 мм.

Коренеплодосховища для насінневого і продовольчого буряку і брукви, капустосховища, сховища для цибулі обладнують такими ж засіками, як і для зберігання продовольчої картоплі. Моркву зберігають у контейнерах і ящиках, а інші продовольчі й насінневі коренеплоди, кореневі сорти петрушки, селеру і ріпу – в ящиках. Ящики розміщують у сховищі на піддонах пакетами, а контейнери – штабелями з зазорами між ними 50 мм; гранична ширина пакетів і

штабелів 6–7 м, довжина до 6 м і висота до 4 м .

Капуста може зберігатись також у контейнерах, які ставляться штабелями 6×7×6 м і висотою до 4 м. Капустосховища місткістю до 250 т можуть обладнуватись стелажми по висоті в три яруси (рис. 4.2.4 в).

Продовольчу і насінневу капусту укладають на стелажі штабелями в 3-и ряди, тобто з завантаженням кожної полиці стелажу на висоту до 750 мм. Відстань між полицями стелажів повинна бути 1 м. Нижні полиці розташовують на 250 мм вище підлоги. Ширина стелажів 2–2,2 м, довжина не більше 6 м.

По відношенню до зовнішніх стін стелажі ставлять на відстані 200 мм. Конструкція стелажів розбірна. Настил стелажів складається з жердин діаметром 50 мм, що укладаються в овальні заглиблення поперечних пластин з проміжками 80 мм. Щоб жердки не здвигались з місця, їх можна об'єднати в щити підшивними планками.

Засіки в сховищах цибулі-ріпки мають розміри 7×3 м. Сховища місткістю до 100 т та насінневої цибулі обладнують стелажми шириною 2–2,2 м і довжиною до 6 м. Відстань між полицями стелажів повинна бути 500 мм. Проміжки між планками стелажів для цибулі-ріпки – 15–20 мм, а для насінневої цибулі – 10–15 мм. Також цибулю можна зберігати в ящиках.

Для завантаження і розвантаження засіків з овочами використовують **конвеєри-завантажувачі**, які подають картоплю у засіки. Контейнери і ящики – переміщаються електронавантажувачами.

У секційних сховищах для сортування, обробки і переміщення цибулі, моркви і капусти використовують сортувальні машини та систему конвеєрів.

Система активної вентиляції призначена для штучного продування повітря через товщу насипу картоплі, що зберігається в засіках чи насипом з метою просушки та регулювання температури, вологи в масі картоплі і в самому сховищі (рис.4.2.5).

Система активного вентилявання складається з припливної шахти з жалюзійним забірним отвором, рециркуляційного повітропроводу, реверсивних вентиляторів осьового типу з електродвигунами, підпільних магістральних, розподільчих і наземних гратчастих каналів – повітропроводів.

Припливна вентиляційна шахта прямокутного перерізу 2400×1110 мм розташовується біля зовнішньої стіни вентиляційної камери. Стіни шахти зводяться з цегли товщиною 250 мм і утеплюються з середини мінераловатними плитами, газобетоном або пінобетоном.

Рециркуляційний дерев'яний повітровід перерізом 600×600 або металевий діаметром 600 мм для подачі повітря зі сховища у вентиляційну систему приєднують до припливної шахти і обладнують шибером, а відкритий кінець у приміщенні закривають металевою сіткою.

Реверсивні вентилятори осьового типу або центробіжні, що створюють рух повітря в системі, ставляться у вентиляційній камері на бетонних фундаментах і приєднуються до повітропроводів.

Магістральний канал-повітропровід шириною 900 мм прокладають під робочим проходом (проїздом). Під кожен засік магістральний повітропровід має отвір з дросельною заслінкою, або шибером, керують якими за допомогою канатів або металевих тяг з робочого проходу. Через відгалуження повітря нагнітається в підпільний простір кожного засіку або висмоктується з нього.

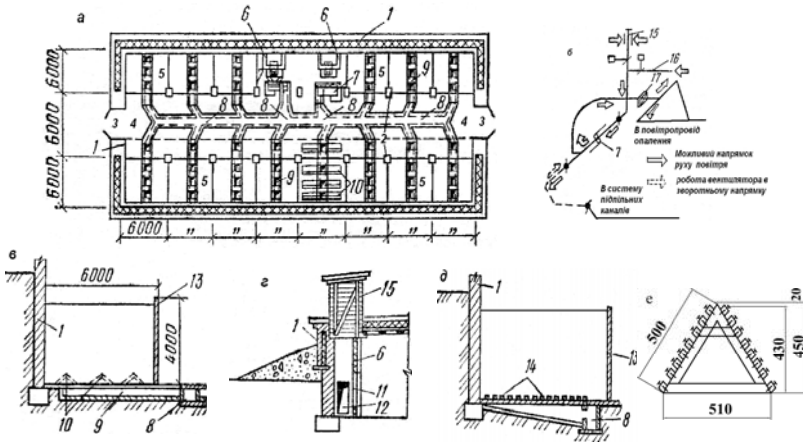


Рис. 4.2.5. Активна вентиляція овочесховищ:

- a* – повітропроводи системи активної вентиляції картопleshовища;
- б* – принципова схема системи активної вентиляції; *в* – засік з ґратчастими повіторозподільними каналами; *г* – припливна венткамера; *д* – засік з ґратчастою підлогою; *е* – повіторозподільний канал; *1* – стіни сховища; *2* – колони; *3* – ворота; *4* – проїзд; *5* – засіки; *6* – припливні вентиляційні шахти; *7* – відцентровий вентилятор; *8* – магістральний повітропровід; *9* – повіторозподільні канали; *10* – шатрові ґратчасті повіторозподільні канали; *11* – отвір для приймального клапану; *12* – проріз для герметичних дверей; *13* – стінка засіку; *14* – ґратчаста підлога; *15* – припливна шахта; *16* – рециркуляційний повітропровід; *17* – електрокалорифер

Повітря, що нагнітається вентилятором по магістральному каналу, потрапляє у масив картоплі через отвори і ґратчасті підлоги засіків або при суцільних підлогах – через розподільчі підпільні й шатрові ґратчасті наземні канали – повітропроводи. Розподільчий підпільний канал роблять шириною 530 мм. Для збереження однакового тиску повітря в різних частинах повітропроводів висоту магістрального каналу зменшують від 900 мм на початку і до 450 мм у кінці, а висоту розподільчого каналу – до 450–200 мм. Довжину магістральних і розподільчих каналів приймають не більше 35 м, довжину підпільного простору під засіками – не більше 9 м, а повітророзподільних каналів – 12 м.

Стіни магістральних каналів роблять з цегли на розчині товщиною 380 мм, а розподільчих каналів – товщиною 250 мм. Днища каналів – товщиною 100 мм. Перекривають їх залізобетонними плитами. Внутрішні поверхні каналів затирають складним розчином, а зовнішні – обмазують гарячим бітумом.

Ґратчасті підлоги в засіках укладають по лагах на цегляних стовпчиках.

Наземні шатрові канали розташовують на відстані один від одного 1200 мм, а від паралельної глухої стіни засіку на відстані не більше 800 мм, їх роблять з антисептованих дощок, з'єднаних у шпунт на планках або з листової оцинкованої сталі.

У секційних сховищах підпільні канали-повітроводи виконуються зі збірних залізобетонних лотків змінної висоти, розташовуючи їх вздовж секцій.

Для штучного охолодження повітря за весняно-літнього зберігання і регулювання відносної вологості повітря ззовні сховища розміщують льодогенератор, застосовують стаціонарні й пересувні холодильні установки.

У великих сховищах застосовують машинне охолодження повітря, використовуючи центральні холодильні станції.

? Питання для самоперевірки

1. Види овочесховищ за конструкцією і капітальністю.
2. Охарактеризувати найпростіші овочесховища.
3. Гідро- і теплоізоляція стін у картоплексховищах.
4. Види засіків для зберігання коренеплодів, капусти, цибулі.
5. Тара для зберігання овочів, її розміри.
6. Призначення системи активної вентиляції овочесховищ.
7. Підпільні канали системи активної вентиляції овочесховищ, їх розташування.

4.3. ЗЕРНОСКЛАДИ І КЛУНИ

У період зберігання зерна в ньому проходять процеси дозрівання, вони протікають повільно (1–2 місяці) і супроводжуються посиленням дихання зерна і виділенням деякої кількості вологи, яка повинна випаровуватись у довкілля, інакше зерно зволожується. Зберігання такого зерна у вологому стані і без достатнього провітрювання призводить до його псування.

Якщо зерно сухе, то фізіологічні процеси протікають у ньому вкрай повільно, мало помітно і зерно знаходиться в стадії спокою. При збільшенні вологості більше 14% в зерні розвивається і поступово зростає процес дихання.

Цей процес аналогічний горінню – зерно поглинає з повітря кисень і виділяє вуглекислоту, вологу і тепло. Якщо вільного кисню не вистачає, дихання протікає за рахунок кисню, що утворюється з вуглеводів зерна, причому в ньому починаються процеси, близькі до спиртового бродіння, в результаті чого погіршується якість зерна.

При зниженні температури всі життєдіяльні процеси в зерні уповільнюються, з підвищенням температури дихання зерна посилюється.

Підвищена вологість зерна і висока температура сприяють також розвитку різних мікроорганізмів, головним чином пліснявих грибків і бактерій, які за сприятливих умов можуть швидко розмножуватись і зовсім зіпсувати зерно.

Велику шкоду зерну під час його зберігання можуть спричинити амбарні шкідники (кліщ, амбарний та рисовий довгоносики, зернова совка та ін.) і гризуни – миші та криси.

Під час проектування зерноскладів і конструювання окремих їх елементів необхідно враховувати такі фізичні властивості зерна: високу гігроскопічність, низьку теплопровідність, повітро- і газо-непроникність, сипучість, здатність самосортуватись при засипанні у високі силоси і самоущільнюватись під впливом власної ваги.

До зберігання зерна різних культур і різного призначення висувають неоднакові вимоги: найстійкіші під час зберігання – жито, пшениця, ячмінь, овес, гречка; менш стійкі – просо, соя, рис, кукурудза; найменш стійкі – насіння олійних культур. Тому до обладнання сховищ для насіння олійних культур та насінневого зерна висувають підвищені вимоги.

Найефективнішою мірою підготовки зерна до тривалого зберігання є природне або штучне його сушіння, а також очищення від

органічних і неорганічних сторонніх домішок (насіння бур'янів, бите зерно, пісок та ін.).

Вимоги, що висувають до зерноскладів. Необхідні якості зерна за тривалого зберігання можуть бути забезпечені тільки в правильно влаштованих зерноскладах, вимоги до яких впливають із описаних властивостей зерна.

Зерносклади будь-якого типу, звичайно, будують неопалюваними без горищних перекриттів. У них максимально повинні бути усунені причини, що викликають хвороби зерна; вони повинні бути сухими, чистими, гарно вентилюватись, не доступними для гризунів, птахів, комах та інших шкідників зерна і ретельно захищені від проникнення в них атмосферних опадів, поверхневої і ґрунтової вологи.

Внутрішнє планування зерноскладів, конструкція, форма і розміри ємностей для зберігання зерна (засіків, бункерів, відсіків або силосів), їх розміщення в сховищах повинні забезпечувати вільний підхід до зерна для спостереження за його станом і можливості внутрішньоскладської обробки зерна під час зберігання. У зерноскладах повинні бути можливі очищення, огляд і дезінфекція окремих частин будівлі, внутрішнього обладнання і будівлі в цілому. Внутрішня поверхня стін повинна бути без щілин, тріщин в яких могли б гніздитись амбарні шкідники.

Технологічні процеси – завантаження, розвантаження, обробіток, переміщення зерна та ін. – повинні бути повністю механізовані з застосуванням як стаціонарних, так і пересувних механізмів із максимальним використанням принципу самопливу зерна.

Види зерноскладів. Залежно від способу зберігання зерна, зерносклади поділяють на такі **типи:**

- **наземні**, де зерно зберігають в окремих ємностях – засіках (відсіках), **насіпом** на горизонтальній або похилій підлозі, а насінневе зерно – **в тарі** на горизонтальній підлозі;
- **комбіновані**, в яких зерно зберігається насіпом на підлозі і в окремих ємностях – *бункерах або засіках*;
- **бункерні**, в яких зерно зберігається в окремих бункерах.

Зерносклади, що зводяться в господарствах, прості за своєю конструкцією, для їх будівництва широко застосовують місцеві матеріали. На хлібоприймальних пунктах і підприємствах, пов'язаних з переробкою зерна (млини, комбикормові заводи та ін.), будують зерносклади великої ємності, які вирішують у збірних конструкціях.

Способи зберігання і висота насипу зерна в складах. Більшу частину зерна зберігають насипом. У тарі (у мішках) зберігають тільки деякі партії насіннєвого зерна, а також насіння з ламкою структурою оболонки.

Продовольче і фуражне зерно сухе або середньої сухості можна зберігати в наземних і засічних зерноскладах шаром до 5 м, а в наземних зерноскладах з похилими підлогами, обладнаних механізмами, що забезпечують механізоване завантаження, розвантаження і обробку зерна – шаром до 10 м.

Сухе насіннєве зерно вологістю не вище 14% зберігають насипом на підлозі або в бункерах і засіках висотою 2–3 м, або в тарі (мішках) штабелями висотою в 6–8 рядів. Якщо зерносклад обладнаний активною вентиляцією, висоту насипу збільшують до 5 м. У складах бункерного або силосного типу, обладнаних комплексною механізацією, допускається найбільша висота насипу для насіння пшениці, жита, ячменю, вівса і гречки з вологістю на 1,5–2% нижче критичної – 30 м, а для насіння рису, проса, гороху – 15 м.

Проектування підприємств, будівель і споруд для зберігання й переробки зерна має здійснюватись згідно з ДБН В.2.2.-8-98 “Будинки і споруди. Підприємства, будівлі і споруди зі зберігання та переробки зерна”.

Об’ємно-планувальні і конструктивні вирішення зерноскладів залежать від призначення, виду і способу зберігання зерна або продуктів його переробки.

Найпростіші зерносховища – це наземні й засічні зерносклади, їх споруджують у господарствах і хлібоприймальних пунктах переважно у вигляді одноповерхових прямокутних у плані будівель з використанням місцевих будівельних матеріалів (рис. 4.3.1).

Встановлені такі **об’ємно-планувальні параметри**: прольоти – 6 і 12 м, крок несучих конструкцій – 6 м, висота приміщень біля стін – 3,6 м. У зерноскладах з місцевих будівельних матеріалів з дерев’яним каркасом допускаються прольоти між опорами менше 6 м. Площа будівель між протипожежними стінами повинна становити не більше 3000 м², а будівель, що споруджуються у господарствах, – не більше 1200 м². Висота насипу у наземних складах залежить від стану зерна, але приймається не більше 2,5 м біля стін і 5 м – посередині складу.

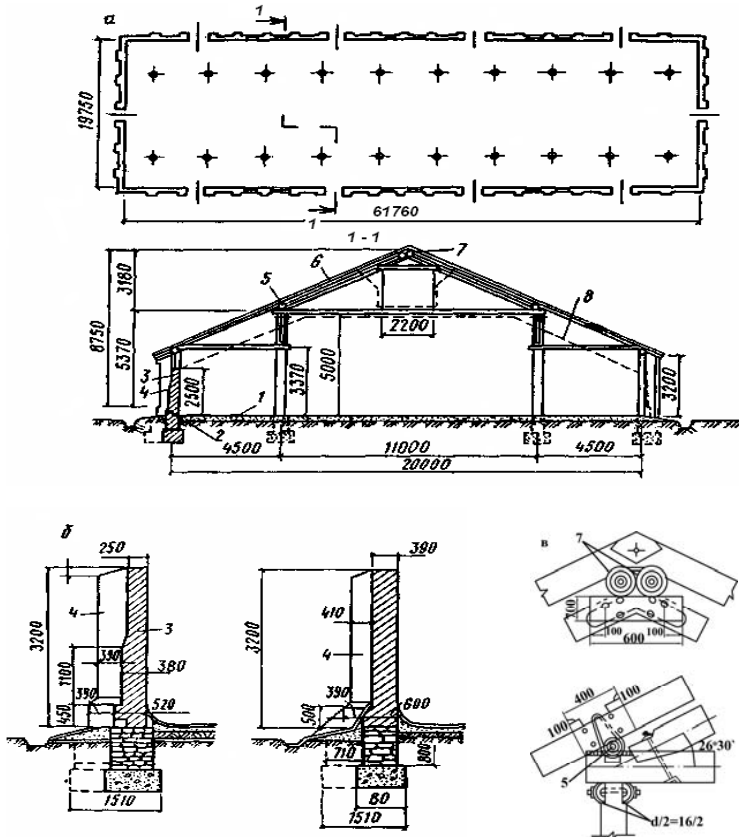


Рис. 4.3.1. Наземний зерносклад 3200 т:

a – план: 4 – контрфорс; 5 – підкрів'яний прогін; 6 – покрівля з асбестоцементних хвилястих листів і поперечний розріз; 6 – розріз стін з цегли, шлакобетонних каменів і черепашника; *б* – деталі гребеневого і опорного вузлів висячих крокв; 1 – асфальтобетонна підлога; 2 – гідроізоляція; 3 – цегляна стіна; 7 – гребеневі підкрів'яні прогони; 8 – контур граничної засипки зерна

Під час проектування зерноскладів слід використовувати збірні залізобетонні, металеві, дерев'яні конструкції та місцеві будівельні матеріали, що пройшли контроль на радіаційну безпеку.

Матеріали конструкцій будівель, а також речовини і сполуки, які застосовують для опорядкування й захисту конструкцій від гниття і

загоряння, мають бути нешкідливими, нетоксичними для зерна чи насіння і обов'язково погоджені з органами державного санітарного нагляду.

Під час будівництва складів із цегли або природного каменю, які є одночасно захисними конструкціями і сприймають тиск зерна, треба враховувати значну дію на стіни горизонтального навантаження. У цьому випадку стіни роблять ступінчастої конструкції, збільшуючи її товщину до низу й підсилюючи контрфорсами.

Стіни зерноскладів роблять гладенькими, без виступів, западин і щілин. На внутрішній поверхні стін наносять яскраві лінії й написи, що обмежують граничну висоту насипу зерна.

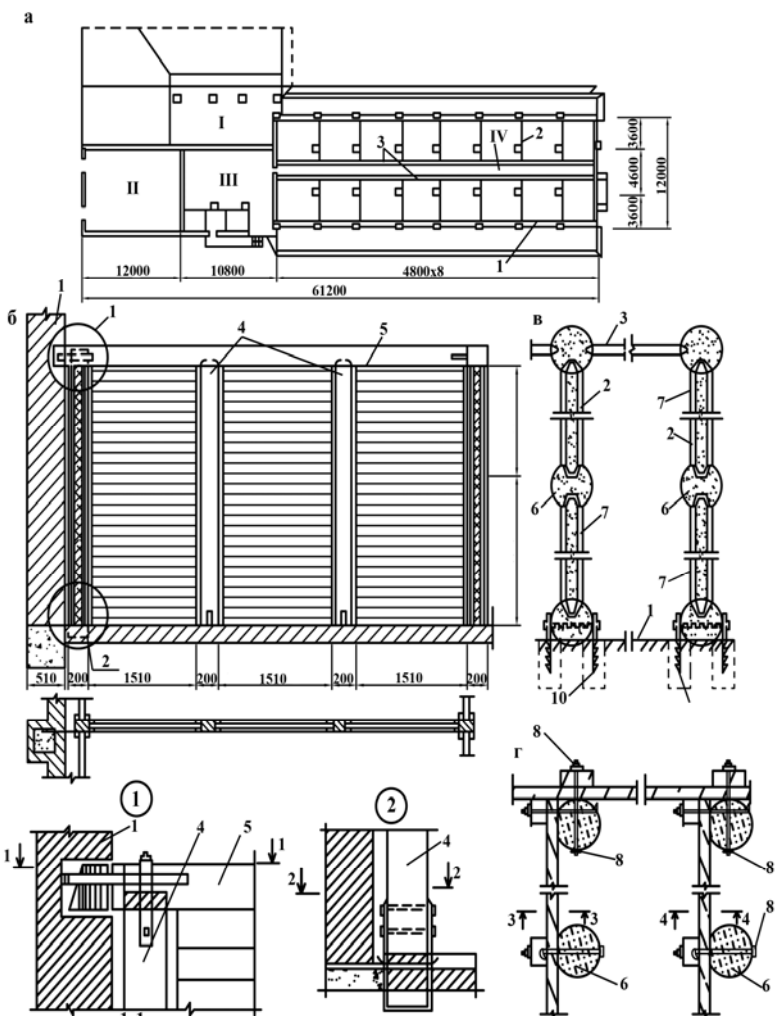
Покриття проєктують з ухилом 1:2, який відповідає куту природного укусу зерна. Покрівлю із хвилястих азбестоцементних листів укладають по суцільному настилу з проклеюванням шару рулонного матеріалу. Допускається прокладання рулонного матеріалу насухо з проклеюванням стиків мастикою. Для захисту стін від атмосферних опадів покрівлю влаштовують із звисом не менше 500 мм.

Зерносклади, як правило, проєктують **без вікон** (за необхідності влаштування світлових прорізів, їх заповнюють склоблоками або армованим склом), **ворота** – двостулкові. Для наскрізного провітрювання у складах насінного зерна влаштовують подвійні ворота. Ворота, які відкриваються зовні, – суцільні, внутрішні ґратчасті – з металевих ґратів з вічками не більше 12×12 мм. Ширина воріт 1,5; 2,5 і 3 м, висота 2,4 і 3 м.

Підлоги у будівлях зерноскладів повинні мати низьку теплопровідність, що виключає можливість утворення на їхній поверхні конденсату. Вони повинні бути захищені від проникнення через них у зернову масу ґрунтової капілярної вологи. Рекомендується застосовувати підлоги асфальтобетонні без дьогтів і дьогтьових мастик.

Для утворення засіків склад всередині розгороджують **перегородками** з чистих дошок, які і є найпростішими засіками. Місткість засіків для зберігання продовольчого і фуражного зерна не нормується, а для зберігання насінневого приймається не більше 25 т за гранично допустимої висоти завантаження зерна 3 м (рис. 4.3.2). Засіки розташовують групами в 2–4 ряди з утворенням між ними поздовжніх проходів – 1,5 м, які мають безпосередній вихід назовні і відстань між ними не більше 18 м. У зерноскладах для продовольчого і фуражного зерна поздовжні ряди засіків розташовуються біля зовнішніх стін, які можуть служити і стінами засіків.

У сховищах насінневого зерна, засіки розташовують на відстані від зовнішніх стін не менш ніж 500 мм, щоб запобігти зволоженню конденсатом.



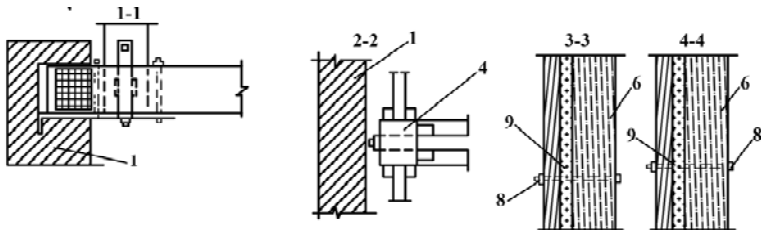


Рис. 4.3.2. Засічне зерносховище і деталі конструкцій дерев'яних стін засіків:

a – план; *б* – загальний вигляд, план, вузли і деталі кріплення дерев'яної стіни засіку з стояками каркасу з брусу; *в* – варіант кріплення стінки засіку в пазах стояків з колод; *г* – варіант спряження стінок засіків із застосуванням притискальних рейок; I – навіс; II – сушильне відділення; III – зерноочисне відділення; IV – приміщення засіків; 1 – цегляна стіна; 2 – поперечна дерев'яна стіна засіку; 3 – поздовжня стіна засіку; 4 – стояк 200×200 мм; 5 – обв'язка 200×200 мм; 6 – стояк діаметром 200 мм; 7 – розкоси; 8 – стяжні болти діаметром 12 мм; 9 – проріз у дошках над болтами; 10 – йорж

Для зберігання певної кількості насінневого затареного зерна передбачаються майданчики, на яких мішки складають у штабелі висотою по 6–8 рядів. Ширина проходів між штабелями, основних (розвантажувальних) поздовжніх 2 м, поперечних 1,5 м і допоміжних (для огляду) – 0,7 м.

