

ПРОЕКТУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВ З ВИРОБНИЦТВА І ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА

Курс лекцій



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Факультет технології виробництва і переробки продукції
тваринництва, стандартизації та біотехнології

Кафедра технології виробництва продукції тваринництва

**ПРОЕКТУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВ
З ВИРОБНИЦТВА І ПЕРЕРОБКИ
ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА**
Курс лекцій

для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти
ОПП «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»
спеціальності 204 «ТВППТ» денної форми здобуття вищої освіти

Миколаїв
2023

УДК:631.2-025.12:637.02

П79

Друкується за рішенням науково-методичної комісії факультету ТВПШТСБ Миколаївського національного аграрного університету від 25.10.2023р., протокол № 3.

Укладач:

О.О. Стародубець - канд. с-г наук, доцент, доцент кафедри технології виробництва продукції тваринництва, Миколаївський національний аграрний університет.

Рецензенти:

Р.О. Трибрат - канд. с-г наук, доцент, доцент кафедри переробки продукції тваринництва та харчових технологій, Миколаївський національний аграрний університет.

С.М. Галімов - директор СГПП «Техмет-Юг».

Проектування підприємств з виробництва і переробки продукції тваринництва : курс лекцій для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти ОПП «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» спеціальності 204 «ТВПШТ» денної форми здобуття вищої освіти / уклад. О. О. Стародубець. – Миколаїв : МНАУ, 2023. - 74 с.

У курсі лекцій викладено теоретичний матеріал навчальної дисципліни, висвітлено комплекс проектування підприємств з виробництва і переробки продукції тваринництва.

Курс лекцій призначений для широкого кола фахівців, наукових працівників та здобувачів вищої освіти.

УДК:631.2.001.63:637.02:636.5

ЗМІСТ

Лекція 1.	Вступ. Ознайомлення з дисципліною	5
Лекція 2.	Вимоги, що пред'являються до планування підприємств м'ясної галузі	12
Лекція 3.	Загально-будівельні вимоги до проектування підприємств переробної промисловості	16
Лекція 4.	Характеристика промислових будівель	17
Лекція 5.	Архітектурно-будівельне проектування	19
	1. Архітектурно-будівельне проектування	19
	2. Несучі елементи промислових будівель	25
	3. Огороджувальні елементи промислових будинків	32
	4. Додаткові конструктивні елементи будинків	33
Лекція 6.	Компонування основних виробництв підприємств м'ясної і птахоперероблюваної промисловості	40
	1. Розрахунок виробничих площ;	40
	2. Проектування м'ясожирового корпусу.	43
	3. Будівельні та санітарні вимоги для підприємств м'ясопереробної галузі.	47
Лекція 7.	Цех передзабійного утримування худоби	51
Лекція 8.	Цех первинної переробки худоби	54
Лекція 9.	Цех обробки субпродуктів	57
Лекція 10.	Цех обробки кишок	59
Лекція 11.	Цех харчових жирів	60
Лекція 12.	Цех консервування шкір	62
Лекція 13.	Міні-цеха для забою та переробки худоби	64
Лекція 14.	Генеральні плани підприємств переробної промисловості	68
	Список рекомендованої літератури	79

ЛЕКЦІЯ 1.

ВСТУП. ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ДИСЦИПЛІНОЮ

Проект - це комплекс технічних документів, що містять опис, розрахунки, креслення, макети будівель і споруд, призначених до спорудження або реконструкції. Проект промислового підприємства складається з трьох основних частин, які взаємо обумовлюють і доповнюють один одного: зміст, або функція, - це технологія; форма, в яку поміщене зміст, - об'ємно-планувальне рішення та система життєзабезпечення; обслуговування виробництва - інженерні рішення. Таким чином, проект заснований на виборі інженерних рішень і будівельних конструкцій для створення об'ємно-просторової, естетично і технічно довершеної композиції промислового підприємства, що задовольняє вимогам економіки і сучасної організації будівництва. У проекті повинні бути відображені містобудівні і соціально-економічні аспекти розвитку району, питання охорони навколишнього середовища, суспільного і культурно-побутового обслуговування працюючих, створення комфортних умов на робочих місцях, пожежна безпека об'єктів.

При виконанні проектів використовують наступні методи: графічний, модельно-макетний, макетно-графічний, комп'ютерний (мультимедійний).

Графічний метод заснований на умовному зображенні простору і предметів на площині за законами накреслювальної геометрії.

Основою модельно-макетного методу є компоновка об'єктів, об'ємних моделей і елементів споруди безпосередньо в просторі. Цей метод застосовують найчастіше при проектуванні генеральних планів і технологічній частині промислових підприємств, оснащених складним устаткуванням і комунікаціями.

Макетно-графічний метод полягає в раціональному поєднанні художньо-графічного матеріалу з масштабним моделюванням об'ємів та елементів будівель і споруд в просторі.

Комп'ютерне (мультимедійне) проектування дозволяє вивчати створювані моделі споруди з різних точок огляду шляхом імітації натурального руху людини в просторі майбутньої споруди або будівлі. Переваги цього методу очевидні, оскільки при цьому зменшується вірогідність композиційних помилок, які можуть виникнути при переході від проекту до природи.

Проектування і будівництво всіх промислових об'єктів здійснюють на основі затверджених державними органами норм і

приписуючих документів, згрупованих по видам, напрямам проектно-будівельної діяльності і галузям промисловості.

До складу нормативних документів по проектуванню і будівництву входять: будівельні норми і правила, нормативні документи на будівельні матеріали, норми технологічного проектування підприємств; нормативні документи по проектно-видавничим роботам, за витратами матеріалів у будівництві, з питань оплати праці в будівництві, кошторисні норми на конструкції і види робіт.

При проектуванні об'єктів існують передпроектні і проектні роботи.