Для пониження температури і вологості зерна, що зберігається в складах, застосовують активну вентиляцію, тобто штучне продування повітря через товщу зерна. Установка для активного вентилявання зерна в наземних складах складається з пересувного центробіжного вентилятора, магістральних повітропровідних каналів, розташованих у підлозі складу і повітророзподільних ґрат.

Вентилятор ставлять за межами складу разом з електродвигуном на двоколісний візок і через приймальну трубу і перехідні пагубки з'єднують з магістральним каналом. Стінки магістральних каналів роблять з цегли товщиною 120 мм, біля поверхні підлоги облямовують дошками перерізом 40×160 мм.

Для збереження однакового тиску повітря в різних частинах каналу їх глибину зменшують з 500 до 50 мм по мірі віддалення каналу від вентиляційного агрегату. Магістральні канали перекривають дерев'яними щитами і повітророзподільними ґратами, зробленими таким чином, що виключається можливість потрапляння зерна в канали. Кожні повітророзподільні ґрати складаються з п'яти пів-

каналів, зроблених з дощок розмірами 30×150 мм, в нижній частині яких прибиті рейки з вузькими прорізами для виходу повітря.

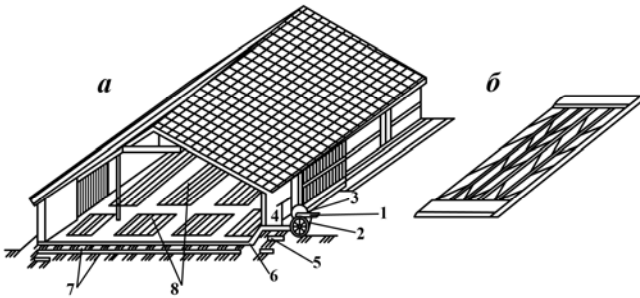


Рис. 4.3.3. Системи активної вентиляції зерноскладів:

a – стаціонарна установка для активного вентилявання зерна в складі;
б – повіторозподільні ґрати: 1 – центробіжний вентилятор; 2 – візок;
 3 – електродвигун; 4 – дифузор; 5 – патрубки; 6 – магістральний канал;
 7 – дерев’яні щити; 8 – повіторозподільні ґрати

Зовнішнє повітря, що нагнітається, проходить магістральний канал, потрапляє під розподільні дерев’яні ґрати і далі, через вузькі прорізи в рейках ґрат, вводиться в шар зерна, охолоджуючи і просушуючи його. По мірі необхідності вентиляційний агрегат переміщують до наступного магістрального каналу.

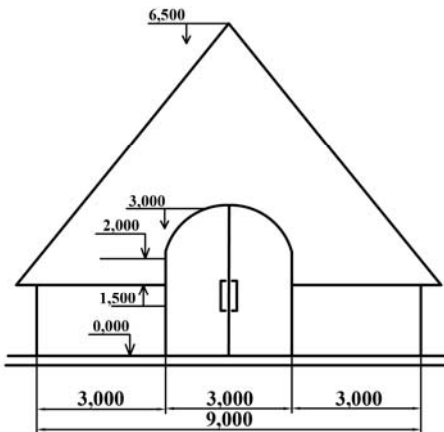


Рис. 4.3.4. Клуня

Клуня – це господарська споруда, призначена для зберігання зерна та інших продуктів у свіжому вигляді. Будують клуні у дрібно-власницьких господарствах, часто в ній влаштовують тік.

Клуня – споруда пірамідального типу. При висоті, наприклад, 6,5 м у неї немає ні фундаменту, ні капітальних стін, однак ця споруда здатна протистояти сильному землетрусу, а її дерев’яні конструкції не піддаються гниттю. Клуня

на всі сто відсотків може бути побудована з місцевих матеріалів (4–6 стовбурів, солома або очерет, хмиз).

У клунях до весни добре зберігаються цибуля, яблука, картопля, гарбузи, навіть кавуни.

Для зберігання насінневого зерна доцільне будівництво **повнозбірних зерноскладів** (рис. 4.3.5).

Зерносклад засічного типу з повним залізобетонним каркасом і панельними стінами має розмір в плані 18×114 м. На складі може зберігатись насіння зернових, зернобобових та інших культур. При висоті насипу зерна 2,5 м місткість складу складає 2500 т.

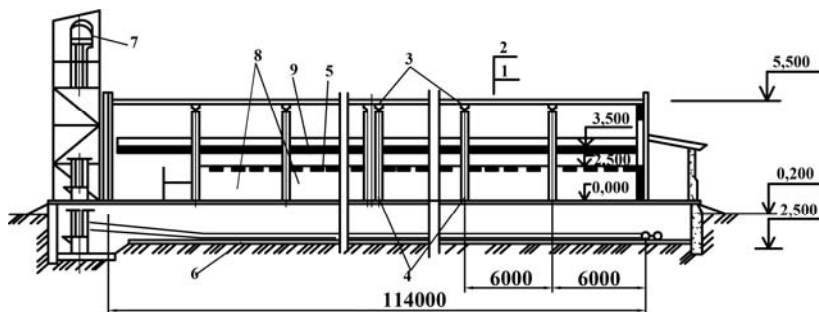


Рис. 4.3.5. Зерносклад засічного типу з повним залізобетонним каркасом і стінами з залізобетонних панелей:

- 1 – збірна залізобетонна плита; 2 – рулонний килим; 3 – балка покриття;
4 – колона; 5 – рівень засипки зерна; 6 – конвеєр стрічковий нижній; 7 – норія;
8 – засіки; 9 – конвеєр стрічковий верхній

Залізобетонний каркас складається з колон, прогонів і балок. Суміщене холодне покриття виконують з рулонного матеріалу по збірних залізобетонних плитах. Підлоги в складі – асфальтобетонні.

Перехід до повнозбірного будівництва зерноскладів призводить до збільшення їхньої питомої вартості, проте істотно скорочуються трудові витрати і строки будівництва.

Для зниження вартості й трудомісткості будівництва зерноскладів застосовують збірні полегшені конструкції, наприклад, залізобетонні консольні балки, сталевозалізобетонні та металодерев'яні ферми, гнукотесні стрільчасті арки для виготовлення каркасів.

Під час будівництва зерноскладів використовують тришарнірні складені залізобетонні рами зі зміненою довжиною стояка і ригеля у процесі виготовлення.

Бункерні зерносховища (рис. 4.3.6).

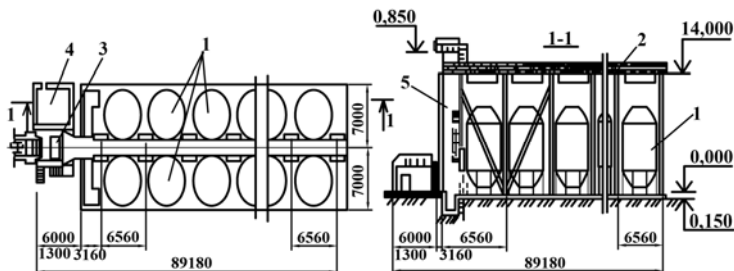


Рис. 4.3.6. Бункерний зерносклад із металевих башт-сховищ:

*1 – металеві бункера; 2 – завантажувальний міст; 3 – приймальний бункер;
4 – диспетчерська; 5 – норія*

Бункером називається ємність, що саморозвантажується, висота якої не перевищує 1,5 розміру в плані. Бункери різноманітні за формою і конструкцією. У зерносховищах частіш за все бункери роблять квадратними або прямокутними і розташовують поруч один з одним в один або два ряди. Днища в бункерах улаштовують з похилими стінами для випуску зерна самопливом; кут нахилу стінок днища повинен бути на 5% більше кута природного укусу зерна.

Металеve зерносховище бункерного типу місткістю 3600 т складається з 24 башт-сховищ місткістю 187 м³ кожна.

Зерносклад складається з металевих бункерів, розташованих у 2-а ряди по 12 у кожному ряду, **завантажувального мосту, приймального обладнання і диспетчерської.**

Бункери розташовані на майданчику розмірами 14×82 м. Приймальне обладнання прилягає з торця сховища і складається з автомобілерозвантажувача, приймального бункера і завантажувальної норії з прямком. Поруч розташована диспетчерська розміром у плані 4,5×6 м і висотою до низу несучих конструкцій 3,4м. Фундаменти під бункера – монолітні бетонні. Диспетчерська виконана з цегли.

Багато проектних рішень передбачають застосування склепінних і арочних конструкцій зерноскладів. Усередині складу не має колон, що зручно під час експлуатації (рис. 4.3.7).

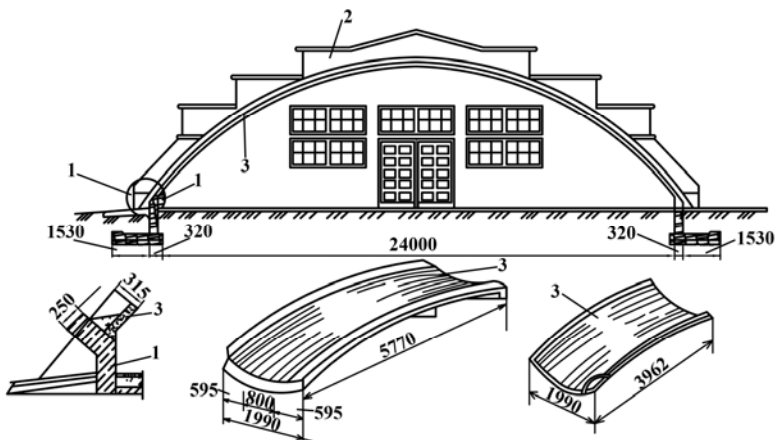


Рис. 4.3.7. Зерносклад з покриттям у вигляді залізобетонного склепіння двоякої кривизни:

1 – збірний залізобетонний фундамент; 2 – цегляна стіна;
3 – залізобетонна панель покриття

В якості приклада може служити зерносклад у вигляді залізобетонного склепіння двоякої кривизни.

Склепіння має круговий обрис і розраховується як двохшарнірна арка. Хвилі склепіння збирають із залізобетонних, угнутих всередину будівлі панелей – шкаралуп шириною 2000 мм, довжиною 4000 і 6000 мм, з стрілою підйому 300 мм. У поперечному перерізі хвилі склепіння мають обрис кривої гіперболи з невеликими прямими ділянками, що є розвиненими в горизонтальному напрямку поздовжніми ребрами. Поперечний переріз обумовлює значну жорсткість хвилі при товщині оболонки 30 мм. На гребнях і внизу товщина хвилі збільшена до 40–45 мм. Елементи з'єднують зварюванням закладних деталей. Розпір склепіння передається на фундамент, виконаний з Г-подібних залізобетонних елементів.

У господарствах знайшли застосування склепіння зерноскладів прольотом 24 м з вібропрокатних панелей (рис. 4.3.8).

Кожну з залізобетонних арок, що утворюють склепіння, збирають з 24 плоских вібропрокатних панелей, що мають форму трапеції. Для гідроізоляції панель під час виготовлення покривають трьома шарами бітумно-латексної емульсії. Панелі, що утворюють арки, і сусідні арки з'єднують стержнями, привареними до закладних

деталей. Після зварювання всі шви між панелями замоноличують цементним розчином і покривають гідроізоляційною емульсією. Нижні панелі, що сприймають тиск зерна, запроєктовані суцільними, всі решта – ребристі.

Склепіння опирається на залізобетонні збірні стрічкові фундаменти. З внутрішнього боку складу до фундаментів закріплені анкерні ребристі залізобетонні плити. Анкерні плити, привантажені ґрунтом і зерном, сприймають розпір склепіння.

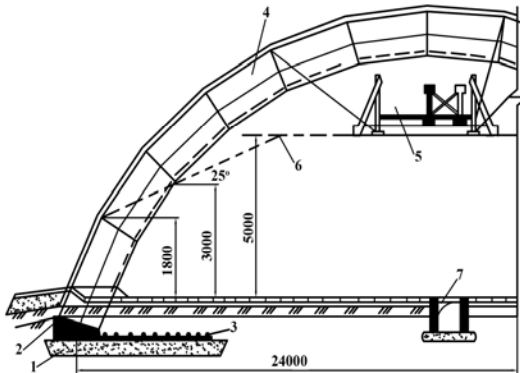


Рис. 4.3.8. Склепінний зерносклад з вібропрокатних панелей:

- 1 – піщана подушка;
- 2 – фундамент під склепінні конструкції;
- 3 – залізобетонна анкерна ребриста плита;
- 4 – склепіння із вібропрокатних панелей;
- 5 – верхня галерея;
- 6 – рівень засипки зерна;
- 7 – непрохідна нижня галерея

У склепінному зерноскладі прольотом 18 м з армоцементних конструкцій несуча конструкція – тришарнірне склепіння. Монтують його з армоцементних панелей двоякої кривизни. Довжина кожної панелі 12 м, ширина 3 м (рис.4.3.9).

Для кращої водонепроникності армоцементну панель під час виготовлення покривають етиленовим лаком. Суміжні панелі перекриваються внапуск і з'єднуються болтами. Шви між панелями зашпаровуються мастикою.

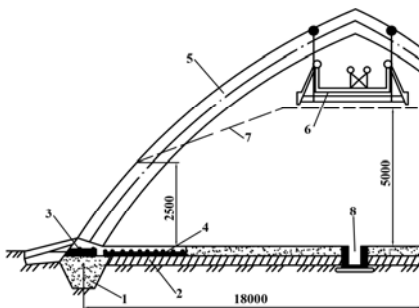


Рис. 4.3.9. Склепінний зерносклад із армоцементних конструкцій:

- 1 – піщана подушка; 2 – щебенева підготовка; 3 – збірний залізобетонний фундамент; 4 – залізобетонна ребриста анкерна плита;
- 5 – армоцементна панель двоякої кривизни; 6 – верхня галерея;
- 7 – рівень засипки зерна;
- 8 – непрохідна нижня галерея

У склепінних зерноскладах з прокатних залізобетонних і армоцементних панелей застосовують залізобетонні збірні стрічкові фундаменти, з'єднані з ребристими анкерними залізобетонними плитами, торцеві стіни в таких складах роблять з бетонних блоків, цегли та інших матеріалів.

Для механізації завантаження, розвантаження, переміщення і обробки зерна в зерносклад застосовують такі стаціонарні і пересувні механізми:

- стрічкові норії (що називаються також елеваторами або самотягами) для вертикального підйому зерна;
- стрічкові стаціонарні конвеєри для переміщення зерна в горизонтальному напрямку або під кутом;
- пересувні конвеєри для навантажувально-розвантажувальних операцій переважно за неземного зберігання зерна;
- самоподавачі для завантаження конвеєрів за наземного насипу зерна;
- гвинтові конвеєри або шнеки для транспортування зерна на близькі відстані.
- самопливні зернопроводи для переміщення зерна зверху вниз під дією сили тяжіння;
- зерноочисні машини і сепаратори, призначені для очищення зерна від органічних і неорганічних сторонніх домішок.

? Питання для самоперевірки

1. Вимоги до зерносховищ.
2. Види зерносховищ і способи зберігання в них зерна.
3. Об'ємно-планувальне і конструктивне рішення засічних зерносховищ з місцевих матеріалів.
4. Провітрювання та вентиляція приміщень зерноскладів.
5. Завантажувальні й розвантажувальні машини і механізми зерноскладів.
6. Елементи каркасу зерноскладу зі збірного залізобетону.
7. Рішення бункерного зерноскладу.
8. Склепінні зерносклади, їх конструктивні рішення.

4.4. ЕЛЕВАТОРИ

Найдосконаліший тип зерноскладів – **елеватори**, тобто зерно-сховища силосного типу, у яких усі трудомісткі процеси повністю механізовані й автоматизовані. Вони економічні, у них добре зберігається зерно. Трудові затрати під час їх експлуатації у 2–3 рази менші, ніж при експлуатації зерноскладів. Питомі показники території, яку вони займають, у 7,5 рази менші, ніж під зерноскладами.

Елеватори призначені, головним чином, для зберігання сухого товарного зерна з установленою вологістю не більше 14–15%. Зерно в елеваторах зберігають у силосах, розташованих один біля одного.

Технологічний процес елеватора в загальному вигляді може бути таким: зерно приймають у спеціальному амбарі, під яким знаходяться приймальні рундуки з них стрічковий конвеєр подає зерно до башмаків норій, що розміщені в робочій будівлі.

Норії піднімають зерно на верх робочої будівлі і скидають його в рундуки, під якими стоять ваги. Після зважування зерно потрапляє на розподільчий поверх, звідки самопливом по трубах направляється на очистку, сушку і зберігання в силосний корпус або відвантаження на підприємство чи транспортні засоби.

Під розподільчим поверхом розташовується надсилосний (часто суміщений з розподільчим поверхом) звідки конвеєри передають зерно в силоси для зберігання. Нижче в робочій будівлі знаходяться силоси для зерна, що підлягає очищенню, очисні машини, приміщення для розподілу зерна і відходів після очищення і ще нижче під ними силоси для очищеного зерна.

Після очищення зерно з силосів самопливом надходить до башмаків норій, розташованих у підвальному приміщенні, і піднімається знову вгору для передачі на зберігання, відвантаження або сушіння.

Зерносушарку включають у габарити робочої будівлі або силосного корпусу або ж розташовують поблизу робочої будівлі.

Силоси розвантажують через випускні отвори в днищах, зерно самопливом по похилих скатах днищ потрапляє на нижні (підсилосні) конвеєри і подається в робочу будівлю (рис.4.4.1).

Під час витікання зерна з силосів виникає тиск на їх стінки – це складне явище і залежить від характеру витікання. Тиск різко збільшується, коли зерно в силосі опускається всім стовпом. Якщо під час витікання зерна його верхні шари переміщуються в центр силосу, утворюючи воронку, тиск не збільшується, бо зерно біля стінок знаходиться в спокої.

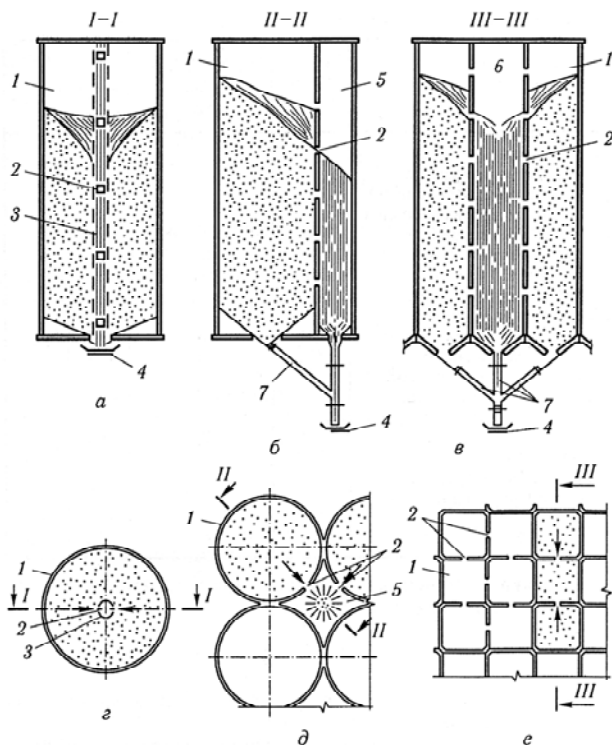


Рис. 4.4.1. Схема вивантаження зернових продуктів із силосу елеваторів:

a – крізь розвантажувальну трубу; *б* – крізь зірочку; *в* – крізь внутрішній силос; *1* – силос пасивний; *2* – отвори в стінах силосів і в розвантажувальній трубі; *3* – розвантажувальна труба; *4* – конвеєр; *5* – зірочка; *б* – силос активний; *7* – труба для самопливного вивантаження зерна

Для регулювання тиску зерна на стінки силосів використовують різні прийоми: в стінках роблять перепускні отвори, вивантаження через спеціальні розвантажувальні перфоровані труби та ін.

Значну частину обладнання елеваторів становлять аспіраційні пристрої, призначені для видалення пилу, що виділяється під час переміщення зерна і багаторазового його перекидання.

Через пил створюються неблагополучні санітарно-гігієнічні умови. Шкідливий пил і для машин. Особлива небезпека – легке

займання пилу. По шару пилу дуже швидко розповсюджується вогонь, крім того, органічний елеваторний пил за певного насичення ним повітря створює вибухонебезпечну суміш.

Використовують особливі способи вентиляції, сукупність яких називається аспірація.

Система аспіраційного обладнання складається з магістрального трубопроводу, з'єднаного відгалуженнями з усіма місцями сильного пиловиділення, звідки пил разом з повітрям засмоктується вентиляторами і нагнітається по трубопроводах у прилади для відокремлення пилу (циклони, фільтри з тканини). Тут пил осідає і пневматичним шляхом передається в пилову камеру.

Крім цього, для обезпилення елеваторів потрібно забезпечити герметичність всього обладнання, по можливості знизити тиск повітря в трубопроводах і, перш за все, зерно за надходження на елеватор очищають.

Елеваторний комплекс складається з будівель і споруд основного виробничого, підсобно-допоміжного і невиробничого призначення. **Основні виробничі споруди – робоча будівля (башта) і силосні корпуси** (рис. 4.4.2).

Крім того, у комплекс входять пристрої для приймання й відвантаження зерна, залізничні й автомобільні ваги, конвеєрні галереї, пожежне й локомотивне депо, лабораторний корпус, котельня, трансформаторні підстанції, адміністративно-побутовий корпус, механічні майстерні, склади паливно-мастильних матеріалів, очисні споруди та ін. Силосний корпус, тобто безпосередньо зерносховище, є не тільки основною спорудою комплексу, але й входить до складу млинарських комбінатів і комбикормових заводів.

У робочій будівлі розмішують машини і механізми для підйому зерна (норії) зважування, очищення, а також механізми для переміщення і розподілу зерна. Робоча будівля є основною в комплексі елеватора, навколо якої групуються і з якою пов'язані всі його споруди:

- **нижня** – підсилосне приміщення, або підвал, в якому розташовуються нижні конвеєри;
- **середня** – власне силоси, де зберігається зерно;
- **верхня** – надсилосне приміщення, або галерея, де розмішують верхні конвеєри.

Силоси завантажують за допомогою верхніх транспортерів, а вивантажують, випускаючи зерно на нижні транспортери.

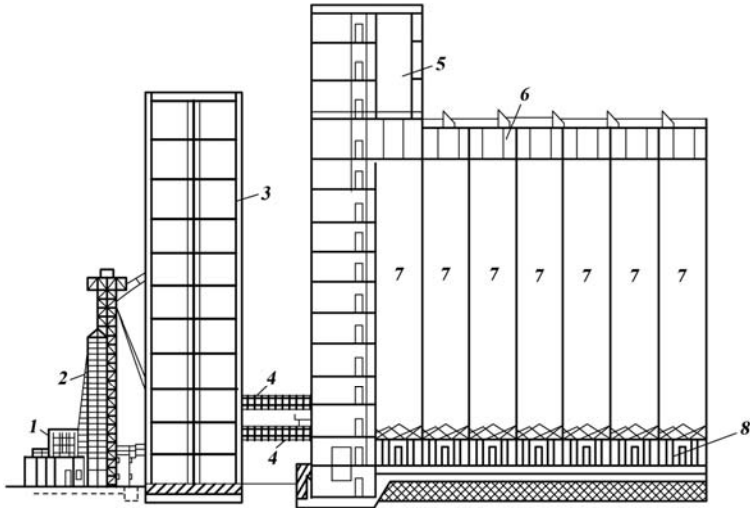


Рис. 4.4.2. Поздовжній розріз елеватора:

1 – підсобні і допоміжні приміщення; 2 – зерносушарка; 3 – робоча башта;
 4 – транспортна галерея; 5 – резервуар води; 6 – надсилосне приміщення;
 7 – силоси; 8 – підсилосне приміщення

Силосний корпус ділиться по висоті на три частини, які різко відрізняються одна від одної:

Силосні корпуси залізобетонних елеваторів в більшості випадків мають силоси круглого або квадратного перерізу. Інколи зводилися шестикутні силоси, але круглі найраціональніші в статичному відношенні (рис. 4.4.3).

Діаметри круглих силосів, зблокованих у силосні корпуси приймають 3, 6, 9 і 12 м, а окремо стоячих 12, 18 і 24 м.

Найпоширеніші круглі силоси діаметром 6 м зблоковані в силосні корпуси, що дозволяє за відносно невеликої місткості елеватора мати достатню кількість силосів для роздільного зберігання зерна різних культур, сорту і якості.

Круглі силоси великих розмірів економічні по витратах бетону і сталі, дешевші, але в них зростає небезпека псування зерна від самозаймання. Їх будують окремо стоячими, зв'язуючи між собою і з робочими будівлями елеватора верхніми і нижніми транспортними галереями.

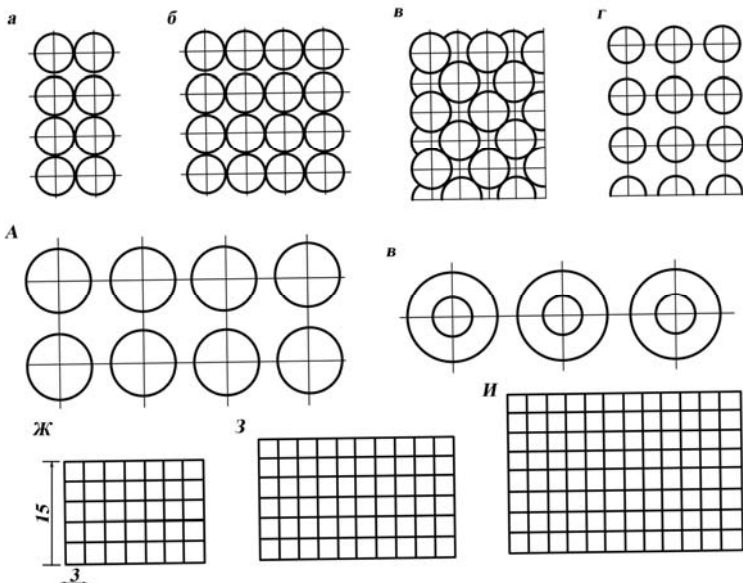


Рис. 4.4.3. Схеми розташування в плані круглих і квадратних силосів з монолітного і збірного залізобетону:

- а* – дворядне; *б* – багаторядне рядове; *в* – багаторядне шахматне;
- г* – багаторядне з прямолінійними вставками; *д* – дворядне з окремо стоячих великого діаметру; *е* – однорядне з силосів концентричного типу;
- ж, з, і* – п’яти-, шести- і восьмирядне з квадратних силосів

Число рядів круглих силосів, тобто, число силосів у поперечному перерізі корпусу, визначається числом завантажувальних і розвантажувальних конвеєрів, схемою елеватора, зручністю розташування на ділянці, а також будівельними міркуваннями, їх може бути від двох до шести і більше.

Силосні корпуси невеликої місткості, що обслуговуються одним верхнім і другим нижнім конвеєром, можуть мати просте дворядне розташування силосів.

Слід віддавати перевагу багаторядному розташуванню силосів, щоб число зовнішніх силосів, що знаходяться у важчих умовах статичної роботи, ніж середні, було найменшим. У цьому випадку можливі дві основні схеми розташування силосів: **просте рядове і шахматне**, як правило, проектують рядове розташування силосів,

застосовуючи шахматне розташування в особливих випадках (розширення існуючих елеваторів).

Існують й інші схеми розташування силосів з прямолінійними вставками, але вони недоцільні через великі витрати матеріалів. За будь-якого розташування силосів у якості ємкості використовують не тільки основні силоси, але й проміжні, що називаються зірочками.

Окремо стоячі силоси великих розмірів розташовують в один, два і три ряди.

Для силосних корпусів з квадратними силосами сітку розбивних осей приймають 3×3 м. Квадратні силоси розташовують у поперечному перерізі корпусу в 5, 6, 8 і більше рядів.

Висота силосних корпусів обумовлюється технологічним процесом, висотою башти елеватора і несучою здатністю ґрунту і досягає 30 м.

Розміри залізобетонних корпусів у плані залежать від заданої місткості. Щоб не з'являлись тріщини від перепаду температур, довжина силосного корпусу не повинна перевищувати 48 м. Ширина рідко досягає 42 м, бо при більшій ширині не можна забезпечити природне освітлення підсилосного приміщення.

При розміщенні силосного корпусу необхідно забезпечити зручний його зв'язок з норіями робочої будівлі. Силосний корпус може розташовуватись як з одного боку, так і по обидва боки робочої будівлі на відстані від неї 3–12 м на окремих фундаментах. Зв'язок здійснюється надсилосними і підсилосними галереями, в яких розташовуються транспортери.

Для зведення стін монолітних залізобетонних силосів застосовують металеву інвентарну пересувну опалубку, в яку вкладають бетон високих марок. Круглі силоси армують горизонтальними (кільцевими) стержнями (робоча арматура), що повністю сприймають розтягуючі зусилля, і вертикальними розподільними стержнями, до яких кріпиться робоча арматура.

У підсилосних приміщеннях розташовуються транспортери, висота їх підіймається залежно від розташування транспортерів і конструкції днищ силосів з тим, щоб забезпечити випуск зерна з силосів самопливом на транспортери (рис. 4.4.4).

Існує два варіанти улаштування підсилосної частини в залізобетонних елеваторах.

Особливість **першого варіанту** полягає в тому, що стіни силосів спираються на фундамент. Для пропуску підсилосних транспортерів і для проходів у стінах силосів нижче днищ залишають прорізи. Ці

прорізи не можна розташовувати в місцях спряження стін сусідніх силосів. Недоліком таких підсилювальних приміщень є велика кількість неосвітлених і недоступних для провітрювання місць.

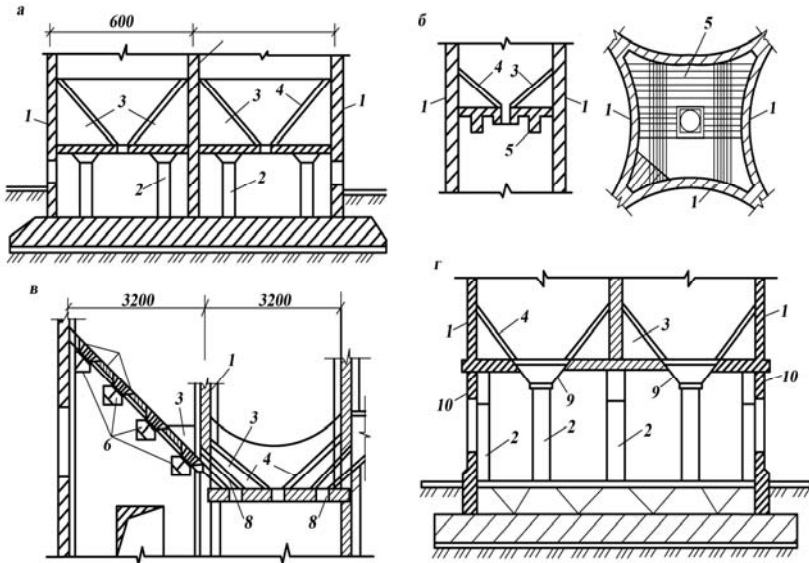


Рис. 4.4.4. Підсилювальне приміщення і днища:

a – у вигляді плоскої залізобетонної безбалкової плити, що опирається на колони; *б* – у вигляді горизонтальних ребристих залізобетонних плит з балками (в зірчастих силосах); *в* – із збірних залізобетонних плит по сталевих двотаврових балках і у вигляді плоскої залізобетонної плити, підвищеної до стінок силосів; *г* – у вигляді плоскої залізобетонної плити з підвищеною сталеву лійкою; 1 – стіни силосів; 2 – колони; 3 – забутка з легкого бетону; 4 – бетонна плита; 5 – ребриста залізобетонна плита; 6 – двотаврові сталеві балки; 7 – збірні залізобетонні плити; 8 – сталеві труби діаметром 300 мм; 9 – сталеві лійки; 10 – стіна підсилювального приміщення

За другим варіантом підсилювальну частину проектується у вигляді обмеженого стінами напівпідвального цокольного поверху, через який проходять колони, що підтримують підсилювальне перекриття. Колони розташовуються в місцях спряження стін сусідніх силосів і мають міцні капітелі, витягнуті вздовж лінії дотикання силосів. Під час улаштування цокольного поверху, що піднімається над рівнем землі, є

можливість забезпечити задовільне природне освітлення всієї підсилосної частини.

Опирання стін силосів на фундаменту плиту застосовують при круглих силосах тільки в дворядних силосних корпусах і в трирядних силосних корпусах з квадратними силосами монолітної конструкції. Достатнє освітлення досягається улаштуванням вікон у зовнішніх стінах силосів.

За будь-якого діаметру силосів, коли стіни їх опираються безпосередньо на фундаментну плиту, **днища** є перекриттям підсилосного приміщення, можуть виконуватись у вигляді плоскої залізобетонної безбалкової плити, що опирається на колони, не зв'язані зі стінами силосів. Укоси днища утворюються забуткою з легкого бетону з улаштуванням верхнього шару 80 мм з бетону і цементної стяжки товщиною 20 мм з розчину складу 1:2 з залізнінням.

По периметру залізобетонна плита може бути жорстко зв'язана зі стінами силоса і опиратись на них, або ж робиться не зв'язаною зі стінами, що досягається відповідною розстановкою підтримувальних її колон. Це дає можливість зводити стіни незалежно від днища.

При виборі місця розташування **випускного отвору** в днищах слід віддавати перевагу центральному розташуванню. Допускається і позацентрове розташування випускного отвору в днищі силосу, а також розташування його в стінці силосу. Днища зірчастих силосів виконують, звичайно, у вигляді підвішених до силосних стін плоских залізобетонних плит або похилих чи горизонтальних ребристих плит з балками.

У трирядних силосних монолітних корпусах з квадратними силосами, що обслуговуються одним транспортером, бокові похилі днища роблять із збірних ребристих плит, що укладаються по двотаврових сталевих балках. Сталеві балки опираються на стінки силосів і розташовуються перпендикулярно площині залізобетонних плит у напрямку більшого перерізу.

Днища середніх силосів роблять з центральним випуском у вигляді плоскої залізобетонної плити, підвішеної до стін силосів. Укоси – з легкого бетону, зверху якого кладуть бетонну плиту товщиною 80 мм і цементну стяжку товщиною 20 мм. Під час улаштування забутки з легкого бетону для утворення випусків з крайніх силосів закладають труби діаметром 300 мм із сталі товщиною 2 мм.

Під час утворення підсилосної частини за другим варіантом, тобто з улаштуванням обмеженого стінами підсилосного приміщення,

днища силосів можуть робитись у вигляді плоскої залізобетонної плити, що опирається на колони, з забуткою з легкого бетону для утворення укосів. Недолік цих днищ – великий об'єм забутки, а відповідно, і велика її маса.

Значно краща конструкція, коли в плоскій залізобетонній плиті залишають отвір, в якому на наплічниках підвішується зварена сталева лійка. Діаметр підвішеної лійки і отвору рекомендується робити не більше половини діаметру силоса (але не більше 3 м), можна влаштувати днища у вигляді сталевих лійок (без плоских залізобетонних плит), які опираються на колони підсилосного приміщення.

Силосні корпуси дають значні навантаження на ґрунт, тому під ними, звичайно, необхідно влаштувати **фундаменти** у вигляді суцільних безбалкових залізобетонних плит з бетону з виносом плити за контур зовнішніх стін для розподілення навантаження на більшу площу основ. Винос фундаментної плити за контур зовнішніх стін рекомендується робити не більш ніж на 1/3 діаметра силоса, а при стінах, що опираються на фундаментну плиту, винос не повинен перевищувати 1/4 діаметру силоса, товщина плити приймається близько 0,8–1 м.

Надсилосну галерею улаштовують по всій довжині силосного корпусу. Ширина її повинна дорівнювати відстані між центрами силосів крайніх рядів плюс діаметр завантажувального люка в силосі. Висота повинна бути не менше 2 м (рис. 4.4.5).

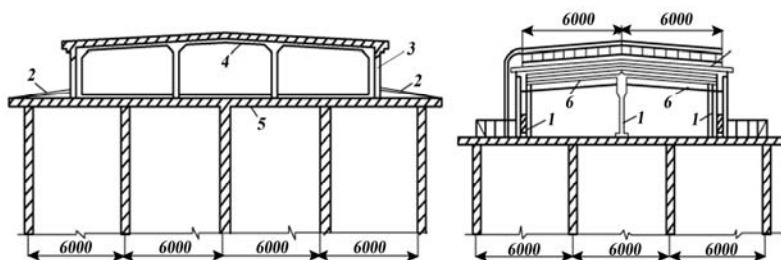


Рис. 4.4.5. Надсилосні галереї:

a – у вигляді трипрольотної рами з монолітного залізобетону; *б* – у вигляді двопрольотної рами зі збірною залізобетону; 1 – колони; 2 – забутка з легкого бетону; 3 – цегляна стіна; 4 – трипрольотна залізобетонна рама; 5 – монолітна залізобетонна плита перекриття над силосами; 6 – збірні залізобетонні балки; 7 – плити покриття

Конструкція надсилосної галереї складається з одно-, дво- або трипрольотних залізобетонних рам, тонких залізобетонних вертикальних стінок і залізобетонних плит покриття. Рами розташовуються в місцях спряження стінок силосів і, крім того, по одній або дві в прольоті при великих діаметрах силосів.

Підлоги в галереї роблять цементно-піщаними або асфальтобетонними, товщиною не менше 40 мм, по перекриттю над силосами – плоскій залізобетонній плиті, яка опирається на стінки силосів.

Покриттям над боковими частинами силосів поза галереєю служить також плоска плита. Щоб створити схил покрівлі, плиту потовщують, укладаючи шар легкого бетону або засипаючи шлак з наступним улаштуванням цементної стяжки і рунонної покрівлі.

Робоча будівля призначена для розміщення в ній норій, ковшових або автоматичних вагів, труб для переміщення зерна самопливом і розподільчого обладнання, машин для очищення зерна – сепараторів, вентиляторів і циклонів. У робочу будівлю входять також частини стрічок надсилосних і підсилосних транспортерів, тут же зосереджується все управління елеватором.

Робочу башту будують у вигляді багатоповерхової будівлі висотою 60–70 м з послідовним розташуванням машин і механізмів на різних по висоті башти поверхах.

У залізобетонних елеваторах найчастіше роблять таке розміщення обладнання по поверхах робочої будівлі: 10-й поверх (верхній) – приміщення для головок норій; 9-й – рундуки над вагами; 8-й – приміщення для вагів; 7-й – рундуки під вагами, розподільче устаткування; 6-й – вводи надсилосних конвеєрів; 5-й – силоси для зерна, що підлягає очищенню; 4-й – очисні машини; 3-й – шнеки для видалення відходів і пилу після очищення зерна і для розподілу зерна по силосах; 2-й – силоси для очищеного зерна; 1-й – (частково заглиблений у землю) вводи підсилосних і приймальних конвеєрів, башмаки норій.

У деяких випадках, коли висота робочої будівлі обмежується, ваги ставлять на другому поверсі робочої будівлі, але це призводить до додаткового підйому зерна після зважування, перед відвантаженням або подачею його і силоса, що ускладнює технологічну схему елеватора.

Розміри приміщення і прольоти по ширині робочої будівлі призначаються залежно від габаритів технологічного обладнання; висоту поверхів – з умов самопливу зерна при передачі від одних машин до інших з урахуванням розмірів обладнання і приймають

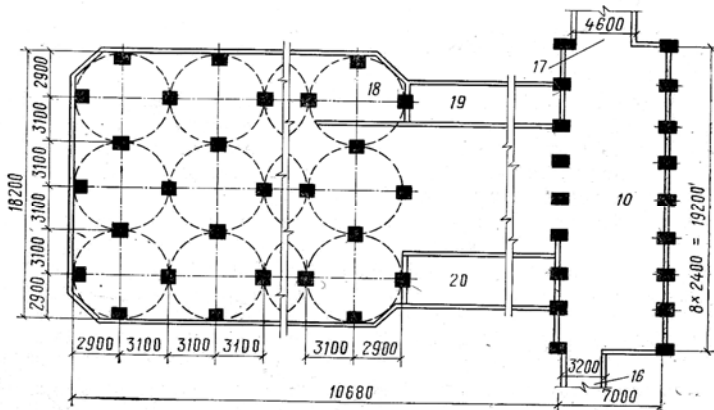


Рис. 4.4.6. Монолітний залізобетонний елеватор з круглими колонами:
 1 – приміщення для головок норій; 2 – рундуки над вагами; 3 – приміщення для вагів; 4 – розподільче устаткування; 5 – вводи верхніх транспортерів; 6 – силоси для зерна, що підлягає очищенню; 7 – приміщення для очисних машин; 8 – шнеки для видалення відходів і пилу після очистки зерна і для розподілу очищеного зерна по силосах; 9 – силоси для очищеного зерна; 10 – вводи підсилосних і приймальних транспортерів, башмаки норій; 11 – верхня з’єднувальна галерея; 12 – надсилосна галерея; 13 – силоси для зберігання зерна; 14 – підсилосне приміщення; 15 – нижня з’єднувальна галерея; 16 – галерея прийому зерна з автотранспорту; 17 – галерея прийому зерна з залізниці; 18 – приміщення для вантажників; 19 – лабораторія і контора; 20 – топка-зерносушарка; 21 – міст на млин

Огороджувальні виробничі приміщення – **стіни робочих** будівель – армують подвійною арматурою: горизонтальною, розташованою з кроком не менше 70 мм і не більше 200 мм, і вертикальною діаметром не менше 10 мм, установленною з кроком не більше 500 мм.

Дверні й віконні прорізи та інші отвори в стінах роблять за допомогою закладних рам і коробок, які ставлять у форми опалубки по ходу бетонування. Прорізи оточують арматурою з стержнів періодичного профілю діаметром 10 мм. Віконні прорізи заповнюють склоблоками або склопрофілітом.

Силоси для зерна, що підлягає очищенню і для очищеного зерна, звичайно, мають прямокутну форму. Найекономічніша сітка силосів у плані – квадратна або близька до неї прямокутна з невеликими розмірами в плані 2,5×3,5; 3×3 або 3×4 м.

Днища силосів роблять у вигляді плоскої залізобетонної плити, підвішеної до стін силосів. Для утворення укосів днищ по плиті укладають забутку з легкого бетону.

Переріз колон рекомендується призначати чотири- або восьмикутним, обмежуючись двома різними розмірами перерізу по всій висоті робочої будівлі. Залежно від навантажень за одних і тих же розмірів перерізів колон змінюють процент армування або склад бетону.

Якщо залізобетонні плити перекриттів бетонують вже після бетонування балок і стін силосів, то **балки** (ригелі рам) проєктують прямокутного перерізу, висотою від нижньої грані балки до низу плити і ставлять подвійну арматуру. Ширина балок приймається такою, щоб підходила і для балок, і для стін, розташованих по одній вертикалі, але не менше 200 мм.

Стіни сходової клітки з пасажирським ліфтом роблять у пересувній опалубці разом з іншими вертикально розташованими елементами робочої будівлі. Всі горизонтальні частини сходів – майданчики, сходинки, косоури – виконують зі збірних залізобетонних елементів. У зв'язку з невеликою кількістю обслуговуючого персоналу на елеваторі допускається ширину маршів приймати 0,9 м і похил 1:1,5.

Фундаменти робочої башти – це суцільні залізобетонні плити з консолями. Дуже часто під башти доводиться робити штучні основи: забивати палі, опускати кесони і т.п. Глибину закладання приймають не менше 1,5 м.

Зведення монолітних елеваторів має низку **недоліків** – зосередження на будівельному майданчику великої кількості робітників і матеріалів; складність бетонування у зимових умовах; інколи не виправдана розрахунками товщина стіни і т.п. У зв'язку з цим розроблені індустріальні способи зведення силосних корпусів із збірних залізобетонних елементів.

Прикладом може бути **силосний корпус із збірних елементів**, що складався з 35 квадратних силосів, розташованих у п'ять рядів по сім силосів у кожному. Висота силосів – 30,8 м. Фундаменти і підсилосний поверх виконані в монолітному залізобетоні. Стіни силосів змонтовані із збірних залізобетонних елементів двох типів: об'ємних квадратних рамок і плоских плит. Збірні об'ємні елементи силосів мають розмір сторін 3,2×3,2 м, товщину стінок – 100 мм, висоту – 1 м і масу – 3250 кг. Об'ємні елементи установлені по всій висоті в шахматному порядку. Всередині корпусу об'ємні елементи в

місцях вертикальних стиків з'єднують за допомогою болтів. Розроблено також варіант кріплення цих елементів зварюванням кутикових накладок з закладними сталевими пластинами в елементах. По зовнішньому периметру стін у проміжках між силосами закладені плоскі елементи – плити розмірами $3,08 \times 1$ м, що скріплені з об'ємними елементами зварюванням. Горизонтальні стики заповнені розчином.

Перекрыття над силосами – із плит розміром $3,2 \times 3,2$ м і товщиною 100 мм. Надсилосна галерея – із збірних колон перерізом 200×200 мм, установлених у поздовжньому напрямку з кроком 3,2 м, балок покриття, стінових панелей, розміром $2,98 \times 3,54$ м, з вбудованими віконними блоками і коробчастого настилу покриття із панелей двох типорозмірів: $1,04 \times 3,1$ (середні панелі) і $1,04 \times 3,6$ м (крайні панелі).

На основі досвіду розроблено типовий проект силосного корпусу з квадратними силосами 3×3 м з уніфікованих об'ємних і плоских елементів (рис. 4.4.7).

Весь силосний корпус, включаючи надсилосну і підсилосну галереї, змонтовані зі збірних залізобетонних елементів, крім фундаментної плити, яка виконана із монолітного залізобетону.

Підсилосне перекрыття змонтоване на збірних колонах з квадратних плит 3×3 м з восьмикутними отворами для установки конічних сталевих лійок. Стіни підсилосної галереї збираються з уніфікованих панелей.

Елементи, з яких збираються силоси, мають ребристий переріз. Об'ємні й плоскі елементи висотою 1,18 м мають товщину стіни 60 мм і горизонтальних ребер 200 мм. Крім горизонтальних, передбачені вертикальні ребра (по два в кожній стінці). Елементи в кожному горизонтальному ярусі з'єднані оцинкованими болтами.

Завдяки ребристій конструкції стін підвищена їх жорсткість, що дозволяє значно скоротити витрати сталі, крім того, завдяки ребрам у 2-а рази уширені горизонтальні і вертикальні шви і відповідно збільшена їх міцність, зчеплення між окремими елементами і просторова жорсткість корпусу в цілому. Ребра також сприяють зменшенню величини динамічних сил при вивантаженні зерна з силосу.

Надсилосне перекрыття змонтовано з суцільних плит розміром “на силос”. Несучі конструкції надсилосної галереї – з уніфікованих залізобетонних елементів, а покриття і стіни – з ребристих панелей і плит.