До передпроектних робіт відносяться: техніко-економічне обґрунтування; завдання на проектування і технічні дослідження; до проектних робіт - технічний проект і робочі креслення.

Передпроектні роботи мають мету встановити економічну доцільність і господарську необхідність проектування і будівництва підприємства.

Для здійснення будівництва нового об'єкту і реконструкції що діє потрібне складання економічно і технічно обґрунтованого проекту.

Методичною основою проектування промислових підприємств є розробка системи об'єктів на основі послідовного аналізу від загального до приватного.

Завдання на проектування складається замовником спільно з генеральним проектувальником на основі матеріалів і розрахунків, виконаних для даного об'єкту. У ньому вказують наступні дані: найменування підприємства або споруди, підстава для проектування; район, пункт або майданчик будівництва; асортимент продукції; потужність підприємства по основним його видам на повний розвиток і першу чергу; спеціалізація підприємства; основні технологічні процеси і устаткування; основні техніко-економічні показники; джерела сировини, води, тепла, електроенергії, газу; вимоги безпеки життєдіяльності і екологічної нешкідливості виробництв і т.д.

Виконання робіт по технічному дослідженню є обов'язком проектних організацій. Програма технічних досліджень складається з наступних основних розділів: загальний; топографія; інженерна геологія; метеорологічні і кліматичні умови; місцеві будівельні матеріали; водопостачання; каналізація; система очищення стічних вод і газових викидів.

У процесі технічних досліджень визначають придатність майданчика, вибраного під будівництво, з урахуванням умов

експлуатації проєктованого об'єкту; джерела постачання підприємства енергією, водою; способи очищення і видалення стічних вод і газових викидів; умови транспортування сировини і готової продукції; питому вагу залізничного і автомобільного транспорту, а також завантаження кожної дороги; умови організації на майданчику будівельних і монтажних робіт (постачання енергією, водою в період будівництва, забезпечення житлом робочих, можливість отримання місцевих будівельних матеріалів, готових будівельних конструкцій і ін.). За умовами і витратами на транспортування сировини і вивіз готової продукції вибирають найбільш економічний будівельний майданчик.

До майданчика, призначеного для будівництва, пред'являються наступні вимоги:

- розміри майданчика повинні бути достатніми для розміщення на ній проєктованого об'єкту і можливого розширення підприємства;
- на майданчику не повинно бути забудов, значних споруд або будівель, що підлягають зносу;
- ґрунти і рельєф майданчика повинні забезпечувати міцність і стійкість споруд без застосування дорогих підстав, фундаментів і т. д.;
- зручне примикання до магістральних шляхів сполучення;
- максимально вигідне розташування майданчика по відношенню до джерел води, місця скидання стічних вод і джерел енергії, а також населених пунктів;
- можливість взаємної кооперації з іншими об'єктами району для будівництва загальних житлових селищ, постачання ресурсами і т.д.

Після глибокого і всебічного аналізу місцевості і обґрунтування вибору будівельного майданчика приступають до проєктних робіт, здійснюваних в декілька стадій.

Проєкти розробляють проєктні та інші організації, статутними документами яких дозволено ведення проєктно-конструкторських робіт. Проєкти повинні бути узгоджені з територіальними органами охорони навколишнього середовища, пожежниками, санітарно-епідеміологічними службами, архітектурно-будівельними управліннями.

Мета проєктування - підготовка документації, після якої можна відтворити в натурі намічений до будівництва, розширення або реконструкції об'єкт відповідно до заданих вимог. Проєктування здійснюється відповідно до «Інструкції про порядок розробки, узгодження, твердження, складі проєктної документації на будівництво підприємств, будівель, споруд» в одну або дві стадії:

1. Для проєктів, будівництво яких передбачається здійснювати за

типовими або повторно використовуваними проектами, а також по технічно нескладним об'єктам, проводиться одностадійне проектування. При цьому виконується тільки технічний проект, суміщений з робочими кресленнями.

2. Для крупних і складних промислових комплексів, а також у разі застосування нових технологічних процесів, складного технологічного устаткування і складних архітектурно-будівельних рішень проектування проводять у дві стадії. При цьому виконують технічний проект і робочі креслення. Рішення про стадійне проектування підприємств, будівель, споруд приймає інстанція, що затверджує техніко-економічне обґрунтування.

При розробці технічного проекту встановлюють склад підприємства, і в разі доцільності уточнюють його потужність. Потім використовують наявні типові проекти виробничих і допоміжних будівель та споруд й рекомендують для повторного використання економічні індивідуальні проекти.

Якщо проєктований об'єкт в цілому або частково є новим в технологічній чи складним в будівельній частині, розробляють ескізні варіанти.

Технічний проект складається із записки пояснення, графічних матеріалів і кошторису.

До складу зведеної записки-пояснення входять відомості і розрахункові дані за загальною, технологічною, будівельною, холодильною, енергетичною частинам, водопостачанням, каналізацією, опалюванням, вентиляцією, житловому і культурно-побутовому будівництву і організації будівництва. Особлива увага приділяється сучасним технічним рішенням по забезпеченню безпеки життєдіяльності і екологічності виробництв.

Загальна частина містить короткі відомості по всім частинам проекту, основні технічні рішення і техніко-економічні показники; характеристику району; опис генерального плану підприємства і транспортних шляхів; основні показники за генеральним планом.

Технологічна частина містить дані, які характеризують технологічні схеми в цілому по підприємству і по основним цехам.

Для решти невиробничих цехів (допоміжні, ремонтні, підсобні цехи і майстерні) приводять їх характеристики, призначення, варіанти кооперації з іншими підприємствами, об'єм виробництва, вживані типові проекти.

Для індивідуальних замовлень складають специфікації основного устаткування до початку розробки робочих креслень в терміни,

забезпечуючи розміщення і виконання замовлення на устаткування в ув'язці з термінами будівництва. Для нового устаткування і апаратури, що не випускаються серійно, специфікації не складають, а дають технічні умови для їх проектування.