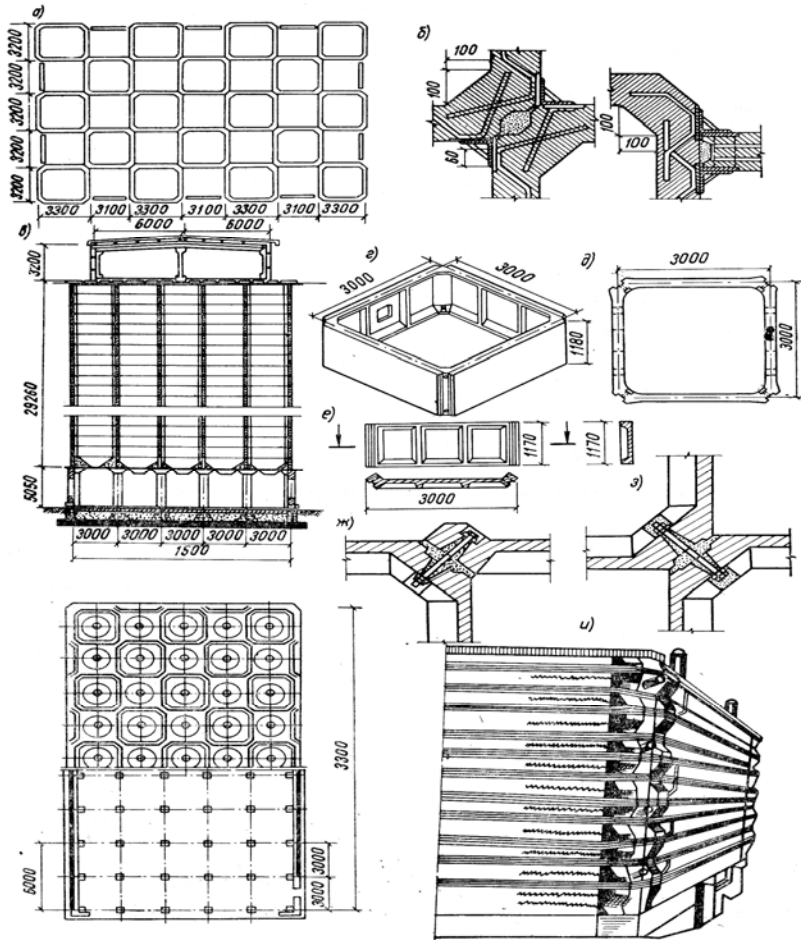
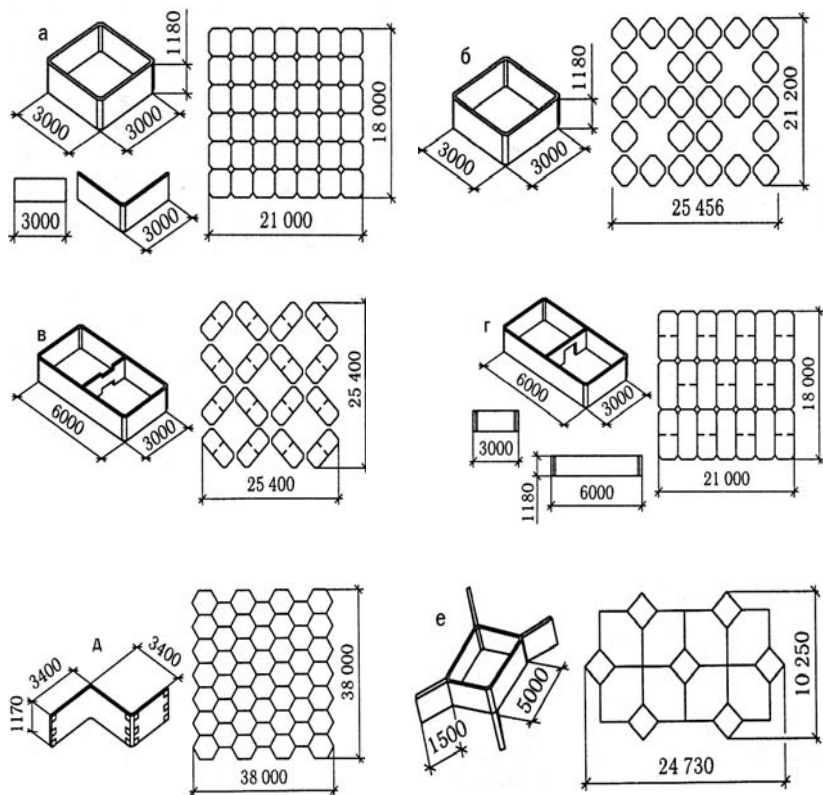


Рис. 4.4.7. Збірні силосні корпуси елеваторів з квадратними силосами із об'ємних елементів і плоских плит:

а – план силосного корпусу; *б* – деталі з'єднання об'ємних елементів і плоских плит зварюванням кутикових накладок з закладними сталевими пластинами; *в* – розріз і план силосного корпусу з ребристими об'ємними елементами і плит; *г* – об'ємний ребристий елемент; *д* – план удосконаленого гладкого об'ємного елемента; *е* – ребриста плита; *ж* – з'єднання об'ємного елемента з плитою болтами; *з* – з'єднання об'ємних елементів між собою болтами; *и* – попередньо напружені об'ємні елементи

Широке застосування в будівництві силосних корпусів з шести- і восьмирядним розташуванням квадратних у плані силосів отримали збірні об'ємні гладенькі елементи (тип СОГ) розмірами 3×3 м у сполученні з плоскими плитами (тип СПГ) і кутовими елементами (тип СУГ). Елементи мають висоту 1,18 м і товщину стінок 100 мм. Розроблені конструкції силосних корпусів з попередньо напружених елементів типу СОГН, СПГН і СУГН.

Розроблені варіанти економічного планування силосних корпусів з об'ємних елементів розмірами 3×3 м (рис. 4.4.8).



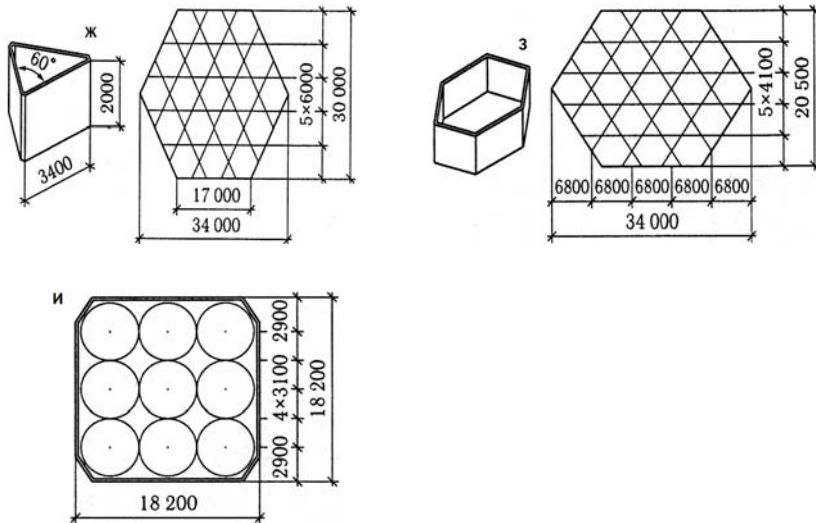


Рис. 4.4.8. Об'ємно-планувальні і конструктивні рішення силосних корпусів елеваторів:

a – збірний елемент типу СОГ, шестирядне розміщення силосів; *б* – збірний об'ємний елемент типу СОГ, планувальне рішення з хрестоподібними пустотами; *в, г* – збірні елементи типу СОБ; *д* – збірний силосний корпус “стільнікосилос”; *е* – об'ємний елемент у вигляді замкнутих пустотілих паралелепіпедів; *жс* – “стільнікосилос” з об'ємних елементів у вигляді прямих трикутних призм; *з* – силосний корпус з об'ємних елементів стільникового типу; *и* – силосний корпус, який зводять у пересувній опалубці (монолітний)

Багатогранний силосний корпус з хрестоподібними силосами монтується тільки з одного типу об'ємних залізобетонних попередньо напружених елементів – СОГН; діагоналі об'ємних елементів розміщуються паралельно осям будівлі; з'єднання СОГН між собою здійснюється в кутах за допомогою болтів; хрестоподібні силоси великої ємкості утворюються шляхом вилучення в центральній частині силосного корпусу (2–4 місяцях) по одному елементу СОГН в усіх рядах зверху до низу (рис. 4.4.8 б).

Суть економічного планування силосних корпусів з об'ємних елементів розмірами 3×3 м полягає у перемінному вилученні низки внутрішніх стінових елементів у парних і непарних рядах, в результаті чого

утворюються квадратні або прямокутні силоси великої ємкості. Стикові з'єднання при цьому не змінюються.

Подальше зниження трудових і матеріальних затрат під час виготовлення, транспортування і монтажу досягається укрупненням конструкцій. Для силосних корпусів розроблені спарені об'ємні блоки СОБ розмірами $3 \times 6 \times 1,2$ м і блоки збільшеної висоти $3 \times 3 \times 2,4$ м.

Одним з недоліків збірних силосів є проникнення атмосферної вологи через горизонтальні й вертикальні стики і в місцях скріплення болтами зовнішніх елементів силосів. Для захисту від вологопроникнення і підвищення експлуатаційної надійності елеваторів вертикальні стики і шви ретельно заповнюють розчином, обмазують різними герметизувальними мастиками. Розроблено також конструктивний захист горизонтальних і вертикальних швів і стиків платформенного типу, які виконуються у чверть шляхом виконання уступів у зовнішніх потовщених до 160 мм стінках елементів СОГ, СПГ і СУГ.

За експериментальним проектом збудовано збірний залізобетонний силосний корпус з силосами 4×4 м із ребристих панелей. Він складається з 20 квадратних силосів, розташованих у 4-и ряди по 5 силосів. Довжина корпусу – 20 м, ширина – 16 м, висота силосів – 29 м (рис. 4.4.9).

Збірні колони підсилосного поверху установлені в стакани башмаків, що бетонуються з фундаментною плитою, в місцях перетину стін силосів. Днища силосів з трапецієподібних залізобетонних плит, що опираються на балки таврового перерізу.

Стіни силосів монтують з ребристих панелей двотаврового перерізу. Висота панелей – 980 мм або 1,18 м.

На місці будівництва з плоских панелей збирають об'ємні елементи, які ставлять у шахматному порядку, а в проміжках між ними по зовнішньому контуру стін силосів ставлять і приварюють також ребристі панелі.

Простір між елементами стін замоноличують по ходу монтажу, для чого в зовнішніх кутах ставлять залізобетонні нащільники або роблять переставну інвентарну опалубку.

Перекрыття над силосами із збірних залізобетонних ребристих плит трьох розмірів. Довжина всіх плит – 4 м, а ширина – 1,7; 1,5 і 2,5 м.

Надсилосна галерея шириною 12 м двопрольотної конструкції з одним середнім рядом колон, установлених з кроком 6 м. Ці колони служать опорою для одностратних балок. Настил покриття із плит ПКЖ, а по торцях – з добірних плит.

Найраціональніші в статичному відношенні і зручні в експлуатації **силоси круглого перерізу** (рис. 4.4.10).

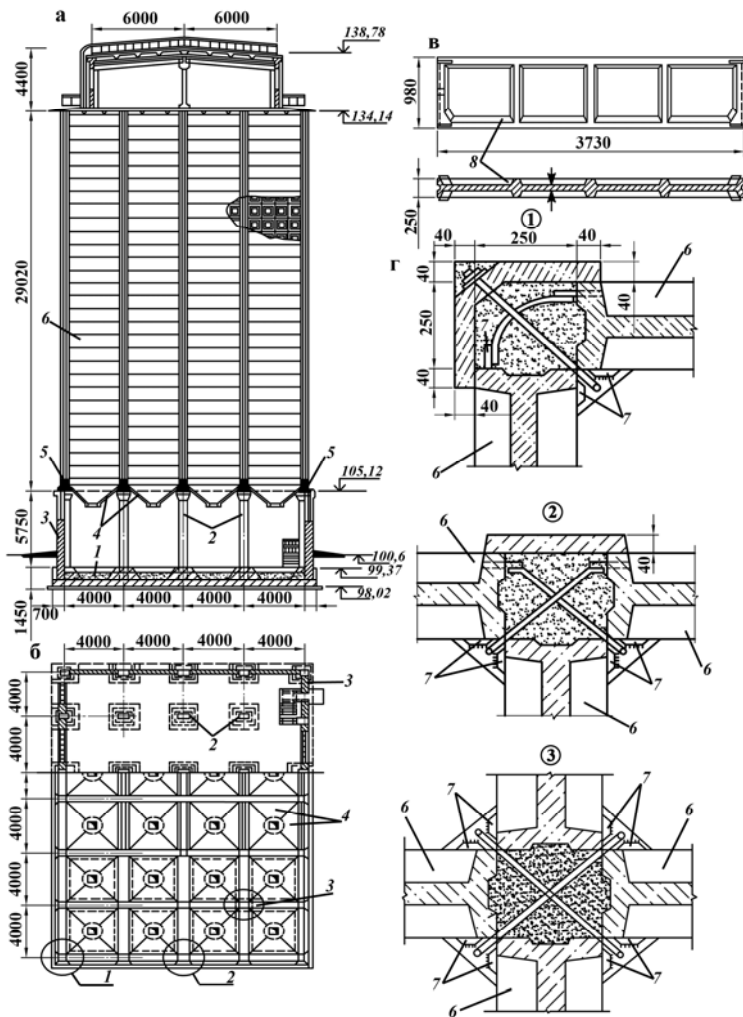


Рис. 4.4.9. Збірний силосний корпус з силосами 4×4 м із ребристих панелей:

a – розріз; *б* – план; *в* – деталі кріплення; 1 – монолітна фундаментна плита з підколонниками; 2 – дві колони підсилосного поверху перерізом 600×600 мм; 3 – цегляна стіна; 4 – днища з трапецієподібних плит; 5 – балки днищ; 6 – ребриста панель; 7 – закладні деталі

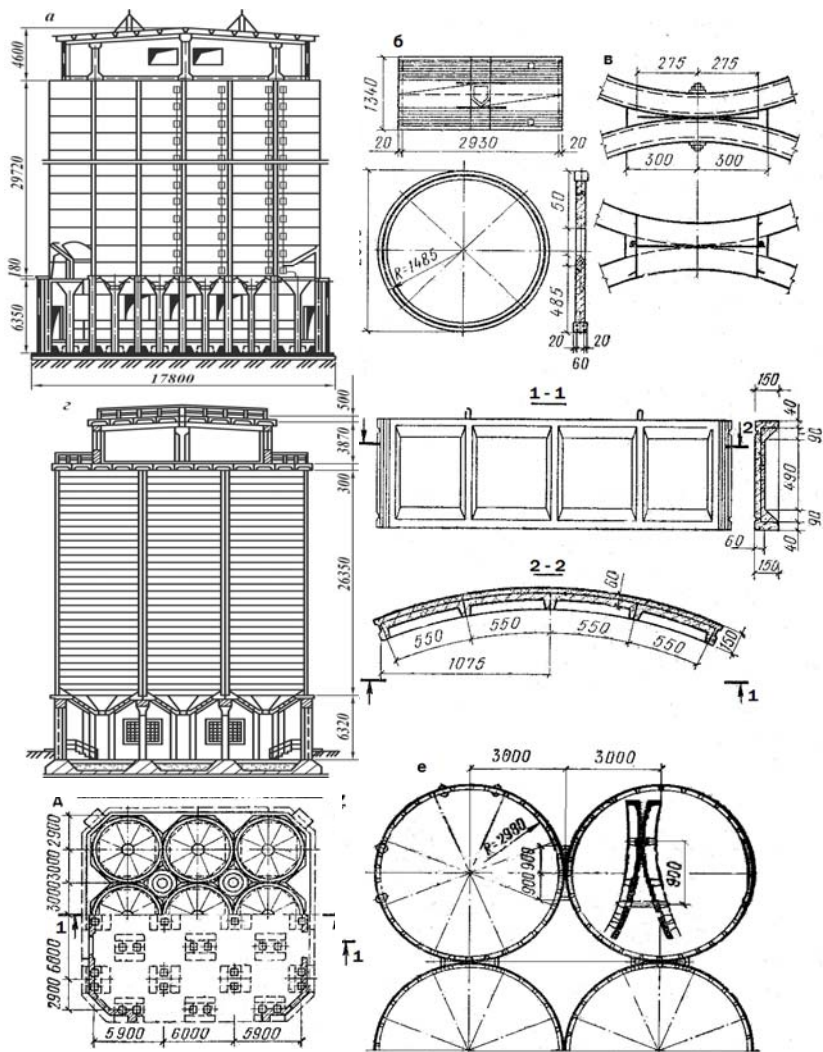


Рис. 4.4.10. Збірні силосні корпуси з попередньо напружених залізо-бетонних кілець:

діаметром 3 м: а – силосний корпус; б – кільце з навитою арматурою; в – вертикальний і горизонтальний стики кільця; *діаметром 6 м:* г – силосний корпус; д – ребриста панель кільця; е – деталі спряження кільця силоса

Прикладом може бути силосний корпус місткістю 5250 т з круглими силосами, змонтованими з попередньо напружених кілець діаметром 2,97 м. Корпус складається з 36 круглих силосів, розташованих у шість рядів по шість силосів у кожному і 25 зірочок між ними. Висота силосів 29,7 м (рис. 4.4.10 а).

Всі частини силосного корпусу – силоси, надсилосна галерея і підсилосний поверх, за виключенням монолітної фундаментної плити і сталевих лійок днищ, змонтовані із збірних залізобетонних елементів.

Залізобетонні кільця силосів мають двотавровий переріз з товщиною стінок 60 мм. Товщина полиць 100 мм і висота 1340 мм. Стінки першого ряду кілець зовнішніх силосів потовщені – 90 мм. Кільця армують холоднокатаним дротом діаметром 4 мм.

Вертикальний зв'язок між сусідніми кільцями здійснюється замонолічуванням стиків бетоном на довжину 600 мм з установкою вертикальної арматури. Для горизонтального зв'язку кільця стягнуті болтами, що пропускаються через спеціальні отвори в полицях кілець; крім того, в горизонтальних швах у місцях дотику силосів укладена арматура.

Зведені силосні корпуси роблять з попередньо напружених залізобетонних кілець діаметром 6 м, висотою 750 мм. Корпус складається з 9-и круглих силосів і чотирьох зірочок між ними. Висота силосів 28,35 м (рис. 4.4.10 б).

Колони підсилосного корпусу установлені попарно в стакани підколонників, які виконуються разом з монолітною фундаментною плитою. Кожна пара колон має спільну капітель. Днища круглих силосів змонтовані з восьмисекторних ребристих панелей, що утворюють лійку у вигляді восьмигранної піраміди. Днища зірчастих силосів виконують з плоских ребристих плит з отворами діаметром 2 м, в які вставляють сталеві конічні лійки.

Кожне кільце, з яких збирають силоси, складається з восьми залізобетонних ребристих дугоподібних панелей довжиною 2240 мм, шириною 750 мм, товщиною стінок 60 мм і ребер 150 мм. Кільця стягнуті арматурними стержнями, для укладки яких і замонолічування сусідніх панелей передбачені трикутні пази відповідно вздовж довгих сторін панелей і в торцях.

Під час укрупненого збирання на будівельному майданчику арматуру натягають і замонолічують стики між панелями. Кільця сусідніх силосів з'єднують горизонтальними сітками, що укладаються у місцях стиків на розчині. Вертикальні шви в цих місцях замонолічують бетоном на довжину 1800 мм з установкою вертикальної арматури.

В умовах будівельного майданчика укрупнювальне збирання кілець з натягуванням арматури важке і вимагає високої кваліфікації технічного персоналу.

Розроблено кілька експериментальних конструкцій попередньо напружених тубінгів для кілець діаметром 6 м, з яких збирають силосні корпуси елеваторів. Довжина тубінга залежить від прийнятого розрізування кільця. Елементи можуть бути ребристими і гладкими. Для попереднього напруження застосовують стержневу, пасмову арматуру і високоміцний дріт. Тубінги з'єднують, як правило, болтами, які розміщуються в наскрізних отворах стикових коробок або на розширених кінцях кожного елемента.

Розроблене нове конструктивне рішення збірних кілець діаметром 6 м, які мають кращі техніко-економічні показники в порівнянні з розглянутими.

У кільцях нової конструкції в місцях з'єднання і всередині довжини дуги тубінги потовщені, замість болтового з'єднання, прийнятого на зварюванні, передбачена перев'язка вертикальних стиків елементів кілець, у зовнішніх кільцях є карниз для захисту горизонтального шва від проникнення вологи.

Проектними інститутами розроблено ще багато конструктивних рішень силосних корпусів із збірного залізобетону як з прямолінійних елементів, так і з круглих.

Найекономічнішими є збірні силосні корпуси з силосами 3×3 м із готових об'ємних ребристих блоків; з силосами з попередньо напружених кілець діаметром 6 м і з силосами 4×4 м із ребристих плит, укрупнених в об'ємні елементи.

Розроблені проекти силосних корпусів і окремо стоячих силосів з залізобетону, а також є проекти сталевих силосів.

Для збереження однотипних партій зерна останнім часом почали застосовувати **сталеві силоси** невеликої місткості, що стоять окремо, з'єднані між собою і з робочими будівлями транспортними галереями.

Із практики вітчизняного і зарубіжного будівництва випливає, що сталеві силоси, порівняно зі збірними залізобетонними, зручніші, економічніші, потребують менших трудовитрат під час будівництва. Для виготовлення кращих зразків сталевих силосів витрачають таку саму кількість сталі, як і для залізобетонних, а витрати бетону і залізобетону знижуються більш ніж у 5 разів.

Невелика маса конструкцій сталевих силосів дає змогу значно знизити транспортні витрати, скоротити витрати на будівельно-монтажні роботи, особливо під час будівництва у віддалених районах, і дає

можливість зводити елеватори на майданчиках із малою несучою здатністю ґрунтів.

Недоліком металевих елеваторів є сезонність збереження зерна в певних кліматичних умовах.

Конструкції сталевих силосів можна виготовляти повністю в заводських умовах, доставляти на будівельний майданчик рулонами, що дає можливість вести швидкий їх монтаж і скоротити строк зведення. Розміри сталевих силосів можуть бути різними, залежно від прийомів виготовлення та монтажу сталевих стін силосів. У зарубіжному будівництві найбільшого поширення набув метод листового складання, основним недоліком якого є велика кількість монтажних з'єднань (рис. 4.4.11).

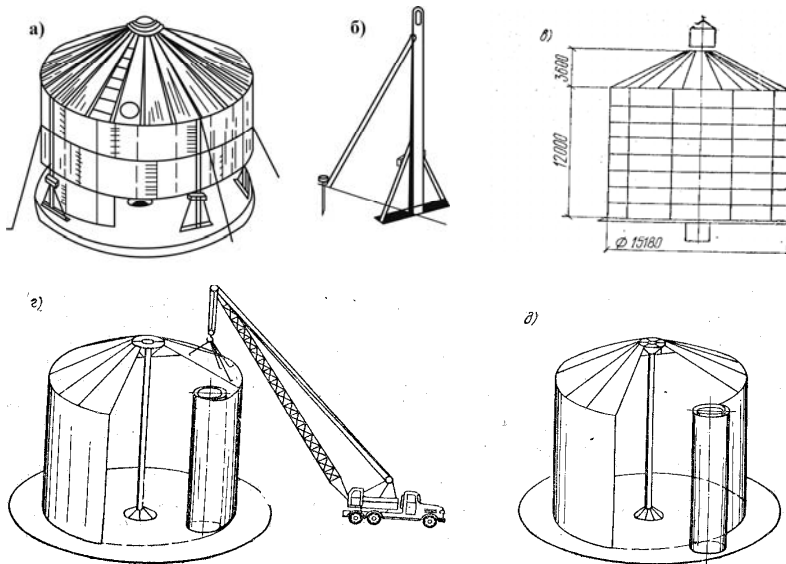


Рис. 4.4.11. Стальні силоси:

a – силос конструкції “бутлем”; *б* – монтажна стійка; *в* – рулонований силос;
г – схема монтажу силосу; *д* – схема монтажу розвертанням рулону стінки ззовні силосу

Монтаж листових конструкцій силосів можна проводити і методом рулонування, який дає змогу виготовити стінку в заводських умовах повністю у вигляді зварного полотна, згорнути її в габаритний рулон і доставити в такому вигляді на будівельний майданчик. За такого методу

значно скорочується трудомісткість і строки монтажних робіт, зменшується собівартість і підвищується якість споруд.

Останнім часом дедалі частіше почали будувати елеватори невеликої місткості – так звані **міні-елеватори**, їх потужність переважно становить не більш ніж 10 тис. т зерна (рис. 4.4.12). Розміщують міні-елеватори, зазвичай, максимально наближено до місця вирощування зернових. Технологічний процес майже не відрізняється від потужних елеваторів.