У будівельній частині технічного проекту приводять:

- будівельну характеристику основних будівель і споруд із вказівкою вживаних типових проектів;
- плани і розрізи, а в необхідних випадках і фасади;
- дані про площі і об'єми будівель із характеристикою прийнятих конструкцій і матеріалів;
- основні зміни, що вносяться до вживаних типових проектів.

При проектуванні будівель і споруд застосовують уніфіковані, затверджені до використання конструкції. Інакше приводять відповідне обґрунтування.

У холодильній частині відображають технологічні схеми і дані про охолоджувані приміщення, на підставі яких вибирають систему холодильною . установки з урахуванням безпеки холодоносія, потреби в електроенергії, воді, парі і т.д., а потім підраховують та вибирають холодильне устаткування і складають плани його розташування.

Аналогічно в проекті освітлюють теплоенергетичну частину, питання водопостачання, каналізації, опалювання і вентиляцію, куди включають розрахункові дані потреби води, теплоти, обґрунтовують вживані в проекті принципів схеми. Важливе місце відводиться розробці заходів щодо забезпечення цивільної оборони, безпеки життєдіяльності людини і екологічності виробництв. Приводять заходи щодо забезпечення безпеки життєдіяльності, які визначаються специфікою конкретного виробництва: системи вентиляції, опалювання, питний режим, освітлення; засоби індивідуального захисту від шуму, вібрації, електромагнітних випромінювань, ураженням електричним струмом і блискавкою; протипожежні заходи, система пожежної сигналізації; заходи щодо запобігання надзвичайним ситуаціям, а також правила безпечної роботи на устаткуванні і підйомно-транспортних пристроях, режим роботи в цехах. У частині проекту, присвяченій переробці вторинної сировини, утилізації відходів, очищенню стічних вод і газових викидів, розглядаються питання екологічної безпеки.

Проект складається з графічних матеріалів і записки пояснення.

Графічні матеріали технічного проекту містять:

- плани основних цехів у масштабі 1:100 з вказівкою розміщення відділень і ділянок цехів, основного технологічного устаткування і

експлікацією до нього;

- розрізи, на яких зображають основні несучі та огорожувальні конструкції і устаткування, що впливає на розміри проектів;
- генеральний план у масштабі 1:1000.

Кошторис на будівництво до твердження заздалегідь узгоджується з підрядними будівельно-монтажними організаціями.

Кошториси до проекту складають на підставі об'ємів будівельно-монтажних робіт, визначених по робочим кресленням, а також встановлених преїскурантними цінами або договірними розцінками.

Робочі креслення розробляють на основі затвердженого технічного проекту. У робочих кресленнях уточнюються окремі елементи і деталі. До складу робочих креслень входять:

- креслення генерального плану з вертикальним плануванням і вказівкою мереж підземного господарства, транспортних шляхів та інших комунікацій, планів озеленення і впорядкування території;

- креслення архітектурно-будівельних планів, розрізів та фасадів будівель і споруд, деталей будівельних конструкцій заводського виготовлення із специфікаціями архітектурно-будівельного характеру;

- креслення окремих конструкцій із специфікаціями і вибірками матеріалів; будівель і споруд, будівництво яких вимагає особливо складних спеціальних пристроїв, у складі робочих креслень даються відповідні рішення цих пристроїв;

- креслення будівель із нанесенням на них остаточного розташування виробничого, транспортного, енергетичного та іншого устаткування, комунікацій;

- креслення технологічних трубопроводів із нанесенням розмірів і розробкою необхідних елементів вузлів трубопроводів із специфікаціями;

- креслення фундаментів під устаткування з суміщеними схемами всіх комунікацій, технологічних, енергетичних і інших пристроїв, пов'язаних із спорудою фундаментів;

- поверхові креслення з трасуванням трубопроводів і нанесенням всіх необхідних розмірів;

- креслення мереж енергопостачання, електроосвітлення і слабкострумного господарства (сигналізація, телефонізація і т. п.) із специфікацією на устаткування і матеріали;

- креслення житлових і цивільних будівель та споруд або їх комплексів.

За бажанням замовника перелік може бути розширений, що

оформляються договором і передбачається технічним завданням.

При розробці робочих креслень необхідно застосовувати оптимальні масштаби зображень, відповідні сучасним способам розмноження креслень і що дозволяють значно скоротити загальний об'єм проектів. Як правило, плани виконують в масштабі 1:100, 1:50; розрізи - 1:100; генеральний план - 1:500. Складання проекту при одностадійному проектуванні зводиться до розробки робочих креслень у тому ж вигляді, що і при двохстадійному проектуванні, але технічний проект заздалегідь повністю не розробляють, а використовують типові проектні рішення по окремим елементам і частково складають ескізні рішення.

До складу проекту окрім робочих креслень входять:

- записка пояснення з техніко-економічним обґрунтуванням;
- перелік типових і повторно вживаних економічних проектів;
- зміни і доповнення у зв'язку з прив'язкою їх до місцевих умов;
- зведений кошторис.

Робочий проект, що розробляється на технічне переозброєння виробництва (без розширення площ) включає:

- записку пояснення;
- зведений кошторисний розрахунок вартості;
- паспорт робочого проекту;
- робочу документацію на весь об'єм будівельно-монтажних робіт;
- замовлені специфікації на устаткування, кошториси.

Специфіка виконання проектів реконструкції полягає в тому, що технологічний процес необхідно пов'язати з існуючою будівлею старої споруди із встановленою системою комунікацій. Для складання проектного завдання і грамотного виконання проекту необхідно виконати комплексне обстеження для вивчення виробництва, архітектурних рішень, системи обслуговування персоналу і ін. Комплексне обстеження полягає у візуальному ознайомленні з об'єктом, вивченні старої проектно-кошторисної документації і обмірюванні. Результати передпроектного аналізу використовують при проектуванні реконструкції підприємства.