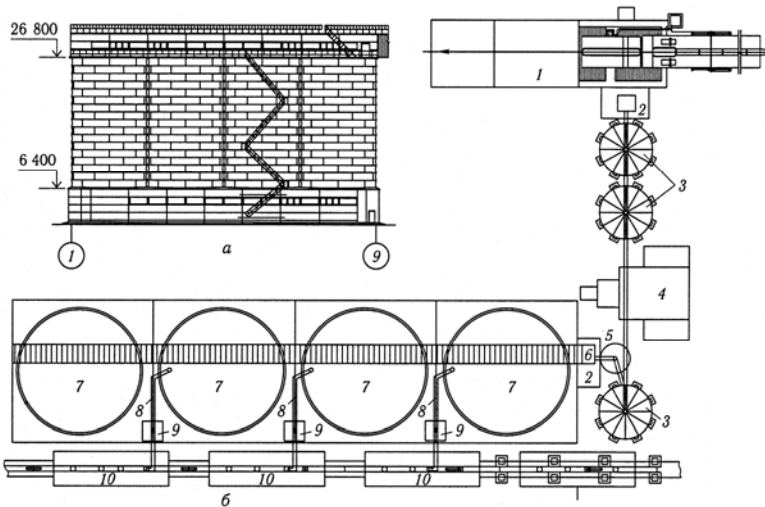


Рис. 4.4.12. Міні-елеватор на 8000 т зерна:

- 1 – автомобілерозвантажувач; 2 – норія; 3 – силос; 4 – сушарка;
 5 – очисна машина; 6 – горизонтальний транспорт; 7 – силосні корпуси;
 8 – технологічні трубопроводи; 9 – розподільний пристрій; 10 – вагони

Так, зерно, доставлене автомобільним транспортом, приймають у спеціальному автомобілерозвантажувачі, під проїздом якого розміщені спеціальні ларі. По стрічковому конвеєру в підземній галереї зерно подається до башмака норії, яку встановлено у робочій вежі елеваторів. Норія підіймає зерно нагору робочій вежі й скидає його в ларі, під якими є автоматичні ваги. Після зважування зерно подають у підвісні ларі або безпосередньо на розподільний поверх, звідки самопливом по трубах воно надходить на очищення, сушіння і зберігання в силосний корпус. Розподільний поверх суміщений з галереєю, в якій надсилосні конвеєри передають зерно в силоси для зберігання. Силоси над

очисними машинами і під ними забезпечують безперервну і регулярну роботу цих машин і водночас зберігають виробничність норій, конвеєрів під час передавання зерна на очищення та прибирання його після очищення. Після очищення зерно із силосів самопливом надходить до башмаків норій, розміщених у підвальному приміщенні, й піднімається знову нагору для передачі на зберігання, очищення і сушіння.

Силоси розвантажують крізь випускні отвори у днищах. Зерно самопливом по похилих скатах днищ надходить із силосів на нижні конвеєри.

Силосні корпуси міні-елеваторів можуть бути зі збірною залізобетону або металеві діаметром 6, 9 і 12 м.

Під час будівництва повнозбірних елеваторів не тільки силосні корпуси зводяться зі збірних залізобетонних елементів, а й робочі будівлі та інші споруди комплексу.

За конструктивним вирішенням **робоча будівля** однотипна зі збірними силосними корпусами (рис. 4.4.13). Всі її конструкції, за виключенням фундаментів, збірні залізобетонні. До відмітки надсилосної галереї будівлю монтують з тих же об'ємних елементів, що і силосний корпус, а вище зводять каркасну надбудову для установки головок норій і обладнання, розподіляючого зерно в силоси. Фундамент проектується у вигляді монолітної залізобетонної кесонної плити з потовщеною середньою частиною. У плиті передбачають стакани для колон підсилосного поверху. На колони опираються збірні залізобетонні об'ємні лійки або перемички. Вище цих конструкцій зводять стіни силосів і бункерів з об'ємних і плоских елементів.

Середній проліт робочої будівлі перекривають залізобетонними балками довжиною 9 м. Балки укладають на спеціальні консолі з кроком 3 м і кріплять до них болтами. Міжповерхові перекриття збірно-монолітні. Бункери виробничої частини виконують з об'ємних і плоских елементів.

Стояки каркасу бокових частин кріплять болтами до надсилосного перекриття, а в середній частині вмуровують у стакани монолітної опорної балки. Стіни підсилосного і надсилосного поверхів, а також надбудови – з уніфікованих панелей. Загальна просторова жорсткість будівлі забезпечується шляхом з'єднання бокових силосних частин з бункерами і плитами перекриттів в єдину систему.

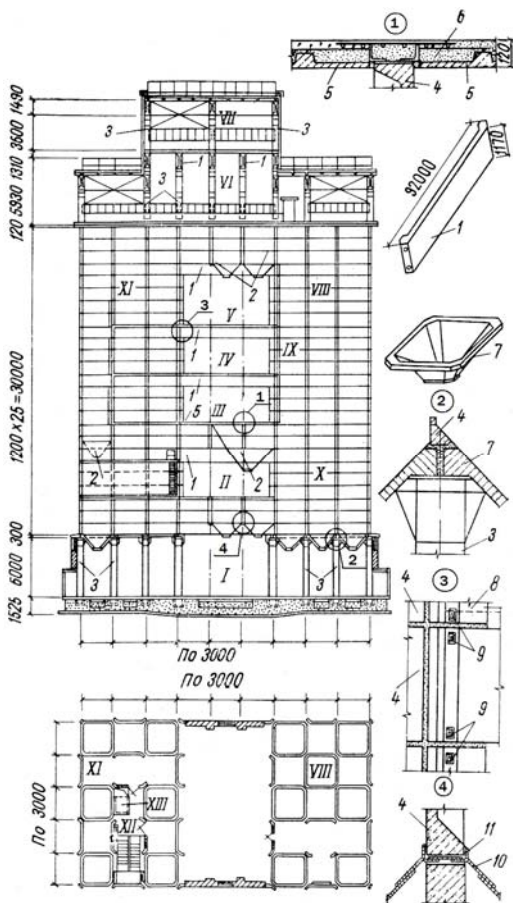


Рис. 4.4.13. Повздовжній розріз і план робочої будівлі елеватора з збірною залізобетоноу:

I – перший поверх – башмаки норій, приводні станини підсилюючих транспортерів; *II* – другий поверх – ваги, циклон, вентилятори; *III* – третій поверх сепаратори, вісюювідбірки; *IV* – четвертий поверх – сепаратори; *V* – п’ятий поверх – сепаратори; *VI* – надсилюючий поверх; *VII* – головки норій; *VIII* – силоси цеху відходів; *IX* – молоткові дробарки цеху відходів; *X* – нижні силоси цеху відходів; *XI* – оперативні силоси; *XII* – сходи; *XIII* – ліфт; 1 – ригелі перекриття; 2 – бункера; 3 – колони; 4 – об’ємні або плоскі елементи стін; 5 – плита перекриття; 6 – бетон замонолічування; 7 – залізобетонна воронка; 8 – добірні стінові елементи; 9 – болти; 10 – сталеві воронки; 11 – з’єднувальні планки.

Вузол 1 – опирання міжповерхового перекриття; вузол 2 – опирання об’ємних елементів і лійок; вузол 3 – прилягання до об’ємного елемента ригеля середнього прольоту робочої будівлі; вузол 4 – прилягання сталевих лійок, опорного ригеля і об’ємних елементів стін силосів

? Питання для самоперевірки

1. Що таке елеватор?
2. Назвати основні будівлі і споруди елеваторів, їх функціональне призначення.

-
-
3. Складові частини силосного корпусу.
 4. Призначення надсилосної і підсилосної галереї.
 5. Призначення робочої будівлі, конструктивне вирішення основних елементів робочої будівлі.
 6. Конструктивне вирішення силосних корпусів з об'ємних елементів СОГ, СПГ і СУГ.
 7. Конструктивне вирішення силосних корпусів з попередньо напружених залізобетонних кілець.
 8. Конструкція збірного залізобетонного кільця для силосів, що збирається з тьобінгів?
 9. Робоча будівля елеватора зірної залізобетонної конструкції, її конструктивне вирішення.

4.5. СКЛАДИ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ ТА ЯДОХІМІКАТІВ

Для потреб сільського господарства хімічна промисловість виробляє азотні, фосфатні, калійні складні добрива, а також мікродобрива та хімічні засоби захисту рослин, які використовують для боротьби з бур'янами, шкідниками та хворобами рослин.

Мінеральні добрива можуть зберігатись і перевозитись у міцній водонепроникній тарі – у паперових і поліетиленових мішках або навалом.

Хімічні засоби захисту рослин (пестициди) транспортують і зберігають у металевих банках, каністрах, бочках, скляних пляшках та бутлях, паперових мішках, картонних барабанах і ящиках, дерев'яних ящиках.

Рідкі добрива транспортують у цистернах і зберігають у металевій та іншій тарі.

Кожний вид мінеральних добрив зберігається на складі окремо. Добрива, які знаходяться в мішках, складають на спеціальні піддони у штабелях (висотою до 3 м, а добрива з пожежовибухонебезпечними властивостями до 1,8 м).

Навалом добрива зберігають безпосередньо на підлозі складу в буртах і засіках, відокремлених стаціонарними і переставними перегородками.

Пестициди у дрібній тарі зберігають на стелажах від 1-ого до 4-ох ярусів, залежно від виду тари.

Кількість та ємкість складів залежить від господарства. Склади мінеральних добрив і хімічних засобів захисту рослин поділяють на:

• **прирейкові**, пристанські (портові), які знаходяться біля залізничних або водних шляхів сполучення;

• **глибинні** – знаходяться безпосередньо біля місць використання добрив.

Прирейкові і пристанські (портові) склади призначені для прийому добрив від заводів-постачальників, зберігання їх і відвантаження автотранспортом господарствам.

Глибинні склади призначені для зберігання мінеральних добрив і ядохімікатів, які транспортуються у господарства, як правило, з прирейкових або пристанських складів.

Прирейкові, пристанські (портові) та глибинні склади поділяються на склади сухих мінеральних добрив, пестицидів, вапнякових добрив, фосфоритного борошна, рідких мінеральних добрив, аміачної селітри.

Для зберігання добрив проектуються напільні склади або силоси і силосні корпуси.

Крім основних складських будівель і споруд, до складу прирейкових і глибинних складів можуть входити: тукозмішувальна установка, майданчики, навіси, сараї для обеззаражування і зберігання тари, приготування розчину емульсій і суспензій, для зберігання засобів механізації та обладнання і автоваги.

Крім цього, також можна передбачати майданчики для літаків і вертольотів сільськогосподарської авіації.

На прирейкових і глибинних складах проектують побутові та адміністративно-конторські приміщення, а також споруди енерго- і водопостачання та каналізації.

Об'ємно-планувальне рішення складів мінеральних добрив і пестицидів повинно передбачати використання типових будівельних конструкцій та деталей, прогресивних технологій і раціонального розміщення технологічного обладнання.

Усі технологічні процеси повинні бути механізовані.

Склади повинні бути сухими, ізольованими від попадання вологи всередину приміщень, звіс покрівлі збільшується для захисту стіни від атмосферних опадів.

Конструкції складів повинні мати антикорозійний захист від агресивної дії мінеральних добрив і пестицидів.

Конструктивне рішення повинно виключити можливість утворення просторів, які не провітрюються і скупчення пилу у приміщеннях.

У складських приміщеннях повинна передбачатися припливно-втяжна вентиляція, яка буде знижувати кількість пилу у приміщенні складів. Вентиляція улаштовується з пилопоглиначами, бо пил мінеральних добрив може викликати корозію будівельних конструкцій навколишніх будівель і споруд.

Ємкості роблять герметичними, щоб не було витоку парів аміаку і вилучити виникнення вибухів у процесі експлуатації.

Для ємкості вибирають матеріали, стійкі до агресивного середовища.

Для механізації завантажувально-розвантажувальних робіт використовують стаціонарні та пересувні механізми:

- **мостові грейферні крани**, передбачені для переміщення і штабелювання сипучих мінеральних добрив по всій площі приміщення і подачі в бункери для відвантаження на автомашини ;

- **мостові крани** – штабелери, передбачені для установаження стоякових піддонів у штабеля;

- **стрічкові стаціонарні конвеєри** – для переміщення мінеральних добрив у горизонтальному та похилому напрямках;

- **норії** – для вертикального підйому сипучих мінеральних добрив;

- **акумуляторні навантажувачі** – для розвантажування з вагонів добрив у пакетах;

- **електронавантажувачі** – для вигради з вагонів хімічних засобів захисту рослин і навантаження на автомашини;

- **ковшові екскаватори** – для завантаження автомашин;

- **системи пневматичного транспорту**.

Склади для сухих мінеральних добрив і пестицидів проектуються одноповерховими, холодними, неопалюваними, без горючого перекриття, прямокутними в плані.

Об'ємно-планувальні параметри будівлі: прольоти – 12,24 м; крок – 6 м, для дерев'яних рам і арок – 4,5 м; висота від підлоги до низу несучої конструкції покриття кратна 0,6 м, але не менш 3,6 м. Висота залежить від габаритів обладнання та висоти складування добрив і пестицидів.

Складські будівлі для добрив і пестицидів будують зі збірних конструкцій та виробів або із місцевих будівельних матеріалів.

Для зберігання фосфоритного борошна будують споруди силосного типу з прибудовами для установаження необхідних підйомно-транспортних механізмів. Залежно від ємкості склад

компонують із одного або декількох силосів круглого перерізу в один, два ряди, діаметром 5,5–6 м, висотою до 15 м.

Силоси будують із монолітного і збірною залізобетону, а також із метала, встановлюють на збірні або металеві колони, а між ними улаштовують проїзди для автомашин.

Над силосами улаштовують закриту галерею. До силосного корпусу прибудовують компресорне і приймальне обладнання.

Для зберігання рідких мінеральних добрив використовують резервуари металеві й залізобетонні. У районах з температурою зовнішнього повітря вище 25⁰С для захисту від нагрівання резервуари обваловують і закривають зверху ґрунтовою насипкою, гідроізоляцію зовнішньої поверхні резервуарів виконують гарячою мастикою або бітумом.

Розроблений прирейковий склад мінеральних добрив і хімічних засобів захисту, ємкістю 1600 т, має розміри в плані 54×24 м та внутрішню висоту до балок покриття біля зовнішніх повздовжніх стін – 4,2 м (рис. 4.5.1).

Для окремого зберігання декількох видів добрив склад розбитий щитами на секції. У будівлі передбачена повна механізація завантажувально-розвантажувальних робіт.

Для в'їзду автомашин вздовж повздовжньої осі відділення мінеральних добрив залишають проїзд шириною 3м.

Будівля складу двопрольотна з сіткою колон 6х12м.

Конструкція складу вирішена в двох варіантах:

- **зі збірним залізобетонним каркасом** та цегляними стінами, і зі збірним залізобетонним покриттям ;
- **з цегляними стінами** та плієстрами за збірною залізобетонною або дерев'яною покриття.

Колони – збірні залізобетонні, балки прольотом 12 м та плити покриття прийняті як для промислових будівель. У варіанті з дерев'яним покриттям дерев'яні ферми влаштовують через 6 м на цегляні плієстри та середні стовпи. На ферми укладають прогони, а по них азбестоцементні хвилясті листи посиленого профілю по обрешітці.

Також розроблений прирейковий склад незатарених мінеральних добрив ємкістю 5000 т, з використанням дерев'яних клеєних конструкцій (рис. 4.5.2).

Склад, який не опалюється, обладнаний припливно-витяжною вентиляцією. Основними несучими конструкціями складу є дерев'яні клеєні рами прольотом 24 м, з кроком 4,5 м. Зовнішні стіни і покрівля виконані з азбестоцементних хвилястих листів уніфікованого профілю. Підлога в складі – асфальтобетонна, кислотоупорна.

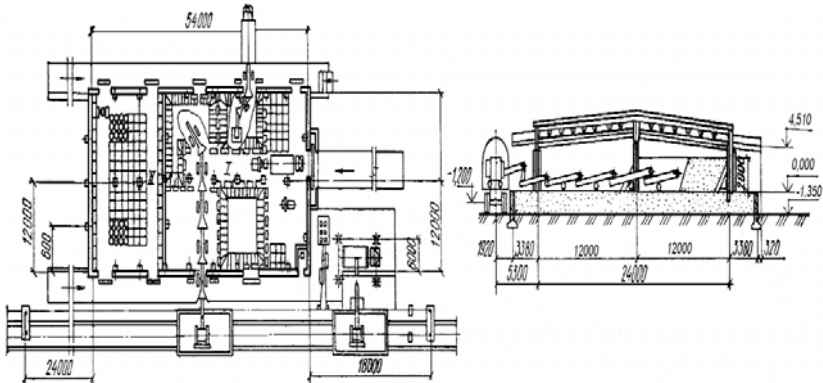


Рис. 4.5.1. Прирейковий склад місткістю 1600 т:

I – відсік для добрив; *II* – бункер видачі добрив на автотранспорт

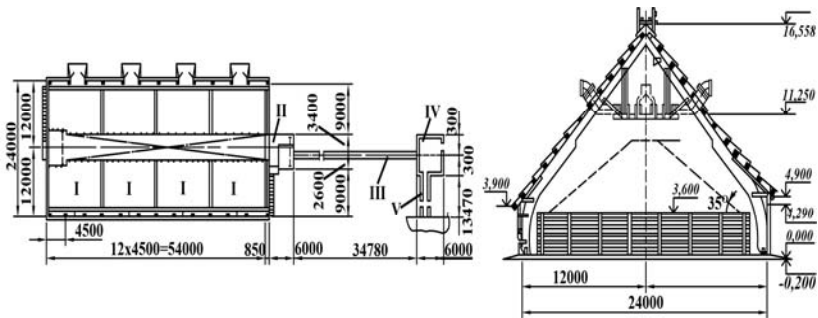


Рис. 4.5.2. Прирейковий склад незатарених мінеральних добрив ємкістю 5 тис. т з використання дерев'яних клеєних конструкцій:

I – відсіки для добрив; *II* – бункер видачі добрив на автотранспорті;
III – транспортна естакада подачі мінеральних добрив у склад; *IV* – станція для перевантаження; *V* – галерея

Прирейковий склад фосфоритного борошна розроблений силосного типу ємкістю 1000, 2000, 3000 т.

До складського комплексу входять: складська ємкість у вигляді двох, чотирьох або шести силосів ємкістю 500 т кожний; з надсилосною галереєю, приймальним обладнанням, яке складається з приміщення для приймального бункеру та пневморозвантажувача, а також приміщення насосної і навісу; компресорної. Силоси можна улаштувати з монолітного або збірного залізобетону, з силосами діаметром 6 м. Силоси, колони, балки, надсилосні й підсилосні перекриття – залізобетонні за серією ІС–01–09. Силоси також можна виготовляти з металевих конструкцій, які опираються на металеві колони і на монолітну залізобетонну плиту (днище для силосів). Плита опирається на збірні залізобетонні ригеля та колони.

Фундаменти під силосні корпуси виготовляють із монолітного залізобетону у вигляді суцільної плити.

Глибинний склад для зберігання пожежовивбухонебезпечних добрив на 640 т, має розміри в плані 18×18 м, сітка колон 6х6 м, внутрішня висота 4,2 м. Склад має відділення для азотних, калійних і складних добрив. Добрива зберігаються навалом у засіках та в тарі в штабелях (рис. 4.5.3).

Каркас складу дерев'яний з круглого лісу хвойних порід. Стіни і покрівля із азбестоцементних хвилястих листів. Підлога – асфальтобетонна. Цоколь – із ущільненого ґрунтового обвалювання, а з внутрішнього боку з бетону.

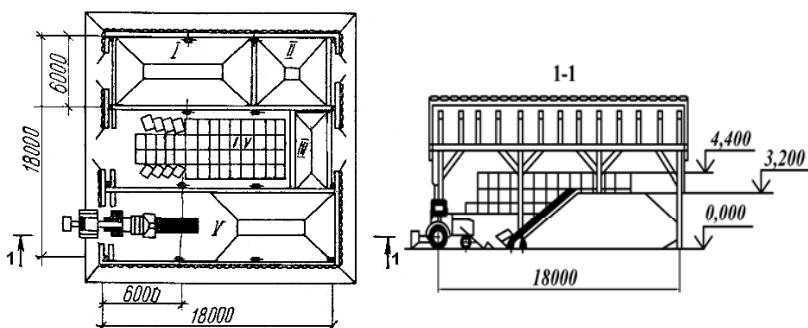


Рис. 4.5.3. Глибинний склад мінеральних добрив ємкістю 640 т:
I – відсіки для добрив; *II* – бункер видачі добрив на автотранспорті;
III – транспортна естакада подачі мінеральних добрив у склад; *IV* – станція для перевантаження; *V* – галерея

Мінеральні добрива, які зберігають у складах, агресивно впливають на конструкцію будівлі. Щоб збільшити термін використання конструкції, необхідно зменшити безпосередній контакт їх з добривами, забезпечити захист конструкцій хімічно стійкими, непроникними для розчинів добрив покриттями або використовувати корозійностійкі матеріали для будівництва складів.

Фундаменти захищають нанесенням гарячої бітумної гідроізоляції по холодній бітумній ґрунтовці.

Вздовж зовнішніх стін улаштовують вимощення шириною не менше 1,5 м, яке закінчується лотками по контуру, захищаючи підземні частини конструкцій від попадання в ґрунт засоленої води.

Щоб захистити стіну від атмосферних опадів та потрапляння вологи всередину приміщення винос покрівлі за зовнішню поверхню стіни приймають не менше 0,2 м, а в будівлях, в яких добрива контактують з зовнішніми стінами – 0,7 м. Кладку цегляних стін виконують з розшивкою швів і покривають поверхню стіни вапняним розчином, який регулярно поновлюють.

Нижню частину зовнішньої стіни складів захищають антикорозійним покриттям на висоту не менше 1 м.

Внутрішню поверхню стін штукатурять цементно-піщаним розчином складом 1:2.

Конструкції із азбестоцементних листів захищають бітумним або бітумно-перхлорвініловим покриттям.

Для захисту будівельних конструкцій від мінеральних добрив, які зберігаються навалом, по периметру стін складських приміщень і колон ставлять дерев'яні щити висотою на 0,5 м вище рівня засипання добрив.

Усі залізобетонні конструкції виготовляють з особливо ущільнених бетонів на сульфатостійких або низькоалюмінатних портландцементних з покриттям їх поверхні вапняним розчином, який періодично поновлюють.

Стики та вузли залізобетонних елементів ретельно замазують і ущільнюють.

Металеві конструкції надійно захищають від корозії лакофарбовим покриттям.

Дерев'яні конструкції захищають лакофарбовим покриттям на основі перхлорвінілових смолей. Рівень підлоги складу повинен бути вище рівня рампи не менш ніж на 20 мм. Підлога в приміщеннях складів влаштовується із асфальту або асфальтобетону. Підготовку під підлогу виконують з шару щільного бетону, на якій укладають

вирівнювальний шар із цементно-піщаного розчину складу один до трьох, обмазкову гідроізоляцію за два рази, а потім стелють покриття.

У складських приміщеннях, де зберігають навалом мінеральні добрива, що мають у розчинах кислу реакцію, підлогу виконують із кислотостійких матеріалів з улаштуванням рулонної гідроізоляції.

Підлогу, на яку може попадати рідина улаштовують з нахилом 2–5% в бік лотків для відводу води. У місцях спряження підлоги зі стінами, колонами, фундаментами улаштовують плінтуси і борти висотою 200–300 мм.

? Питання для самоперевірки

1. Способи транспортування і зберігання мінеральних добрив.
2. Назвати види складів мінеральних добрив.
3. Охарактеризувати об'ємно-планувальне і конструктивне рішення складів мінеральних добрив.
4. Назвати вимоги до влаштування окремих конструктивних елементів складів мінеральних добрив.

4.6. КОМБІКОРМОВІ ЗАВОДИ І ЦЕХИ

За затратами праці приготування кормів відноситься до найбільш трудомісткої технологічної операції в тваринництві. Залежно від кормової бази і особливостей господарства, типу годування тварин застосовують різні способи приготування кормів. Найпоширеніше – годування змішаними кормами.

Виробничий процес приготування комбікормів включає такі основні операції: приймання, зважування, зберігання і обробіток сировини; підготовку, дозування і змішування компонентів, гранулювання, брикетування, затарювання, зберігання і відпускання готової продукції.

Прийом окремих компонентів корму, обробіток, подрібнення і змішування доцільно виконувати в спеціальних кормозаготівельних цехах, де є можливість забезпечити послідовність операцій, збалансувати і збагатити корми вітамінами, мінеральними добривами і антибіотиками.

Кормоцехи з повним циклом виробництва складаються з 3–6 поточних технологічних ліній, які дозволяють повністю механізувати процеси підготовки і змішування компонентів раціону.

Такі кормоцехи розрізняють за видами переробки кормів, кількістю використовуваних компонентів (3–5) і типом змішувачів.

Будівництво високопродуктивних комбікормових заводів промислового типу здійснюють на окремих майданчиках. Комбікормові цехи будують на млинарських комбінатах, де є велика кількість відходів, токах, великих тваринницьких і птахівницьких підприємствах.

Основними виробничими будівлями та спорудами комбікормових заводів і цехів є корпус (цех) із виготовлення комбікормів, силосні корпуси для сировини і готової продукції, пристрої для приймання, зважування й відвантажування сировини і комбікормів. До підсобно-допоміжних і невиробничих будівель і споруд належать лабораторія й адміністративно-побутові корпуси, пожежне і локомотивне депо, котельня, трансформаторна підстанція, ремонтні майстерні, склади паливно-мастильних матеріалів, тарних вантажів тощо.