Підприємства малої потужності (цехи) різних форм власності (фермерські господарства, цехи і підприємства приватних підприємців і ін.) розміщують, як правило, в існуючих будівлях, що задовольняють санітарним, протипожежним і вибухонебезпечним вимогам підприємств м'ясної промисловості. При виконанні проектів таких підприємств необхідне проведення комплексного обстеження об'єкту як при виконанні проектів реконструкції, так і будівництва.

ЛЕКЦІЯ 2.

ВИМОГИ, ЩО ПРЕД'ЯВЛЯЮТЬСЯ ДО ПЛАНУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВ М'ЯСНОЇ ГАЛУЗІ

Не дивлячись на спільність методів проектування промислових підприємств, проектування підприємств м'ясної галузі має свої специфічні особливості, пов'язані з властивостями сировини, технологічними процесами обробки і асортиментом продукції, що випускається.

При проектуванні необхідно враховувати:

- максимальне і раціональне використання сировини, створення безвідходних технологій;
- можливість спеціалізації і концентрації виробництва;
- мінімальну собівартість продукції;
- використання новітнього устаткування.

Проект, що є комплексом технічних документів, що містять принципове обґрунтування, розрахунки і графічний матеріал, за яким можна побудувати або реконструювати будівлі, споруди, повинен повністю задовольняти вимогам, що пред'являються: містобудівним, санітарним, вибухо- і пожежно-безпечним, екологічним і відповідати схемі технологічних зв'язків виробництв підприємства галузі.

Відповідно до санітарних правил підприємства м'ясної промисловості слід розташовувати з підвітряного боку по відношенню до житлових забудов і нижче за течією річки.

При визначенні взаємного розміщення промислової та селитебної зон необхідно враховувати напрям пануючих вітрів. Для цього використовують «розу вітрів» (рис. 2), на якій подано розподіл напрямів вітрів (у долях) по сторонам світла протягом розрахункового періоду (за даними багаторічних спостережень) для певного району.

Санітарно-захисною зоною вважається територія між зоною (джерелами) інтенсивного забруднення і межею житлових забудов.

На території санітарно-захисних зон можуть бути розміщені окремі будівлі і споруди з виробництвом меншого класу шкідливості, ніж виробництво, для якого встановлена санітарно-захисна зона (гаражі, лазні, пральні, склади, поліклініки і ін.), зелені насадження (рис. 1).

Норми санітарних розривів визначають залежно від класу шкідливості підприємства і його вантажообігу.

У санітарно-захисній зоні розміром 1000 м розміщують підприємства I класу: клейові заводи, цехи по виробництву технічного

желатину, заводи технічних фабрикатів і птахофабрики.

У санітарно-захисній зоні розміром 500 м - підприємства II класу: м'ясокомбінати і бійні із скотобазою більше 1000 голів худоби, пункти промивки і дезинфекцій вагонів для перевезення худоби; кишково-мийні підприємства.

У санітарно-захисній зоні розміром 300 м - підприємства III класу: м'ясокомбінати із скотобазою до 1000 голів худоби, бойні для дрібних тварин і птиці; підприємства для переробки шкур.

У санітарно-захисній зоні розміром до 100 м - підприємства IV класу: м'ясокомбінати із скотобазою не більш тридобового запасу сировини; комбікормові заводи, м'ясо-коптильні підприємства; цехи по виробництву желатину, альбуміну і органопрепаратів; підприємства по переробці волоса, щетини, пуху і пера; виробництва кишково-струнні і кетгутові.

У санітарно-захисній зоні розміром 50 м - підприємства V класу: ковбасні цехи продуктивністю більше 3 т в зміну, консервні заводи; холодильники місткістю більше 60 т.

За угодою з відповідними органами дозволяється зменшити ширину зони у разі ослаблення впливу або повної ліквідації інтенсивних виробничих забруднень на прилеглі житлові райони.

По вогнестійкості головні виробничі будівлі повинні бути не нижче II, допоміжні — не нижче за III ступінь.

У м'ясній промисловості основні виробництва по пожежній безпеці відносяться до категорії Д, холодильні камери і складські приміщення - до категорії В, машинні відділення холодильних установок і апаратні - до категорії Б.

У м'ясній промисловості застосовуються уніфіковані типові секції розміром (м) в плані: для одноповерхових 60×24 ; 60×48 ; 60×72 ; 60×144 ; 72×24 ; 72×48 ; 72×72 ; 72×144 , з висотою 4,8 м - для будівель шириною 48, 72 і 144 м.

Для підприємств м'ясної галузі оптимальною вважається сітка колон 6×2 , 6×18 , 12×18 м.

Для багатоповерхових будівель при проектуванні застосовуються типові уніфіковані секції розміром (м) в плані 48×24 , 48×36 , 48×48 , 60×24 , 60×36 , 60×48 . Число поверхів 2 і 4, висота поверхів - 4,8 м, сітка колон 6×6 м. Довжину секції допускається приймати кратною кроку колон.

При розміщенні цехів і ділянок необхідно враховувати пануючий напрям вітру в спекотний місяць року. Цехи з високою відносною вологістю повітря не можна розташовувати біля зовнішніх стін або під

і над охолоджуваними приміщеннями, щоб уникнути утворення конденсату, а охолоджувані приміщення не слід розташовувати з південного боку.

Розташування виробничих приміщень повинне виключати перетини і зустрічі потоку сировини і готової продукції. Потоки робочих відповідних цехів також не повинні перетинатися.

Виробництва, близькі по санітарно-гігієнічним і температурно-вологим характеристикам, допускається розташовувати в загальному приміщенні, дотримуючи при цьому технологічну поточність (цех забою худоби і обробки туш з субпродуктовим; відділення обвалки і жиловки м'яса з машино-шприцьовочним і відділенням виробництва натуральних напівфабрикатів; відділення обвалки, жиловки м'яса з відділенням порціювання консервів).