Переведення тваринництва на інтенсивну технологію значно залежить від наявності збалансованих кормів. Перспективним у зв'язку з цим є будівництво підприємств і окремих цехів з виробництва протеїнових кормів із зелених рослин, трав'яного борошна, рідкого замітника незбираного молока, рідких кормових дріжджів та ін.

Розроблено низку типових проектів кормоцехів для різних тваринницьких ферм і комплексів, які відрізняються продуктивністю, системами приготування кормосумішей та застосованим обладнанням.

Кормоцех для молочних ферм на 600–1200 корів і комплексів з відгодівлі молодняку великої рогатої худоби потужністю 15 т/год, вологих кормосумішей – це одноповерхова, окремо розташована будівля з навісом (рис. 4.6.1). У будівлі розміщені приміщення для підготовки грубих кормів, зберігання концентрованих кормів і приготування кормосумішей. Стіни кормоцеху – з цегли; покриття – збірні залізобетонні плити з залізобетонними балками.

Готують і переробляють корми в кормоцеху за такою технологічною схемою: грубі корми, силос транспортують кормороздавачами КТУ-10 в кормоцех і установлюють над приймальними бункерами дозаторів. Подані в кормоцех коренеплоди стрічковий конвеєр подає на мийку і подрібнювач коренеплодів ИКС-5м. Концентровані корми подають у кормоцех самоскидним конвеєром і завантажують у бункер подачі концентрованих кормів.

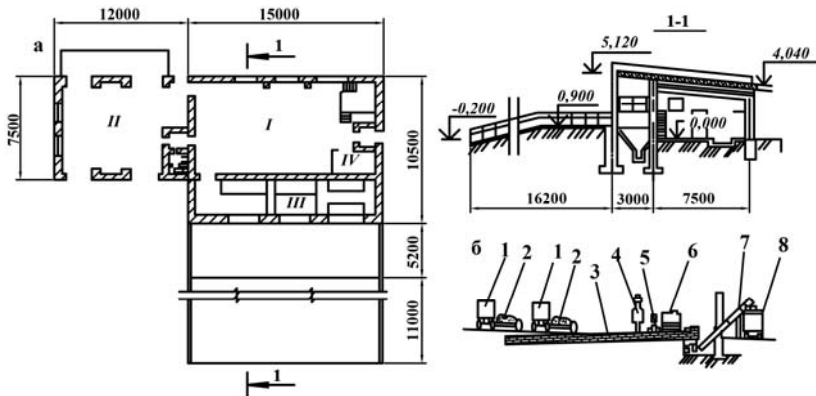


Рис. 4.6.1. Кормоцех для великої рогатої худоби потужністю 15 т/год:
a – будівля кормоцеху; *I* – відділення готування кормів; *II* – приміщення для підготовки грубих кормів; *III* – приміщення для зберігання концентрованих кормів; *IV* – щитова; *б* – схема технологічного процесу;
1 – кормороздавач КТУ-10; *2* – дозатор грубих кормів; *3* – конвеєр стрічковий збірний; *4* – дозатор концентрованих кормів; *5* – електромагнітна установка; *6* – конвеєр коренеплодів; *7* – скребковий конвеєр; *8* – кормороздавач КТУ-10 з електроприводом

У змішувальній установці СМ-1,7 готуються поживні розчини м'яси з карбомідом та іншими добавками. Потім всі приготовані компоненти кормосуміші подають на збірний стрічковий конвеєр і подають у подрібнювач-змішувач ІС-30, куди додається і збагачувальний розчин. Готову суміш конвеєр направляє у кормороздавач КТУ-10 або на стаціонарну лінію роздачі кормів.

Розмелювання зернофуражу, жмиху, приготування сумішей концентрованих кормів для годівлі худоби та птиці проводять централізовано в спеціальних цехах та на заводах комбікормів.

На зернопереробних комплексах при тваринницьких та птахофермах будують комбікормові цехи, які випускають, головним чином, корми, концентрати й сухі кормосуміші.

У склад комбікормових цехів і заводів входить комплекс будівель і споруд, пов'язаних одним технологічним процесом. Значне місце по об'єму в цьому комплексі займають, крім виробничих площ, приміщення або окремі будівлі й споруди складського господарства, до числа яких відносяться наземні або силосні склади.

У виробничій будівлі установлюють все обладнання, що забезпечує технологічний процес приготування комбікормів.

Склад тарних вантажів – однопрольотний розмірами 18×35,5 м з навісом, відмітка низу балок 3,3 м. Тут зберігають білково-вітамінні добавки, премікси та мінеральну сировину.

Цех з виробництва комбікормів однопрольотний, його розміри 18×12 м; відмітка низу балок 7,2 м.

Каркас цих приміщень виконується із збірного залізобетону з сіткою колон 6×18 м; стіни – з навісних панелей, фундаменти – у вигляді окремо стоячих монолітних башмаків стаканного типу.

Склад сировини і готової продукції силосного типу розмірами 15×33 м має підсилосний поверх з конвеєрами для вивантаження зернової і борошністої сировини та передачі її у цех приготування комбікормів, а також силосну частину з ємкостями, в які по транспортерах, розташованих у надсилосній галереї, подається сировина і готові комбікорми. Силоси монтують з гладких елементів СОГ розмірами в плані 3×3 м, висотою 1,2 м.

У двоповерховій прибудові розмірами 12×18 м з поздовжніми несучими цегляними стінами розташовується **диспетчерська, щитова, насосна з бойлерною, лабораторія, адміністративно-побутові приміщення**. Міжповерхові перекриття і покриття – зі збірних залізобетонних плит з круглими порожнинами.

Комбікормовий завод потужністю 130 т/доб. має багатоповерховий виробничий корпус, який складається з очисного, подрібнювального, дозувально-змішувального відділень, відділення з виробництва гранульованих кормів, а також силоси для сировини та готової продукції розташовані у вогнестійкій блок – будівлі розміром у плані 30×18 м (рис. 4.6.3).

До будівлі прилягає обладнання для приймання сировини з залізниці та автотранспорту, для відвантаження продукції.

Виробничі приміщення разом зі сходовою кліткою, ліфтом, трансформаторною підстанцією, цеховою лабораторією, теплопунктом, приміщенням пульту управління, побутовими приміщеннями, кімнатами майстра та для зборів розташовані в семиповерховій частині будівлі розмірами 24×6 м, висотою 34,8 м:

- на 1-му поверсі – вибійний апарат, зашивочна машина для затарювання готової продукції, обладнання для приймання сировини і відвантаження готової продукції;

- на 2-му поверсі установлені транспортні механізми під силосами для сировини та готової продукції, повітряний кондиціонер та розташовані лабораторії, кімнати майстра і для прийому їжі;

-
-
- на 3-му поверсі – машини для оббивки, автоваги, змішувач, вальцовий верстат та аспіраційне обладнання;
 - на 4-му поверсі розташовані молоткова дробарка, сепаратор і багатокомпонентні ваги з пультом управління;
 - на 5-му поверсі – вівсюговідбірник для відокремлення лущеного зерна, електромагнітні сепаратори, дробарка, охолоджувальна колонка та шнекові живильники багатокомпонентних вагів;
 - на 6-му – сепаратор, прес-бункера з інгредієнтами, розташовані в три ряди над багатокомпонентними вагами;
 - на 7-му поверсі встановлено транспортні механізми для розподілу сировини та готової продукції по силосах та аспіраційне обладнання.

Місткість силосів для зернових культур (31-го по 20-й) борошністої сировини та харчових відходів (з 21-го по 28-й та з 31-го по 38-й) складає 3325 т, або на 25,5 діб роботи заводу. Місткість силосів для готової продукції (29–30-й і 39–44-й) складають 600 т, тобто на 4,8 доби роботи заводу.

Склад солі та крейди, компресорна станція та меласна установка розташовані в окремих будівлях і спорудах.

У зв'язку з великим навантаженням **фундаменти** комбикормових цехів і заводів проектують у вигляді суцільних залізобетонних плит.

Колони підсилосної і надсилосної частини, силоси, балки покриття і перекриття, плити покриття, сходові марші і майданчики виконуються зі збірних залізобетонних елементів. Стіни силосів змонтовані зі збірних залізобетонних елементів двох типів: об'ємних типу СОГ з розмірами сторін 3×3 м і плоских плит. Днища силосів – у вигляді залізобетонних плит або металевих лійок.

Плити міжповерхових перекриттів роблять з монолітного залізобетону, стіни виробничого корпусу, сходової клітки та ліфту – з цегли.

Інкони вертикальні огороження та стіни силосів виконують з монолітного залізобетону в пересувній опалубці одночасно з каркасом стін.

У цьому випадку під час проектування будівлі дотримуються тих же правил, що робочих башт елеваторів. В опалюваних приміщеннях залізобетонні стійки каркасу та стіни утеплюють зсередини.

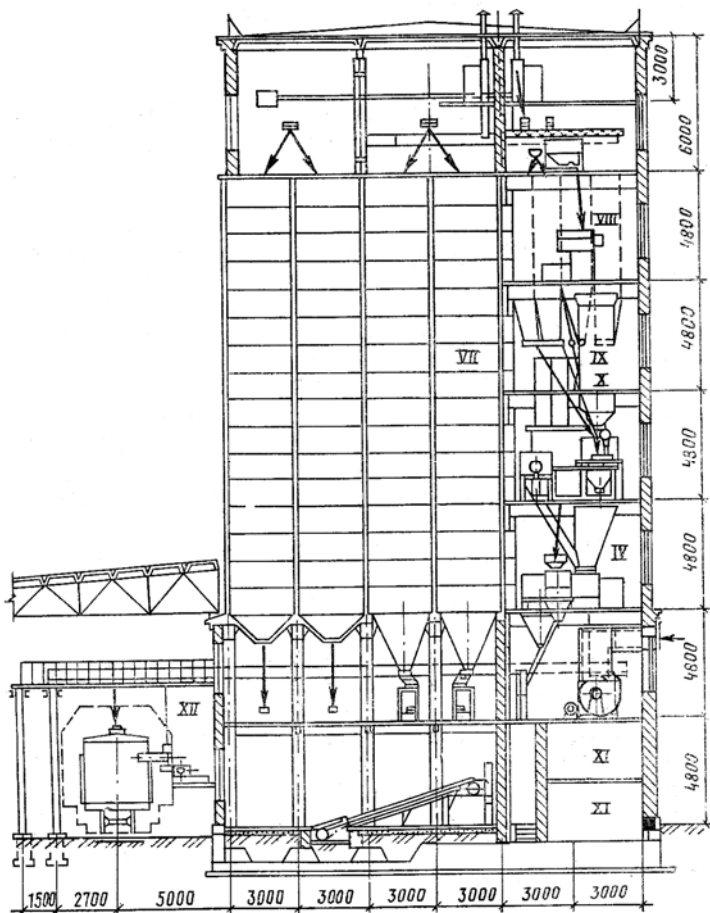
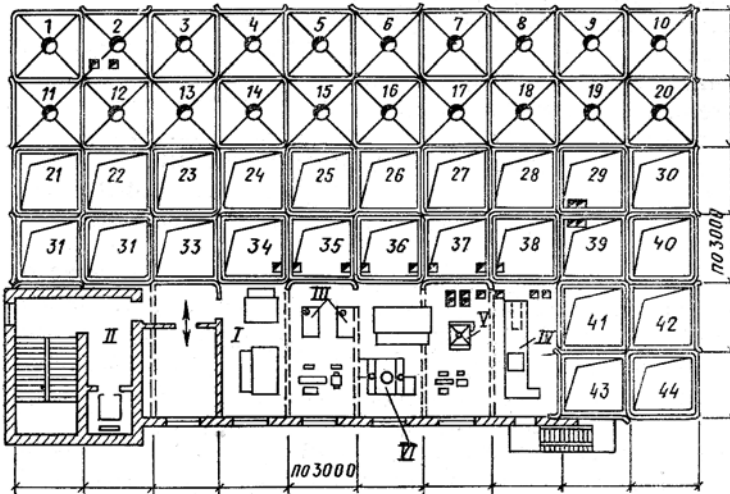


Рис. 4.6.3. Поперечний розріз і план триповерхового комбікормового заводу потужністю 130 т на добу:

1–20 – силоси для зернових культур; *21–28, 31–38* – силоси борошністої сировини і харчових відходів; *29,30, 39–44* – для готової продукції;
I – виробничий корпус; *II* – сходи і ліфт; *III* – машини для оббивки;
IV – змішувач; *V* – автоматичні ваги; *VI* – вальцовий станок; *VII* – бункер для солі, крейди і суміші збагачення; *VIII* – прес; *IX* – охолоджувальна колонка; *X* – подрібнювач; *XI* – побутові приміщення;
XII – вагоноавантажувач



Продовження рис. 4.6.3

Просторова жорсткість будівлі в цілому забезпечується багатопверховими багатопрольотними поперечними рамами, які утворюються стояками і ригелями жорстко з'єднаними між собою у вузлах. У площині горизонтальних ригелів рам розташовуються міжповерхові ребристі перекриття, які зв'язують поперечні рами. Каркас зовнішніх стін, поперечні рами і міжповерхові перекриття утворюють так звану етажерку, яка є основним несучим кістяком будівлі і просторовою системою.

? Питання для самоперевірки

1. Пояснити призначення комбікормових заводів та їх місце розташування.
2. Охарактеризувати об'ємно-планувальне та конструктивне рішення кормоприготувальних заводів і цехів.
3. Забезпечення просторової жорсткості і стійкості в комбікормових цехах.

4.7. КУЛЬТИВАЦІЙНІ СПОРУДИ

Теплиці є культивацийними сільськогосподарськими спорудами, призначеними для вирощування овочів, плодів, квітів і розсади. Овочеві культури у теплицях захищені від несприятливих впливів довкілля зашкеленими огорожувальними поверхнями або світло-прозорими синтетичними плівками.

У культивацийних приміщеннях теплиць створюється штучний клімат і встановлюється такий режим, за якого забезпечується швидкий ріст і висока урожайність овочевих культур незалежно від пори року, погоди і клімату.

Вимоги до культивацийних споруд

Під час проектування і будівництва різноманітних культивацийних споруд основним завданням є створення в середині їх штучного клімату, що відповідає оптимальним умовам, необхідним для нормального розвитку і високої продуктивності культур, що вирощуються. Конструкція культивацийної споруди повинна забезпечувати максимальне проникнення в неї прямого і розсіяного сонячного світла, рівну, без різких коливань температуру, мінімальні тепловтрати, природний повітрообмін для регулювання температурно-вологісного режиму і можливість максимальної механізації виробничих процесів.

Культивацийні споруди повинні бути універсальними, тобто придатними для вирощування в них всіх видів рослин з числа тих, які можуть бути вирощені в захищеному ґрунті, мати зручне внутрішнє планування, забезпечувати раціональне розміщення внутрішнього обладнання і найкраще використання площі. Разом з тим конструкція культивацийної споруди повинна бути міцною, довговічною, економічною.

Всім перерахованим вимогам найбільше відповідають теплиці, в яких легко і зручно механізувати виробничі процеси, в наслідок чого продуктивність праці, кількісний і якісний вихід продукції в тепличному господарстві завжди вище, ніж у парниковому.

Для оцінки будівельних і експлуатаційних якостей різних видів теплиць з урахуванням перерахованих вище вимог користуються спеціальними показниками, основні з яких:

- виробнича або інвентарна площа, зайнята під тепличні культури (з робочими проходами);

- корисна площа, визначається як сума виробничих площ і підсобних площ обслуговуючого призначення (з'єднувальні коридори, тамбури і т.п.);

- коефіцієнт затемнення теплиць несучими конструкціями, визначається як відношення площі проекції несучих конструкцій (при кутах 20, 45 і 70⁰ на площину огородження) до загальної площі огорожень;

- коефіцієнт огородження, що виражає відношення площі зовнішніх огорожувальних поверхонь до виробничої площі;

- коефіцієнт природного освітлення, є вираженням у процентах відношенням освітленості точки всередині приміщення до одночасної освітленості точки під відкритим небом за розсіяного (дифузорового) світла небосхилу.

Основні види теплиць. За формою профілю поперечного перерізу і конструктивними прикметами теплиці можна розподілити на чотири види: односкілі, двоскілі ліхтарні, однопрольотні ангарні двоскілі, з ламаним або склепінним обрисом схилів і багатопрольотні багатоскілі блокові (рис. 4.7.1).

Односкатні теплиці мають відносно невелику площу при ширині в середньому 4–4,5 м, єдиний засклений скат, орієнтований на південь, а також глухі вертикальні огорожувальні поверхні зі сходу, заходу й півночі. Їх недоліком є відносно велика довжина периметру зовнішніх стін і велика площа зовнішніх огорожень, що призводить до великих витрат тепла.

Двоскатні ліхтарні теплиці мають відносно невелику площу при ширині в середньому від 6 до 10 м. Їх конструктивна особливість – проміжні внутрішні опори, що підтримують засклені скати покриття, орієнтовані, зазвичай, на схід і захід. У двоскатних теплицях периметр зовнішніх стін і поверхонь зовнішніх огорожень менший, ніж у односкатних. Відносно повздовжніх осей засклені скати в ліхтарних теплицях можуть бути розташовані симетрично або несиметрично.

Однопрольотні ангарні двоскатні теплиці із склепінним обрисом скатів покрівлі мають значні прольоти несучих конструкцій засклених покриттів без проміжних опор, що важливо для механізації виробничих процесів.

Максимальні розміри ангарних теплиць досягають 3000 м² при прольотах (ширині) до 25 м. Охолодження і тепловтрати через зовнішні огороження в цих теплицях менші, ніж в односкатних чи в невеликих двоскатних (ліхтарних) теплицях.

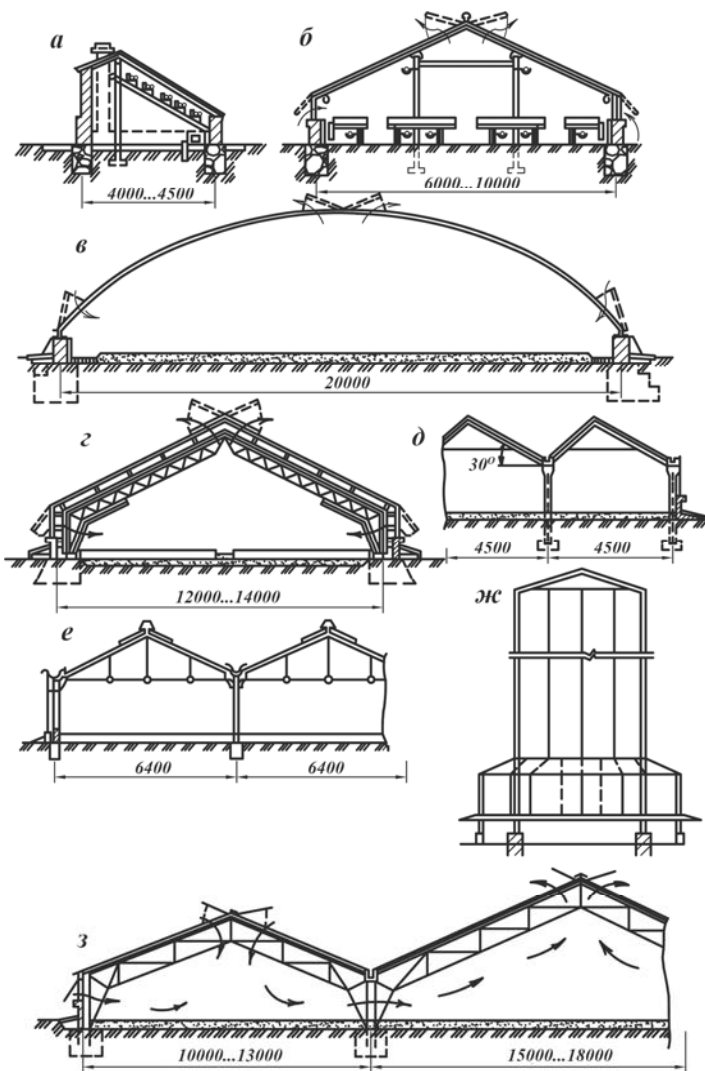


Рис. 4.7.1. Профілі поперечного перерізу теплиць:

a – односкатної; *б* – двоскатної ліхтарної; *в* – ангарної склепінної; *г* – двоскатної ангарної; *д* – блокової з асиметричними схилами; *е* – багатоскатної блокової; *жс* – баштової; *з* – триланкової блокової з різними прольотами

Ангарні теплиці мають значну висоту в гребені і великий об'єм, що сприяє створенню стійкого температурного і вологісного режиму.

Досвід показує, що в ангарних теплицях великих прольотів важко забезпечити достатній обмін повітря, а через велику висоту в гребені у вітряну погоду втрачається багато тепла і ускладнюється ремонт, очищення і миття заскленого покриття. Крім цього, при великій ширині теплиці несуча конструкція покриття ускладнюється, виходить масивною і дорогою, збільшується довжина скатів і затінення теплиці, а висота в середній її частині значно збільшується. У зв'язку з цим найзручніші в експлуатації ангарні теплиці шириною не більше 18 м.

Теплиці з багатоскатним покриттям називають блоковими. Вони утворюються об'єднанням довільної кількості двоскатних теплиць відносно невеликих прольотів з виключенням розділяючих їх бокових стінок і заміною цих стінок стояками, розташованими під жолобами. Кожна окрема двоскатна теплиця, що входить у склад такого блоку, називається ланкою. За кількістю ланок розрізняють блокові теплиці дволанкові, триланкові і т. д.

Ширину (прольоти) окремих ланок блокових теплиць приймають у середньому 3–9 м, завдяки чому полегшуються несучі конструкції покриття, знижуються витрати металу і вартість будівництва. Довжина скатів – невелика, що забезпечує швидке стікання дошової і талої води та конденсату по внутрішній поверхні скла. Але виникає необхідність влаштовувати жолоба, які збільшують затінення теплиці і ускладнюють конструкцію покриття.

Крім цього, до недоліків слід віднести гірші умови провітрювання (аерації) середніх ланок; наявність внутрішніх опор; нестійкий температурний режим, у результаті холодних потоків повітря від скляної покрівлі за малої ширини окремих ланок і малої їх висоти; утворення льоду і затримка снігу в жолобах у період снігопадів, а також просочування через них в теплицю води під час дощів.

Зустрічаються блокові теплиці, в яких ланки великих прольотів чергуються з вузькими прольотами. Це сприяє кращому провітрюванню.

У практиці зустрічаються баштові теплиці, які відрізняються від звичайних (традиційних одноповерхових) тим, що дворозмірна посадкова площа для вирощування рослин замінена трирозмірним простором. Передбачається гідропонне вирощування рослин на стелажках, які переміщують за допомогою вертикальних конвеєрів замкнутого типу. Переваги баштових теплиць – високий рівень авто-

матизації виробничих процесів і ефективно використання посадкових площ.

За характером використання теплиці поділяють на овочеві і виросувальні. Овочеві теплиці використовують тільки для вирощування овочів; у виросувальних теплицях виросують розсаду для парників або теплиць.

Обладнання овочевих теплиць повинно бути пристосоване для вирощування будь-яких овочевих культур. Такі теплиці називають **універсальними**. Теплиці, де виросують тільки одну культуру, називають **спеціалізованими**, до них відносяться – оранжереї. В оранжереях виросують квіти і культивують вічнозелені тропічні й субтропічні рослини – пальми, лаврові дерева і т.д.

За характером виросування овочів і розсади теплиці поділяють **на ґрунтові** – для виросування овочів у поживному ґрунті і **гідропонні** – для виросування овочів на поживних розчинах.

Теплиці, обладнані стелажми для ґрунтового і гідропонного виросування овочів і розсади, називають **стелажними**, а всі інші, які не мають такого обладнання, – **безстелажні**.

Теплиці, що використовуються цілорічно, називають **зимовими**; теплиці, які використовують тільки весною, літом і восени, називають **весняними**.

Найважливішими конструктивними елементами теплиць є скляна покрівля і скляні поверхні вертикальних огорожень. Їх роблять так, щоб у теплицю максимально проникало пряме і розсіяне сонячне світло. Разом з тим, як огорожувальні конструкції, ці елементи повинні створювати гарну теплоізоляцію культивацийного приміщення.