Вентиляційні камери слід розташовувати, використовуючи вільний простір і забезпечуючи вільний доступ до них.

У виробничих приміщеннях повинно бути не менше двох евакуаційних виходів, розташованих в різних кінцях будівлі. Виходи вважаються евакуаційними, якщо вони ведуть із приміщень першого поверху безпосередньо назовні або через коридор чи вестибюль; з приміщень другого і подальшого поверхів, ведучих до сходової клітки, що має на сходах вихід назовні; у сусідні приміщення, що мають евакуаційний вихід. Всі двері, призначені для евакуації, повинні відкриватися у бік виходу з приміщення.

Сумарна ширина сходових маршів, дверей і проходів встановлюється залежно від числа тих, що працюють. Ширина проходів повинна бути не меншого 1 м, коридорів - не меншого 1,4 м, дверей - не меншого 0,8 м, ширина сходового маршу (1,05-2,4 м).

При компоновці устаткування слід враховувати можливість проведення ветеринарно-санітарного контролю за технологічним процесом, а також можливість санітарної обробки устаткування і приміщень. Устаткування, що виділяє теплоту, пил і вологу, повинно бути забезпечено теплоізоляцією і герметизацією, а також місцевою витяжною вентиляцією. Під підвісними шляхами окремих ділянок повинні бути передбачені жолоби. Спуски, накопичувальні місткості повинні бути спроектовані окремо для кожного виду сировини. Транспортні пристрої для передачі технічної сировини слід фарбувати у відповідні кольори з вказівкою їх призначення.

Механізація технологічних процесів здійснюється шляхом оснащення виробничих процесів потоково-механізованими лініями. Механізація транспортних операцій передбачає використання

підвісних шляхів, гідро-пневмотранспорту, конвеєрів, підлогового механізованого транспорту.

Одним із центральних місць при проектуванні і будівництві промислових підприємств є створення системи санітарно-побутового та адміністративно-культурного обслуговування робітників і службовців.

Проектування і будівництво адміністративно-побутових будівель та споруд регламентується санітарними і будівельними нормами та правилами.

Для розрахунку площ і набору пристроїв санітарно-технічного устаткування в проектованій будівлі вказується чисельність робочих, інженерно-технічних працівників, службовців, а також режим і характер роботи цеху або підприємства.

Незалежно від характеру виробництва у всіх будівлях передбачають вбиральні, вмивальні, убиральні і пристрої питного водопостачання. Склад побутових пристроїв і приміщень визначається залежно від характеру виробництва. Побутові приміщення, як правило, блокують з адміністративно-побутовими і культурно-освітніми приміщеннями. Адміністративно-побутові приміщення можуть бути розташовані в окремих або примикаючи будівлях.

ЛЕКЦІЯ 3.

ЗАГАЛЬНО-БУДІВЕЛЬНІ ВИМОГИ ДО ПРОЕКТУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВ ПЕРЕРОБНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

При загально-будівельному проектуванні підприємств молочної промисловості комплексному розгляду підлягають наступні основні питання:

- об'ємно-планувальне рішення виробничої будівлі (вибір поверховості, сітки колон, висоти приміщень, рішення питань зонування, блокування цехів і т. п.);
- типізація і уніфікація виробничих будівель і їх елементів;
- вибір матеріалу і конструкцій несучих і захищаючих елементів будівлі для забезпечення їх міцності, стійкості і довговічності, а також індустріальності будівництва;
- аналіз фізико-технічних вимог, що пред'являються до виробничих будівель, технологічних процесів (внутрішньому середовищу) і кліматичних умов району будівництва будівлі (зовнішньому середовищу);
- створення якнайкращих умов праці (температурно-вологісного, світлового, акустичного режимів), організації робочих місць;
- створення виразного архітектурно-художнього зовнішнього і внутрішнього вигляду виробничої будівлі;
- економічність виробничої будівлі;
- рішення питань охорони навколишнього середовища.

Особливості об'ємно-планувального і архітектурно-композиційного рішення виробничої будівлі є слідством різних планувальних і композиційних ідей, закладених в рішенні промислового вузла і генерального плану підприємства. Задача проектувальників раціонально використовувати природні ресурси вирішувати питання охорони навколишнього середовища на стадії проектування, будівництва і введення в експлуатацію нових і реконструйованих підприємств.

ЛЕКЦІЯ 4.

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОМИСЛОВИХ БУДІВЕЛЬ

Підприємства складаються з промислових будівель, які призначені для здійснення виробничо-технологічних процесів, прямо або побічно пов'язаних з випуском продукції певного вигляду.

Промислові будівлі підрозділяють на 4 основних групи: виробничі, енергетичні, будівлі транспортно-складського господарства і допоміжні.

До виробничих відносять будівлі, в яких здійснюється випуск готової продукції або напівфабрикатів.

У енергетичних будівлях мають у своєму розпорядженні ТЕЦ, котельні, електричні і трансформаторні підстанції і ін.

У будівлях транспортно-складського господарства розміщують гаражі, склади, пожежні депо, обслуговуючі виробництва.

До допоміжних будівель відносять адміністративні, побутові, слюсарні, їдальні, медичні установи і ін.

Відповідно до будівельних норм і правил промислові будівлі діляться по тривалість експлуатації (капітальній) на 4 класи, по ступені довговічності - на 3.

Для кожного класу встановлені свої експлуатаційні якості.

Згідно Сніп 11-2-910 і відповідно до протипожежних норм проектування всі будівлі по межі вогнестійкості підрозділяють на 5 ступенів, за вибухо-пожежною небезпекою - на 5 категорій.

До промислових будівель пред'являють технологічні, технічні, архітектурно-художні і економічні вимоги.