Кут нахилу скатів покрівлі приймають залежно від часу експлуатації і району будівництва, для України приймають – 45° . Такий кут нахилу скатів покрівлі забезпечує максимальне проникнення в приміщення сонячної радіації і вільне стікання, без відриву, конденсату, що утворюється на внутрішній поверхні скла, а також зменшується забруднення скляного покриття.

Широко застосовуються в практиці будівництва теплиць каркаси виконані з металу (труб круглих і квадратних, кутиків, гнутих профілів та ін.).

На рис. 4.7.2 показано розріз універсальної ліхтарної теплиці, внутрішній каркас якої виконано зі сталевих трубчастих стояків діаметром 53 мм, що розташовуються вздовж культивацийного приміщення в 2-а ряди через 3 м. Нижні кінці середніх рядів стояків

закріплюють у бутові стовпчасті фундаменти. Зверху кожен пару стояків у поперечному напрямку зв'язують ригелем з газової труби діаметром 41 мм. Поздовжня жорсткість каркасу забезпечується сталевими прогонами з кутиків, що зв'язують стояки і служать опорами для шпросів. Каркас бокового засклення складається з таких же трубчастих стояків, закріплених у поздовжніх зовнішніх стінах, і зв'язаних зверху прогонами з кутиків. Всі з'єднання сталевих елементів виконують зварюванням.

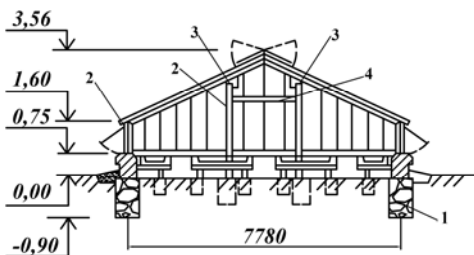


Рис. 4.7.2. Поперечний переріз двосхилої літкарної теплиці з стійками каркасу із газових труб:

1 – бутовий фундамент;
 2 – стояки з газових труб діаметром 53 мм; 3 – прогін з кутика 80×55×6; 4 – ригель з газової труби діаметром 41 мм

У великих теплицях за великих прольотів несучий каркас скляного покриття часто роблять без проміжних стояків. У такому випадку елементи каркасу виконують із сталевих кутиків або труб, у вигляді ґратчастих арочних ферм чи рам, які несуть сталеві прогони для опирання шпросів (рис. 4.7.3).

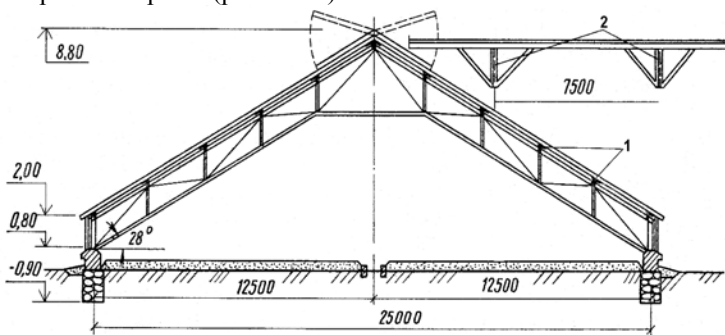


Рис. 4.7.3. Поперечний переріз ангарної теплиці з несучою конструкцією у вигляді арочної ферми із кутиків:

1 – ферма; 2 – прогони з труб

В ангарній теплиці прольотом 25 м використовується несуча конструкція у вигляді арочної ферми з кутиків. Ферми зв'язуються прогонами, що служать опорами для шпресів, чим забезпечується позовжня жорсткість ферм і їх верхнього поясу. Унаслідок незначного навантаження від скляного покриття під час застосування конструкції прогонів з підкосами, що ставляться для забезпечення жорсткості прогону, можна збільшити відстань між фермами до 7,5–8 м.

Несучі конструкції ангарної теплиці прольотом 10,5 м – це тришарнірні металеві рами, що складаються з двох піврам і виконуються з двотаврів, крок рам 4,08 м (рис. 4.7.4). По них на кожному скаті приварюють до опорних кутиків по чотири прогони з безшовних труб діаметром 89 мм (з стінками 3,5 мм), які забезпечують просторову стійкість конструкції і служать опорами для сталевих шпресів. Одночасно ці прогони використовують як елементи опалювальної мережі центрального водяного опалення.

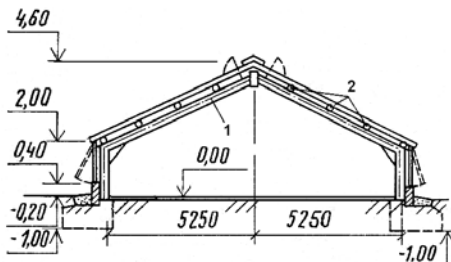


Рис. 4.7.4. Поперечний переріз ангарної теплиці з несучими металевими тришарнірними рамами із двотаврів:
 1 – рама з двотаврів;
 2 – прогони з труб

Широке застосування в практиці будівництва теплиць знайшли несучі конструкції у вигляді рам прольотами 12; 14; 18 м і більше, виконані зі сталевих труб, які одночасно використовуються в якості елементів опалювальної мережі центрального водяного опалення. Елементами мережі опалення можуть бути також прогони для опирання шпресів, якщо вони виготовлені з труб.

У ґрунтовій ангарній теплиці рами зі сталевих труб ставляться з кроком 2–2,4 м, приварюються до нижніх опорних прогонів, виготовлених також з труб (рис. 4.7.5). Ці рами разом з нижнім опорним прогоном і прогонами з труб, привареними зверху рам, утворюють опалювальний реєстр.

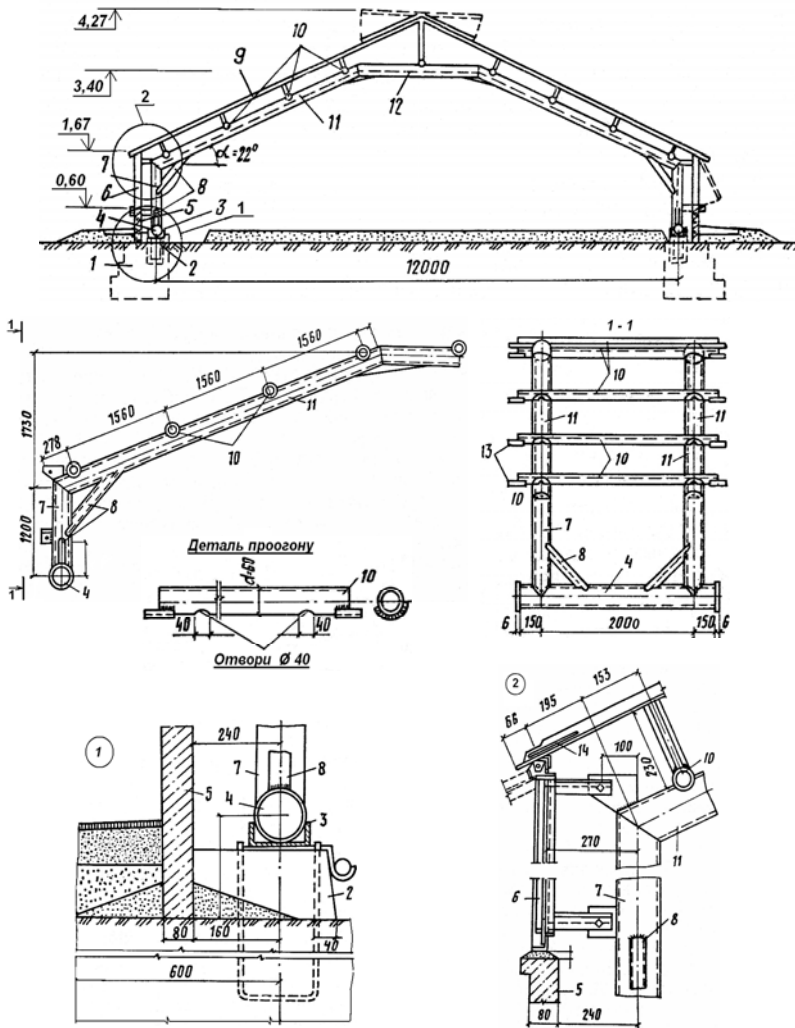


Рис. 4.7.5. Ангарна теплиця з несучими конструкціями зі сталевих труб:
 1 – бутобетонний фундамент; 2 – монолітна бетонна подушка; 3 – підкладка з швелера № 14 (L=240); 4 – опорний прогін; 5 – цокольна плита; 6 – вертикальне засклення в металевій рамі; 7 – стояк рами; 8 – підкоси із труб; 9 – сталевий шпос; 10 – верхні прогони; 11 – похилий ригель; 12 – горизонтальний півригель; 13 – опора із відрізків труби для прогону сусіднього польоту; 14 – скло

Розроблені проекти ангарних теплиць прольотом 12 і 14 м, в яких в якості несучих конструкцій використовують легкі пруткові рами (рис. 4.7.6).

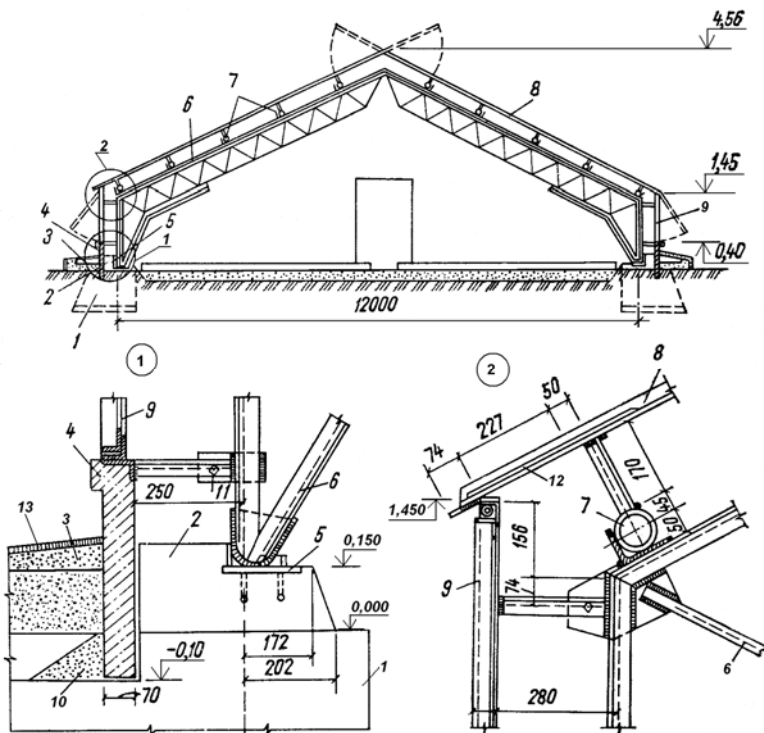


Рис. 4.7.6. Ангарна теплиця з прутковими рамами:

1 – бутобетонний фундамент; 2 – бетонна подушка; 3 – асфальтове вимощення; 4 – збирна залізобетонна цокольна плита; 5 – металева прокладка; 6 – пруткова рама; 7 – прогни з труб, що використовуються як елементи опалювального регістру; 8 – металеві шпори; 9 – вертикальне засклення; 10 – бетон; 11 – болт діаметром 10 мм; 12 – скло товщиною 4мм; 13 – асфальт товщиною 30 мм

Кожну пруткову раму виконують з двох, з'єднаних болтами на гребені, зварних пруткових елементів.

Рами шарнірно опирають на монолітні бетонні подушки, для чого поверх бутобетонного фундаменту в бетонну подушку

заанкерюють металеву прокладку у вигляді кутика. Опорну частину рами, за виключенням решітки, і верхній пояс її виконують з двох кутиків перерізу $50 \times 50 \times 5$ мм, а нижній пояс і решітку – з круглої сталі діаметром 18 мм. Крок рам приймають 4,0–5,1 м.

В якості прогонів для опирання сталевих шпрусів використовують труби, які одночасно служать для обігріву.

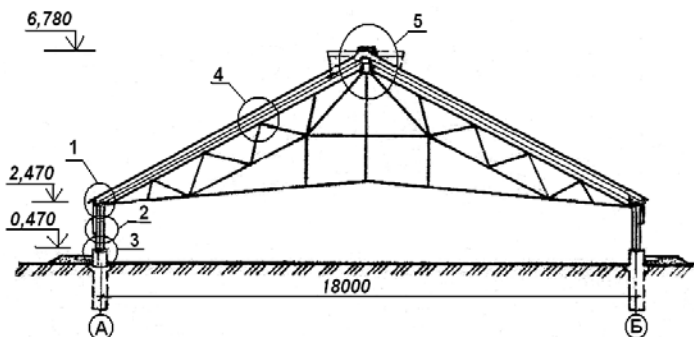
Елементи пруткової ферми можуть бути краще захищені від корозії, у них невеликі перерізи, завдяки чому покращується внутрішнє освітлення.

Недолік конструкцій, виконаних з металу, – піддавання корозії в умовах підвищеної вологості і великі витрати сталі. У зв'язку з цим у практиці теплицебудування отримали велике поширення збірні металеві оцинковані конструкції.

Використовуються металоконструкції з полегшених гнутих профілів (рис. 4.7.7). Спряження конструкцій передбачається на оцинкованих болтах.

Скляну покрівлю в теплицях роблять по горбильках, які називають **шпросами**. Шпроси укладають паралельно один до одного так, щоб утворювались від гребеню до бокових стін теплиці безперервні засклені полоси без поперечних горбильків, які заважали б стіканню води і конденсату.

Шпроси роблять дерев'яними або сталевими. Дерев'яні виготовляють тільки з гарно просушеного лісу. Вони мають фігурний переріз. У нижній частині шпроса вибирають жолобки для збору і відведення конденсату.



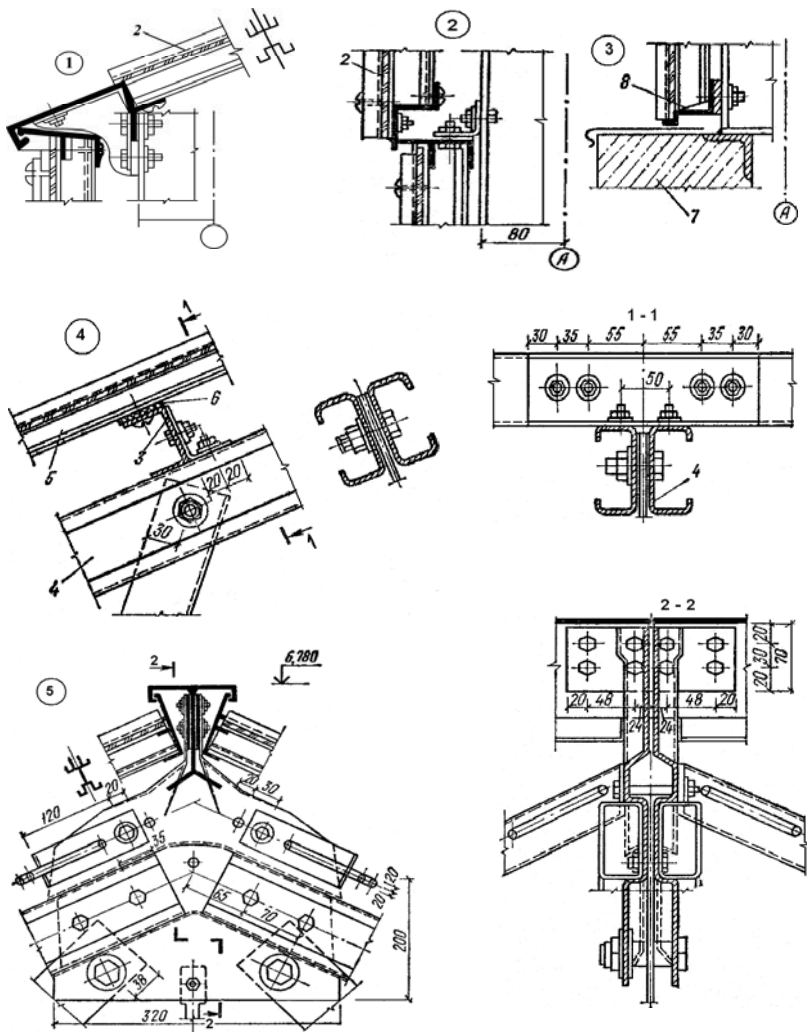


Рис. 4.7.7. Ангарна теплиця з несучими конструкціями заводського виготовлення з гнутих сталевих профілів:
 1 – стоек рами; 2 – скло; 3 – прогін; 4 – ригель рами; 5 – шпρος; 6 – прокладка;
 7 – цокольна панель; 8 – контур притвору

Дерев'яні шпроси малотеплопровідні, але під впливом вологи або усушки вони коробляться, швидко руйнуються під дією грибків і їх необхідно досить часто міняти. Крім цього, дерев'яні шпроси не міцні і тому доводиться робити їх масивнішими і розташовувати на невеликій відстані один від одного, що зменшує проникнення світла (рис. 4.7.8 г,е).

Сталеві шпроси теплопровідні, але довговічні, не коробляться, не займаються, мають велику міцність і як наслідок менший переріз, завдяки чому вони мало затримують світло. Сталеві шпроси краще поєднуються зі сталевими несучими конструкціями теплиць. Для виготовлення сталевих шпросів застосовують спеціальний прокатний тавровий профіль або порожнинний оцинкований (рис. 4.7.8 б, ж).

Недоліком сталевих шпросів є їх сильне запотівання.

Несучі конструкції теплиць можуть бути дерев'яними або сталевими. В односкатних і двоскатних ліхтарних теплицях опорами для шпросів є мауерлати або обв'язки каркасу вертикального огороження, а в прольотах – прогони, укладені по дерев'яних стояках, що установлені вздовж теплиці в один чи два ряди.

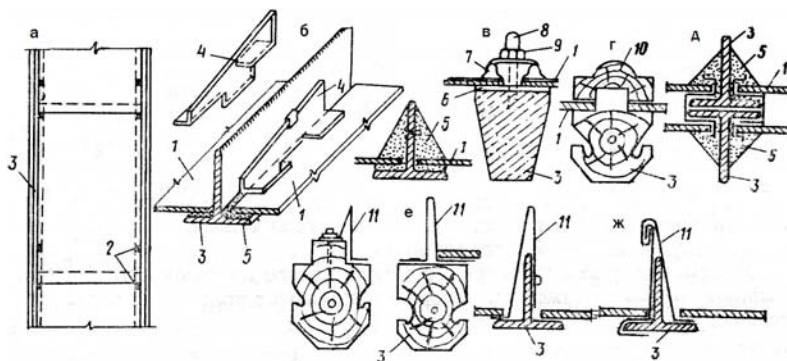


Рис. 4.7.8. Способи кріплення скла до шпросів:

- а* – схема розташування клямерів; *б* – кріплення скла клиноподібними зажимами до сталевого шпросу; *в* – кріплення скла цинковою рейкою спеціального профілю з гумовою прокладкою до залізобетонного шпросу;
- г* – кріплення скла штапиком з замазкою до дерев'яного шпросу; *д* – кріплення скла при подвійних шпросах; *е* – дерев'яні шпроси з компенсатором;
- ж* – сталеві шпроси з компенсатором; 1 – скло; 2 – клямер;
- 3 – шпрос; 4 – клиноподібний захват; 5 – замазка; 6 – гумова прокладка;
- 7 – гумовий шнур; 8 – болт; 9 – рейка цинкова; 10 – штапик; 11 – компенсатор

Конструкція несучих елементів покриття з дерева проста і дешева, але має великі перерізи стояків і прогонів, що затіняє теплиці. Крім того, за великої вологості повітря в зимових теплицях і високої температури дерев'яні стояки, прогони, як інші дерев'яні елементи, швидко амортизуються, тому частіше застосовують несучі конструкції, виконані зі сталі як довговічніші і ажурніші.

Засклення покриттів і вертикальних огорожень роблять, як правило, одинарним. Застосовують скло тільки високої якості – прозоре, гладеньке, без повітряних бульбашок.

Листове віконне скло товщиною 3 мм застосовується тільки при частому розташуванні шпросів покриття (400–500 мм) і для засклення вертикальних огорожень. При заскленні похилих скатів покриття використовують листове віконне скло товщиною 4 мм, воно має більшу міцність і меншу теплопровідність і дозволяє збільшити відстань між шпросами до 750 мм.

Герметизація засклення, звичайно, проводиться на подвійній замазці високої якості. Для герметизації стиків між склом і шпросами використовують також бітумну мастику. З часом ці замазки дають тріщини, робляться ламкими і відвалюються або стають на стільки міцними, що запресоване скло під дією температурних коливань тріскається, сучаснішим заповнювачем є силікон.

Скло установлюють знизу вгору внапуск на 25 мм і шпильками кріплять до дерев'яних шпросів. Для кращої герметизації укладають штапик.

При заскленні по сталевих шпросах скло закріплюється і утримується від зсування за допомогою клямеру або скоб з оцинкованої покрівельної сталі. Досить міцне кріплення скла до сталевих шпросів забезпечується клиноподібними зажимами, виготовленими з обрізків сталі.

Біля температурних швів скло установлюється на компенсатори з покрівельної оцинкованої сталі, прикріплені до шпросів.

Скло може стикуватись на замазці або без неї. Під час стикування скла на замазці зменшуються тепловтрати, але замазка досить швидко втрачає зчеплення з поверхнею скла, вивалюється і через 1,5–2 роки стики доводиться заново перемазувати, крім того, такі стики затіняють культиваційне приміщення.

Під час улаштування стиків без замазки і за ретельної підготовки і укладення скла зазори залишаються невеликими і в холодну погоду в результаті запітніння скла заповнюються плівкою конденсованої води, яка стійко закупорює їх. Але в стиках без замазки

з часом накопичується пил і розвивається пліснява, від чого зменшується прозорість скляної покрівлі.

У покриттях і вертикальних огородженнях весняних теплиць замість скла застосовують світлопрозорі синтетичні (полімерні) плівки, натягнуті на спеціальні дерев'яні рамки або прикріплені до несучого каркасу двома шарами капронової сітки, яка захищає плівку від пульсації під дією вітру.

У карнизному вузлі, теплицях зі сталевими суміщеними конструкціями, спряження скляного покриття з заксленим вертикальним огородженням утворюється дерев'яним обв'язувальним брусом, який утримується на металевих кронштейнах, приварених до стояків рам. Зверху брус покривають оцинкованою сталлю з улаштуванням невеликого звису. Цей же обв'язувальний брус використовують для кріплення верхньопідвісних ступок і рам заксленої частини вертикального огородження. Для відведення конденсату, що стікає по внутрішній поверхні похилих скатів скляного покриття, роблять жолобки з покрівельної сталі (рис. 4.7.9).

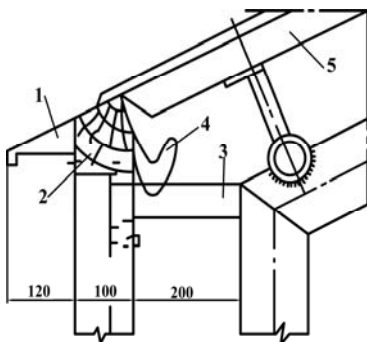


Рис. 4.7.9. Карниз при суміщеній конструкції:

- 1 – звис з оцинкованої покрівельної сталі;
2 – карнизний брус; 3 – кронштейн;
4 – жолоб; 5 – шпρος

У карнизному вузлі в ангарних теплицях з несучими конструкціями у вигляді пруткових рам, металеві рами вертикального заксленого огородження в карнизі кріплять до обов'язок з кутиків, які утримуються металевими імпостами і кронштейнами, привареними до стояків несучих рам (рис.4.7.10).

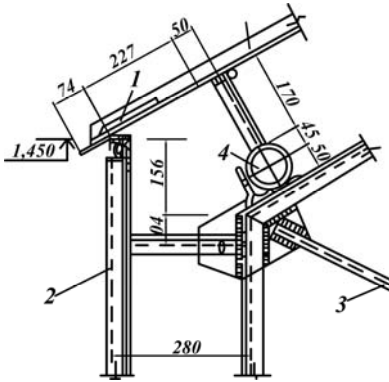


Рис. 4.7.10. Карниз з пруткових рам:

1 – скло товщиною 4 мм; 2 – вертикальне застлення; 3 – пруткова рама; 4 – прогони з труб, що використовуються як елементи опалювального регістра; 5 – металеві шпенси

Жолоби для відведення дошової води і води, що утворюється взимку від розтавання снігу, в блокових теплицях роблять шириною не більше 200 мм, щоб вони не сильно затіняли теплицю (рис. 4.7.11).

Щоб забезпечити стікання, жолоби улаштовують з двобічним або однібічним ухилом 12%. Залежно від матеріалів, з яких виконані несучі конструкції і шпенси, жолоба роблять дерев'яними з дощок, металевими з прокатної швелерної сталі або полегшених металевих спецпрофільів.

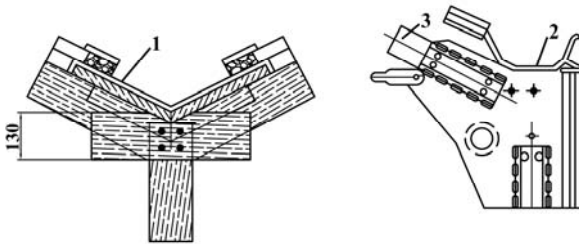


Рис. 4.7.11. Жолоби:

1 – поліетиленова плівка; 2 – лотковий прогін-жолоб; 3 – ригель

Для гідроізоляції **дерев'яний жолоб** оббивають зверху покрівельною сталлю або укладають руберойд на мастиці; гідроізоляцію укладають по спеціальному настилу з тесу товщиною 16 мм, а не на дошки жолоба. Цим передбачається можливість розриву покрову під час усихання і розбухання дощок. Гідроізоляція може виконуватись з поліетиленової плівки. До недоліків дерев'яних жолобів відноситься

порівняно недовгий строк служби, а також мала теплопровідність, у зв'язку з чим тала вода в них замерзає, взимку накопичується сніг, який потрібно систематично очищати.

Сталеві жолоби піддаються корозії і сильно запотівають через конденсацію вологи на їх внутрішній поверхні.

Надійнішими в експлуатації є оцинковані металеві лотки спеціального профілю.

При дерев'яних шпросах гребені роблять також дерев'яні з дощок у вигляді грибків (рис. 4.7.12 а).

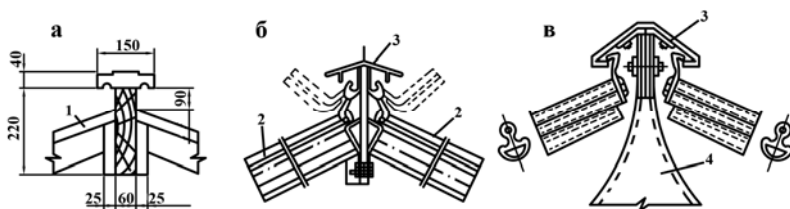


Рис. 4.7.12. Гребеневі вузли:

а – гребінь дерев'яний; *б* – гребінь з покрівельної сталі; *в* – гребінь з металевих полегшених гнутих профілів; 1 – дерев'яний шпрос; 2 – сталевий шпрос; 3 – покрівельна сталь; 4 – гребіневий профіль

Якщо несучі конструкції і шпроси сталеві, то гребені виконуються з покрівельної оцинкованої сталі, яка кріпиться на кронштейнах з полосової сталі (рис. 4.7.12 б).

Висота поздовжніх **вертикальних огорожень** від поверхні плодючого шару ґрунту або підлоги теплиць визначається з урахуванням виробничих вимог і в однопрольотних ангарних теплицях приймається не менше 1,8 м, а багато прольотних блокових не менше 2,2 м, щоб забезпечити вирощування овочевих культур на шпалерах.

Для покращення освітлення і можливості провітрювання цоколю частину вертикального огороження ґрунтових теплиць на висоту 500–600 мм роблять глухою з цегли або залізобетонних панелей, вище влаштовується суцільне засклення зі стулками, що відкриваються. У стелажних теплицях цоколю частину роблять висотою до 750 мм, торцеві стіни з півночі в двоскатних і блокових теплицях виконують, звичайно, суцільними, а з південного – заскленими.

Цегляні цоколи, якщо вони не мають відповідної гідроізоляції, постійно зволожуються від стікаючого з засклення конденсату і, крім

того, внаслідок гігроскопічності цегляної кладки поглинають вологу з повітря теплиці і швидко руйнуються. Тому для улаштування глухої цокольної частини застосовують морозостійкіші залізобетонні панелі, а з зовнішнього боку по периметру роблять ґрунтову відсіпку з вимощенням.

Фундаменти теплиць можна робити стовбчастими, розташовуючи їх тільки в місцях опирання несучих конструкцій покриття. За несучих конструкцій, в яких виникають сили розпору, фундаменти конструюються уширеними в основі.

У ґрунтових теплицях рослини вирощують **на стелажах або в грядках** безпосередньо на поживному ґрунті.

Стелажі – це полиці з бортами, розташовані вздовж або поперек теплиці на дерев'яному, сталевому або залізобетонному каркасі. Висота стелажів з бортами над рівнем підлоги теплиці не повинна перевищувати 900 мм. Ширина стелажів повинна бути не менше 700 і не більше 1500 мм. Поперечні проходи між стелажимами роблять 600 мм, а між грядками – 400 мм. Поздовжні проходи в ґрунтових стелажних і безстелажних теплицях приймають 800 мм. Стелажі розташовують на відстані 150–200 мм від стіни теплиці (рис. 4.7.13).

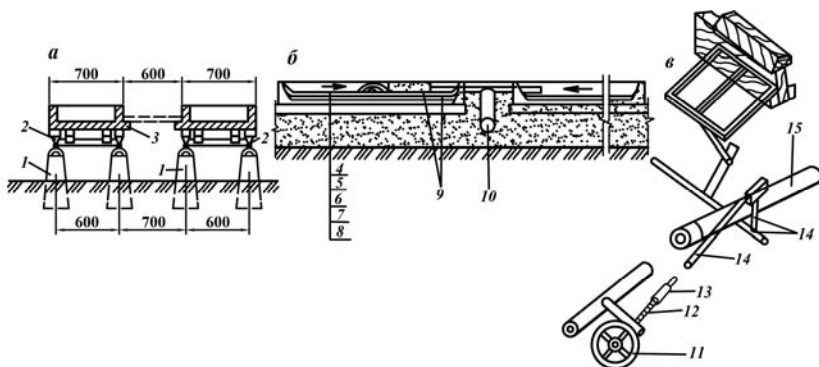


Рис.4 .7.13. Обладнання теплиць:

a – збірні залізобетонні стелажі; *б* – корита-піддони; *в* – механізм для відкривання стулок; 1 – бетонні стовпчики; 2 – підстелажні реєстри; 3 – бетонні прокладки; 4 – шар асфальту; 5 – мішковина просочена бітумом; 6,7 – бетон; 8 – піщина підготовка; 9 – дренажні труби; 10 – живлячий трубопровід; 11 – маховик; 12 – черв'як; 13 – гайка; 14 – труба; 15 – несуча рама зі сталевих труб

Стелажі виготовляють з дерева або залізобетону. Дерев'яні стелажі в умовах змінної вологості і високої температури швидко амортизуються і строк служби їх не перевищує 2–3 роки. Тому у великих тепличних господарствах роблять збірні залізобетонні стелажі.

Опори для залізобетонних стелажів виконують у вигляді регістрів зі сталевих газових труб, укладених на бетонні стовпчики. Регістри використовуються одночасно в якості нагрівальних приладів.

Для гідропонного вирощування овочів теплиці обладнують стелажима або коритами-піддонами і установкою для подачі поживного розчину. Залізобетонні стелажі роблять шириною 700 мм з середньою висотою бортів 250 мм і товщиною днищ і бортів 50–65 мм. Довжину стелажів приймають залежно від ширини теплиці, розташовуючи їх у поперечному напрямку культивацийного приміщення в два ряди. Між стелажима передбачають проходи шириною 400–500 мм і по поздовжній осі теплиці між рядами стелажів забезпечують зручний догляд за рослинами, добру їх аерацію і освітленість.

По дну прокладають дренажну трубу, за допомогою якої подається поживний розчин. Дно стелажу роблять з поперечним ухилом 0,01 до дренажної труби і ухил дна вздовж стелажу – 0,004 у бік подавального патрубку.

Особлива увага при улаштуванні стелажів, корит-піддонів приділяється їх **гідроізоляції** (водонепроникності) і захисту бетону від руйнівної дії поживного розчину.

Внутрішню поверхню залізобетонних і бетонних ємкостей покривають шаром бітуму. З цією метою слід використовувати синтетичну поліетиленову плівку. Надійною гідроізоляцією є обклеювання їх мішковиною, просоченою бітумом і покритою шаром асфальту.

Система підгрунтового **зрошення** застосовується інколи в ґрунтових безстелажних теплицях, складається з живильного трубопроводу підігрітої води, розподільчого колодезя, баку з шаровим клапаном і азбестоцементних труб підземного зрошення діаметром 50 мм (рис. 4.7.14).

Труби підземного зрошення пропилюють через кожні 500 мм до половини діаметра і укладають на глибину 300 мм від поверхні ґрунту в лотках з розпиляних навпіл азбестоцементних труб діаметром 200 мм.

Зрошувачі, укладені в лотках, обсыпають гравієм, поверх якого укладають шар дрібнозернистого піску, а потім зверху насипають родючий ґрунт. Вода живлячим трубопроводом подається у

напором протягом короткого часу. Але в цьому випадку в ґрунті утворюється на деякий час запас води на шкоду повітряному і тепловому режиму ґрунту.

Дуже важливо раціонально вибрати **систему опалення** для обігріву культивацийних приміщень. Основне призначення опалювальної системи – створення як в повітрі, так і в ґрунті теплового режиму, що забезпечує нормальний розвиток культур, що вирощуються.

Температуру повітря приймають у межах $+18^{\circ}$ – 25° С. Температура ґрунту має бути такою ж, як і внутрішня температура повітря теплиці.

Для обігріву теплиць улаштовують пічне (боровне), центральне (водяне або парове), газове опалення, електрообігрів або використовують розігрітий гній і сміття (біообігрів), теплові відходи промислових підприємств, сонячно-енергетичні системи.

Пічне (боровне) опалення використовують, головним чином, для обігріву невеликих односкатних і двоскатних теплиць, обладнаних стелажими.

Центральне водяне опалення дозволяє забезпечити рівномірну постійну температуру в різних частинах теплиці. В якості нагрівальних приладів застосовують звичайні радіатори з гладкими поверхнями, чавунні ребристі і реєстри зі сталевих гладких труб.

У стелажних теплицях більша частина нагрівальних приладів розміщується під стелажими; в ангарних ґрунтових безстелажних – по цоколю теплиці; блокових теплицях – по цоколю поздовжніх і торцевих стін, а також біля опор під жолобами.

Парова система опалення складається в основному з тих же елементів, що і водяна, але для її обладнання вимагається менша поверхня нагрівальних приладів і менший діаметр трубопроводів. Недоліком парової системи опалення є висока температура нагрівальних приладів, що негативно впливає на близько розташовані від них рослини і складніше обслуговування і догляд.

Система газового опалення складається із розташованих вгорі біля поздовжніх стін трубопроводів, що розводять газ і горілок з перфорованих трубок для безполум'яневого спалювання газу.

Принцип дії електрообігріву базується на перетворенні в тепло електроенергії, що проходить по дроту з великим опором. Краще для цієї мети підходить кабель з нікельованою жилою і азбестовою ізоляцією, замкнений в свинцеву стрічку, що ізолює його від

змочування. Зверху кабель покривають джутовою пробітумованною ізоляцією. Кабель укладають у шар піску або дренажних трубах.

Обігрівати теплиці можна і електричними лампами потужністю 200–500 Вт, що використовуються одночасно для додаткового освітлення в осінньо-зимовий період.

В якості біологічного палива використовують розігрітий гній і сміття. Під час зволоження біологічного палива температура, підвищуючись у перші дні, досягає на 4–10 день 50⁰ і навіть 70⁰С. Після цього температура починає швидко падати. До недоліків біологічного обігріву слід віднести короткий строк його дії і дуже обмежені можливості регулювання тепла.

Біологічне паливо доцільно застосовувати для обігріву теплиць і парників, призначених для весняного пророщування овочів, коли брак тепла при пониженні температури розкладання біологічного палива частково компенсується сонячним обігрівом.

? Питання для самоперевірки

1. Призначення теплиць.
2. Види теплиць.
3. Охарактеризувати основні конструктивні елементи теплиць.
4. Види шпрос, їх призначення.
5. 5.Забезпечення герметизації заклення покриття і вертикального огороження теплиць.
6. Призначення стелажів у теплицях.
7. Способи обігріву теплиць.

4.8. БУДІВЛІ Й СПОРУДИ ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ І РЕМОНТУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

Загальні відомості

Нині в сільському господарстві прийняті такі види ремонтних підприємств:

- пункти технічного обслуговування в бригадах сільськогосподарських підприємств – для технічного огляду тракторів, комбайнів, с.-г. машин і обладнання тваринницьких ферм, а також для ремонту нескладних с.-г. машин;
- центральні ремонтні майстерні с.-г. підприємств – для проведення ремонту і технічного обслуговування тракторів,

землерийної та меліоративної техніки, с.-г. машин і обладнання тваринницьких ферм та поточного ремонту автомобілів;

- гаражі з профілакторіями на центральних садибах – для зберігання і проведення технічного обслуговування автомобілів;

- спеціалізовані ремонтні майстерні, цехи та заводи – для капітального ремонту тракторів, автомобілів, комбайнів, їх вузлів та агрегатів, металорізальних станків, генераторів, електродвигунів, обладнання скотарських ферм, а також виконання робіт з централізованого відновлення відпрацьованих деталей та виготовлення ремонтно-технологічного обладнання;

- майстерні загального призначення – для виконання всіх замовлень с.-г. підприємств з ремонту і технічного обслуговування машин та обладнання;

- станції технічного обслуговування автомобілів. До складу ремонтних майстерень для технічного обслуговування та ремонту тракторів, комбайнів і автомобілів входять відділення розбірно-мийні, для ремонту та збирання тракторів, збирання комбайнів, обладнання тваринницьких ферм, з відновлення деталей та допоміжні ділянки. Приміщення для зовнішньої мийки механізмів, а також деревообробні цехи, звичайно, розміщують в окремих будівлях.

- капітальний ремонт тракторів, комбайнів та автомобілів здійснюється на підприємствах системи Мінагропрому та в інших спеціалізованих організаціях.

Склад основних виробничих і допоміжних приміщень

До складу авторемонтних заводів і цехів входять такі виробничі відділення та ділянки: розбірно-мийне, ремонту автомобілей, ремонту та збирання двигунів, відновлення деталей, ремонту силового електрообладнання, рам, кузовів, кабін.

До складу виробничих приміщень комбайноремонтних заводів входять відділення для ремонту комбайнів, двигунів, з відновлення деталей, допоміжні ділянки.

Одноповерхові виробничі будівлі ремонтних підприємств блокують з прибудованими до них будівлями з адміністративно-побутовими приміщеннями, склад яких визначають згідно з чинними нормами.

Об'ємно-планувальні і конструктивні вирішення будівель для зберігання і ремонту техніки

Під час проектування ремонтних підприємств необхідно враховувати такі вимоги: забезпечення прямоточності виробничого процесу; дотримання найкоротших шляхів проходження деталей, що обробляються і ремонтуються, та зменшення грузообороту підприємства; виключення зустрічних і перехресних грузових потоків; розміщення відділень зі шкідливими викидами та небезпечних у пожежному відношенні, біля зовнішніх стін будівлі і максимальна уніфікація ширини та висоти прольотів.

Під час планування ремонтних заводів, цехів і майстерень, перш за все, необхідно враховувати умови освітлення приміщень денним світлом і вплив підйомно-транспортного обладнання на конструктивне рішення, також повинні враховуватись умови пожежної безпеки та вимоги до умов праці і перебування людей в приміщенні, згідно з трудовим законодавством.

Вихідними матеріалами для компонування плану ремонтного підприємства є схема технологічного процесу, яка відображає послідовність виробничих операцій та функціональні зв'язки між окремими приміщеннями. План будівлі повинен мати просту форму, без виступів, які збільшують периметр зовнішніх стін або ускладнюють конструктивну схему будівлі.

Для ремонтних підприємств застосовують будівлі з різною кількістю прольотів по 12 та 18 м, залежно від призначення.

Будівельні конструкції промислових будівель ремонтних заводів, цехів і майстерень, а також центральних майстерень господарств вирішують з використанням для каркасів вертикальних огорожень, суміщених покриттів та інших частин і елементів будівлі збірних залізобетонних виробів заводського виготовлення та місцевих матеріалів.

Трактори та комбайни зберігаються в закритих неопалювальних гаражах, причепи сільськогосподарських машин під навісом або на відкритих майданчиках.

Так як трактори та комбайни мають різні габарити, тому для їх зберігання будують окремі гаражі з урахуванням розмірів машин, способів розміщення їх на місцях зберігання та умов вводу та виводу із приміщення.

Зазвичай, гаражі для зберігання тракторів і комбайнів мають одне загальне приміщення, яке не розділюється перегородками.

Відстань між тракторами або комбайнами та елементами будівель не нормується і встановлюється типовими проектами з урахуванням прийнятих конструктивних рішень. Загальні розміри гаражів, навісів і майданчиків визначають залежно від кількості розміщених у них тракторів, комбайнів і сільськогосподарських машин. Гаражі та навіси будують із місцевих матеріалів або уніфікованих збірних залізобетонних конструкцій. У господарствах гаражі будують на 20; 30; 40 і більше автомобілів. До складу таких гаражів можуть входити: опалювальні приміщення для теплої стоянки чергових автомобілів; неопалювальні приміщення для холодної стоянки автомобілів; профілакторій для проведення профілактичного догляду та нескладного ремонту автомобілів у кооперації з ремонтною майстернею. Інколи при гаражах є відкриті майданчики з твердим покриттям для стоянки автомобілів і причепів. Згідно з протипожежною безпекою ці майданчики повинні знаходитися від будівлі гаража не менш ніж за 10 м. Для зовнішньої мийки автомашин на деякій відстані від гаража улаштовують мийну естакаду.

? Питання для самоперевірки

1. Види будівель і споруд для зберігання і ремонту сільськогосподарської техніки.
2. Основні виробничі і допоміжні приміщення.
3. Об'ємно-планувальні і конструктивні рішення будівель для зберігання і ремонту техніки.



**Сільськогосподарська будівля з каркасом із клесних дерев'яних
прямолінійних піврам**





Сталеві каркаси сільськогосподарських виробничих будівель



Ангарні тентові сільськогосподарські будівлі



Утримання великої рогатої худоби в літніх таборах



Утримання великої рогатої худоби в боксах та індивідуальних клітках

Додаток 6



Сучасне рішення корівника

Додаток 7



Приклад огорожень у свинарниках





Наземне утримання птиці

Література

1. ДНБ Б.2.4-1-94. Планування і забудова сільських поселень. УкрНДПщивільсьбюд.
2. ДБНБ.2.4-3-95. Планування і забудова сільських поселень. Генеральні плани сільськогосподарських підприємств / УкрНДАгропроект.
3. ДБН А.2.2-3-2004. Проектування. Склад, порядок розроблення, погодження та затвердження проектної документації для будівництва. / К.: ЗНДІЕП.
4. ДБН В.2.2-1-95. Будівлі і споруди. Будівлі і споруди для тваринництва / УкрНДАгропроект.
5. ДБН Б.1-3-97СМБД. Склад, зміст, порядок розроблення, погодження та затвердження генеральних планів населених пунктів / НДЦ “Екос”.
6. ДБН Б.2.4-4-97. Планування і забудова сільських поселень. Планування та забудова малих сільськогосподарських підприємств та селянських (фермерських) господарств / УкрНДАгропроект.
7. ДСТУ Б А 2.4-2-95 (ГОСТ 21.508-93) СПДБ. Умовні графічні позначення і зображення елементів генеральних планів та споруд транспорту / ГП ЦНС.
8. ДСТУ Б А 2.4-7-95 СПДБ. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень / ГП ЦНС.
9. ДБН 360-92 Містобудування. Планування та забудова міських і сільських поселень / НДПМістобудування. – К., 2002.
10. ДБН В. 2.2-7-98. Будинки і споруди. / Будівлі і споруди для зберігання мінеральних добрив та засоби захисту рослин / УкрНДАгропроект.
11. ДБН В. 2.2.-9-99. Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення / К.: ЗНДІЕП.
12. ДБН В. 2.2.-8-98. Будинки і споруди. Підприємства, будівлі і споруди по зберіганню та переробці зерна / УкрНДАгропроект.
13. ДБН В. 2.2.-2-95. Будинки і споруди, теплиці і парники. УкрНДАгропроект.
14. ДБН В. 1.1.-7-2002. Захист від пожежі. Пожежна безпека об’єктів будівництва / УкрНДІПБ.
15. ДБН В. 2.6.-14-97. Конструкції будинків і споруд. Покриття будинків і споруд/ НДІБВ.
16. ДБН А. 2.2.-1-2003. Проектування. Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і

-
-
- будівництві підприємств, будинків і споруд / УкрНДПНТВ.
17. ДСТУ Б А.2.4-5-9 СПДБ Загальні положення / ГП ЦНС.
 18. ВНТП АПК-1.05. Скотарські підприємства / УкрНДІагропроект.
 19. ВНТП АПК-2.05. Свинарські підприємства / УкрНДІагропроект.
 20. ВНТП -46.17-6.98. Конярські підприємства / УкрНДІагропроект.
 21. ВНТП -46.17-7.98. Ветеринарні підприємства / УкрНДІагропроект.
 22. ВНТП – СГіП-46-8.94. Об'єкти для заготівлі, зберігання та приготування кормів для тваринництва / УкрНДІагропроект.
 23. ВНТП – СГп-46-13.96. Об'єкти по ремонту та технологічному обслуговуванню сільгосптехніки / Укראгропромпроект.
 24. ВНТП – СГп-46-15.96. Підприємства, будівлі та споруди для зберігання мінеральних добрив та засобів захисту рослин / УкрНДІагропроект.
 25. Общесоюзный каталог типовых конструкций и изделий / Госстрой СССР. – Минск, 1986.
 26. Правила пожежної безпеки в Україні / Укразрхбудінформ – К., 1995.
 27. Топчий Д.Н. Сельскохозяйственные здания и сооружения. – М.: Агропромиздат, 1985.
 28. Хазін В.И. Будівлі та споруди агропромислового комплексу. – К.: Вища школа, 2006.
 29. Багиров Р.Д. й др. Планировка й застройка сельских населенных мест СССР. – М.: Стройиздат, 1980.
 30. Кравченко В.Я. Планування і забудова центру села. – К.: Будівельник, 1969.
 31. Райко В.И. Планировка й застройка животноводческих ферм. – К.: Урожай, 1989.
 32. Хохлов Ю.Ф. Планировка сел й агропромышленных предприятий. – К.: Будівельник, 1983.
 33. Кутухтин Е.Г. Коробков В.А. Конструкции промышленных и сельскохозяйственных производственных зданий й сооружений. – М.: Стройиздат, 1982.
 34. Буга П.Г. Гражданские, промышленные и сельскохозяйственные здания. – М.: Высшая школа, 1983.
 35. Орловский Б.Я. й др. Гражданские и сельскохозяйственные й производственные здания й сооружения. – М.: Агропромиздат, 1980.
 36. Неелов В.А. Промышленные и сельскохозяйственные здания (программированное пособие). – М.: Стройиздат, 1980.

-
-
37. Малышевский Г.Д., Ушацкий С.А. Организация и планирование строительства. – К.: Урожай, 1980.
 38. Конилов А.С., Путилин В.В. Гражданские, промышленные и сельскохозяйственные здания. – М.: Стройиздат, 1980.
 39. Ксюковский В.Л. Вступ до будівельної справи. – Ніжин; ТОВ ВКП "Аспект", 1999.
 40. Украинский зональный каталог индустриальных изделий и конструкций. – К.: Будівельник, 1980.
 41. Справочник сельского строителя. – М.: Стройиздат. – Т. 1.; Т. 2.

Валентина Борисівна Чепурна
Ніна Сергіївна Садова

СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ БУДІВЛІ І СПОРУДИ

Навчальний посібник

Українською мовою

Редактор *С. Світельська*
Комп'ютерна верстка *Т. Кудін*
Дизайнер *І. Понайда*

Підписано до друку 01.07. 2012 р.
Умов. друк. арк. 15,7
Наклад 1000 прим.

Навчально-методичний центр

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру
суб'єкта видавничої справи ДК № 1310