Технологічні вимоги регламентують відповідність будівлі своєму призначенню, тобто здатність будівлі забезпечити нормальне функціонування розміщеного в ньому технологічного устаткування і нормативний хід технологічного процесу.

Технологічні вимоги реалізуються з урахуванням вигляду і матеріалу несучих і захищаючих конструкцій, забезпечення необхідних санітарно-гігієнічних умов в цеху і безпеці праці працівників.

До *технічних* вимог відноситься забезпечення необхідних міцності, стійкості і довговічності будівель, протипожежних і інших заходів.

Архітектурно-художні вимоги передбачають необхідність надання промисловій будівлі красивого внутрішнього і зовнішнього вигляду, що задовольняє естетичним запитам людей відповідно до

функціональної спрямованості будівлі і загального стилю архітектурного промислового ансамблю.

Економічні вимоги висувають завдання оптимальної, науково-обґрунтованої витрати засобів на будівництво і експлуатацію проектованої будівлі.

ЛЕКЦІЯ 5.

АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНЕ ПРОЕКТУВАННЯ

Зміст:

1. Архітектурно-будівельне проектування
2. Несучі елементи промислових будівель
3. Огороджувальні елементи промислових будинків
4. Додаткові конструктивні елементи будинків

1. Архітектурно-будівельне проектування

Велика різноманітність чинників, що впливають на формування архітектурно-будівельних рішень, багато в чому залежить від виявлення оптимальних об'ємно-планувальних параметрів. Оптимальний варіант може бути виявлений шляхом усесторонньої оцінки можливих варіантів по комплексу різних критеріїв, які якнайповніше відображають основні вимоги до умов виробництва, санітарії, соціології, естетики.

Велике значення при проектуванні має принцип комплектності проектних рішень, коли в проекті здійснюється взаємна ув'язка всіх частин проекту з технологічною, архітектурно-будівельною, санітарно-технічною, енергетичною, транспортною. Взаємна ув'язка частин проекту впливає на якість проекту, будівельно-монтажних робіт і у результаті на кошторисну вартість проектного об'єкту.

Зниження вартості будівництва, підвищення його якості, скорочення термінів і зростання продуктивності праці при зведенні будівель можна забезпечити тільки при індустріалізації будівництва, що є основним напрямом технічної політики нашої держави у області будівництва.

Основними напрямками підвищення технічного рівня і зниження вартості будівництва підприємств молочної промисловості є наступні:

- групування підприємств в промислові вузли з використанням загальних інженерних мереж, допоміжних, складських і обслуговуючих будівель і споруд;
- кооперація і блокування виробничих, допоміжних і інших цехів, тобто зменшення числа будівель підприємств за допомогою об'єднання ряду цехів під одним дахом;
- широке застосування універсальних і інших прогресивних типів будівель;
- застосування прогресивних конструкцій із сталі і бетону високих марок, заздалегідь напружених, тонкостінних і просторових великих

прольотів із зменшенням маси конструкції;

- розміщення технологічного обладнання окремо від будівлі або під навісом з використанням найновішого санітарно-технічного обладнання.

Взаємозамінюваність будівельних елементів виробничих будівель молочної промисловості можна забезпечити при координації розмірів цих елементів з розмірами будівель. Для цього в СРСР і інших країнах СЄВ встановлена єдина система модульної координації розмірів в будівництві, в основу якої встановлений принцип обов'язковою кратності всіх розмірів деякій загальній одиниці, яка називається модулем. У будівельній уніфікації за одиницю прийнятий основний модуль М, рівний 100 мм.

У основу модуляції промислових об'єктів встановлена система взаємопов'язаних похідних модулів дробових, отриманих множенням значення основного модуля М на дробові коефіцієнти, і укрупнених, кратних основному модулю. Серед укрупнених модулів найчастіше застосовують 3М(300), 6М(600), 12М(1200), 15М(1500), 30М(3000), 60М(6000).

У модульній системі всі розміри розділяють на три категорії координаційні (номінальні), конструктивні і натурні.

Координаційні розміри – це відстань між умовними гранями об'ємно-планувальних і конструктивних елементів, будівельних виробів і деталей, а також проектні відстані між розбивочними осями.

Координаційні осі будівель наносять штрих пунктирними лініями з довгими штрихами і позначають цифрами і буквами в куклях. Для маркіровки координаційних осей застосовують арабські цифри і прописні букви кирилиці, окрім букв З, Й, О, Х, Ч, Щ, И і Ъ. Якщо для маркіровки буквених осей не вистачає букв алфавіту, маркіровку продовжують подвоєними буквами (АА, ББ і т. д.). Звичайно в поперечному напрямі осі прольоту маркірують буквами від до верху низу, в подовжньому напрямі - осі кроку цифрами зліва направо.

Конструктивні розміри – це проектні розміри всіх елементів при нульових допусках, які відрізняються від номінальних на товщину необхідних швів і конструктивних зазорів.

Натурні розміри – це фактичні розміри елементів відмінні від проектних в межах встановлених допусків.

Для спрощення рішень вузлів і скорочень числа типорозмірів в збірних елементах встановлені певні правила прив'язки елементів виробничих будівель до модульних розбивочних осей. Прив'язка здійснюється від модульної розбивочної осі до грані або до

геометричної осі конструктивного елементу. В даний час як в період роботи над проектом по реконструкції, так і по типових застосовують наступні правила прив'язки елементів і конструкцій до розбивочних осей будівлі.

Архітектурно-будівельна уніфікація і типізація розвиваються по декількох напрямках: розробка загальних типових конструкцій для цілого ряду галузей, виробів і деталей для масового будівництва, розробка типових прольотів, типових уніфікованих секцій, будівлі (одноповерхових, багатоповерхових і змішаної поверховості), створення типових проектів будівель по галузях.

В першу чергу піддаються типізації і уніфікації широковживані елементи і конструкції будівель незалежно від галузі промисловості: опори, стіни, вікна дверей коміра перегородки, поли і ін. Найчастіше вживані і досконалі уніфіковані конструктивні елементи стандартизують, тобто їх закріплюють у формі державних загальносоюзних стандартів (ГОСТ).

Об'ємно-планувальні параметри виробничих будівель молочної промисловості призначають, виходячи з необхідності створення певних просторових умов для організації технологічного процесу в будівлі.

Основними типами виробничих будівель молочної промисловості є: одноповерхові будівлі без устаткування крана або одноповерхові з електричними опорними кранами; багатоповерхові будівлі, у тому числі і із збільшеною сіткою колон у верхньому поверсі; будівлі змішаної поверховості, коли до багатоповерхової будівлі примикає одноповерхове або коли в двоповерховій будівлі розміщуються прольоти одноповерхових будівель, або одноповерхові будівлі, що мають антресольні поверхи. Одноповерхові виробничі будівлі призначаються для розміщення в них молочного виробництва з горизонтальними технологічними процесами.

По кількості прольотів виробничі будівлі бувають одно- і багатопротітними, для оснащення таких будівель можна застосовувати підйомно-транспортне устаткування: талі, тельфери, підвісні крани, ручні і електричні опорні крани. Вибір типу підйомно-транспортного устаткування визначається технологічними вимогами і розв'язується в технологічній частині проекту. Для кріплення підвісного підйомно-транспортного устаткування використовують елементи каркасної будівлі.

На основі уніфікації параметрів одноповерхових виробничих будівель масового будівництва державними стандартами встановлені

основні координаційні розміри (ГОСТ 2383879), а на їх основі розроблені габаритні схеми (ГОСТ 23837-79) для одноповерхових будівель промислових підприємств, службово-технічних і виробничих будівель.

Одноповерхові багатопролітні виробничі будівлі, як правило, слід проектувати з прольотами однакової ширини і одного напрямку, з однаковим кроком колон, без перепаду висот (можливі варіанти і з перепадами висот). Висоту будівлі змінюють тільки тоді, коли цього вимагає технологічна доцільність, підтверджена техніко-економічними обґрунтуваннями. Величину перепаду в цьому випадку слід приймати кратною 1,2 м. У перепаду висот паралельних прольотів крок колон підвищеної частини слідує приймати рівним кроку колон по крайніх подовжніх рядах, якщо це можливо за технологічних умов.

Примикання взаємно перпендикулярних прольотів, перепади висот і температурні шви слід здійснювати на парних колонах. Допускається перепади висот і температурні шви здійснювати на одиночних колонах. Висоту одноповерхових будівель приймають від позначки чистої підлоги або відносної відмітки $\pm 0,00$ до низу перекриваючої конструкції на опорі (низу балки, ферми, плити при безблочному перекритті). Висота відповідає кратно укрупненим модулям: 6М (600) при висоті до 7,2 і 12М (1200) при висоті більше 7,2 м.

Одноповерхові будівлі проектуються з жорстким каркасом, який вирішений у вигляді поперечних рам із закладеними у фундамент колонами і шарнірно сполученими з ним поперечними несучими конструкціями (балки, ферми) і плит покриттів. При укрупненій сітці колон (18×24 м) з'являються подовжні підкроквяні конструкції (балки або ферми), сполучені з колонами також шарнірно. Елементи конструкцій каркаса слід виконувати і збірного залізобетону, тільки в деяких випадках їх можна виконувати з інших матеріалів. Останнім часом знайшло широке застосування збірних будівель (модулів) з легких металевих конструкцій, що передбачено главою СНіП "Виробничі будівлі", введені в дію з 1 січня 1987 р.

Суттю сучасного етапу індустріалізації будівництва є перехід до комплексних і блокових методів виготовлення і поставки. Враховуючи це, сучасні промислові будівлі можна розділити на тих, що поставляються індустріальним виробником у вигляді некомплектних елементів і у вигляді комплектів і блоків або їх можна називати некомплектними і комплектними блоковими типами промислових будівель. В даний час створена ціла серія корпусів типу "Комплект",

коли на будівельний майданчик комплектно поставляються, не тільки несучі і захищаючі конструкції, але також обробні і ізолюючі матеріали і, що особливо важливе, необхідні системи інженерного забезпечення. Універсальність корпусів досягається застосуванням крупної сітки колон, зального планування виробничих приміщень і модульної розводки енергогасителів.

Виконання Продовольчої програми вимагає прискореного будівництва поблизу агропромислових комплексів підприємств по переробці плодоовочевої і м'ясо-молочної продукції, споруджуваних із застосуванням будівельно-технічних будівель (модулів). Потреба агропрома перевищує 400 таких будівель в рік. Їх специфіка полягає у тому, що вони повинні відповідати підвищеним технічним вимогам технології переробки харчових продуктів: при відносній вологості внутрішнього повітря до 75% і вище газове середовище володіє слабкими агресивними властивостями, у зв'язку з цим необхідно забезпечити підвищений антикорозійний захист несучих і захищаючих конструкцій з використанням матеріалів, дозволених Мінохоронздоров'я.

Багатоповерхові виробничі будівлі призначені для розміщення в них підприємств молочної промисловості з вертикальним технологічним процесом, а також з горизонтальним технологічним процесом, який може бути розчленований без порушення технологічного циклу.

Останні роки у вітчизняній і зарубіжній практиці почали застосовувати двоповерхові підприємства у вигляді суцільної забудови. З одного боку, цей тип будівель з'явився як заміна одноповерхової будівлі з підвалом або цокольним поверхом, а з другого боку, він придбав самостійне значення для виробництв з невеликими технологічними навантаженнями. Перевага двоповерхових промислових будівель полягає у тому, що 50 % виробничих площ знаходяться в межах першого поверху, де безпосередньо на підлозі або на окремих фундаментах можна розмістити важке устаткування, а на перекриттях 2-го поверху доцільно розташовувати цехи з легкими навантаженнями. Значно більше площ в цій будівлі мають природне освітлення за рахунок верхнього світла, забезпечуване стельовими ліхтарями.

Для проектування промислових будівель використовують автоматизовану систему проектування об'єктів будівництва. Приміщення споруджують як в одноповерховому так і багатоповерховому варіантах із застосуванням типових конструкцій.

У двоповерхових будівлях значно скорочуються як протяжність комунікацій, так і технологічні зв'язки (за рахунок можливості передачі напівфабрикатів з поверху на поверх безпосередньо до місця їх обробки). В порівнянні з одноповерховими будівлями площа забудови двоповерхових будівель скорочується на 30-40 %, а площа території підприємства на 20-30 %, що особливо важливе при будівництві підприємств молочної промисловості в міських умовах. Експлуатація двоповерхових будівель вигідніша завдяки компактнішому плануванню устаткування, скороченню об'єму будівлі і площі його зовнішньої огорожі.

У залежності від розмірів сітки: колон двоповерхові будівлі можуть належати до різних типів.

Достоїнства багатоповерхових (при кількості поверхів більше двох) при порівнянні з одноповерховими ті ж самі, які були приведені, для двоповерхових. Але мають більшу перевагу використання в архітектурно-просторовій композиції великого сучасного міста. У цих будівлях, як правило, розміщуються молочні заводи великої потужності.

Недоліками багатоповерхових - будівель є невелика сітка колон (6×6 або 6×9 м), необхідність пристрою драбин, вертикального транспорту тому вартість будівництва і експлуатації багатоповерхових будівель декілька вищі одноповерхових.

У габаритних схемах надземної частини багатоповерхових будівель, приведених в ГОСТ 24337. Т-80, дані поєднання основних координатних розмірів, число поверхів, види транспортного устаткування з вказівкою їх вантажопідйомності і розрахункових навантажень на балки (ригель) перекриттів, відповідно до яких повинне здійснюватися проектування цих будівель.

По конструктивному рішення багатоповерхові будівлі є каркасними. Каркас багатоповерхових виробничих будівель складається із збірних залізобетонних елементів (колон, балок, ригелів), стінних панелей, плит міжетажного перекриття і покриттів.

Для будівель з постійними розмірами (шириною прольоту і кроком колон) у всіх поверхах з розрахунковими навантаженнями на балки (ригелі) перекриттів до 265 кг/м^2 включно дані поєднання згідно вище приведеному ГОСТу. Поєднання висот поверхів можуть, іноді не відповідати технологічним вимогам розміщуваних виробництв. В цьому випадку допускається при техніко-економічному обґрунтуванні приймати необхідні поєднання висот поверхів виходячи з модуля $6\text{М}(600 \text{ мм})$ із збереженням абсолютних значень, передбачених

ГОСТОМ.

2. Несучі елементи промислових будівель

Всі конструктивні елементи промислових будинків підрозділяють на несучі й огороджувальні. Несучі елементи тримають навантаження. До них ставляться фундаменти, колони, балки, ферми, плити та ін. елементи, Огороджувальні призначені для захисту від атмосферних опадів і забезпечення необхідного температурно-вологісного режиму всередині приміщень. До огороджувальних конструкцій відносяться зовнішні й внутрішні стіни, верхня частина покриття, вікна, двері, ліхтарі, підлога та ін.

При проектуванні будь-якого об'єкта необхідно враховувати конкретну підстава, на якій буде розміщатися будинок.

Підстави. Бувають природні, коли використовуються природні ґрунти в умовах природного залягання, і штучні, коли ґрунти не мають необхідну несучу здатність і вимагають попереднього посилення.

Природною підставою називається шар ґрунту, що лежить під подошвою фундаменту й сприймає на себе масу будинку або спорудження з усіма діючими на нього зовнішніми навантаженнями.

Підстави будинку й спорудження проектують по даним інженерно-геологічних і гідрологічних досліджень ґрунтів. По номенклатурі ґрунтів, прийнятої в СНИПЕ, розрізняють наступні основні види ґрунтів: скельні, великоуламкові, піщані й глинисті.

При виборі будівельного майданчика, а також при реконструкції будинків і споруджень, на території яких ґрунти закисловані й залужені, обов'язково визначають ступінь агресивності ґрунтових вод.

Штучну підставу влаштовують різними способами: механічним ущільненням, закріпленням ґрунту, заміною слабких ґрунтів більше міцними або застосуванням пальових підстав.

Несучу здатність і хімічну стійкість ґрунтів можна підвищити шляхом силікатизації, цементації, бітумізації та методом "електроосмосу".

При пристрої для малоповерхових будинків застосовують піщані подушки, тобто шар слабого ґрунту заміняють більш міцним, що складається з великого або середньозернистого піску з розрахунковим опором 2,0-2,5 кг/см². Піщану подушку укладають шарами 15-20 см, кожний шар ущільнюють трамбуванням або вібруванням з поливанням водою.

По способу опускання в ґрунт палі розділяються на: забивні й набивні. Забивні палі (дерев'яні залізобетонні) занурюють у ґрунт у

готовому виді за допомогою механічних копрів і вібронавантажувачів. Набивні палі (бетонні, залізобетонні) виготовляють безпосередньо в ґрунті.

Фундамент. Нижня частина будинку або спорудження, що служить для передачі навантаження на підставу, називається фундаментом. Верхня границя фундаменту й границі між його окремими уступами називаються обрізами фундаменту. Поверхня, за допомогою якої фундамент опирається на ґрунт, називають підшовою фундаменту. Відстань від поверхні ґрунту до підшови фундаменту називають глибиною закладення.

Вибір конструктивного рішення фундаменту - одне з відповідальних завдань проектування. Фундаменти повинні відповідати наступним вимогам:

- міцності, що забезпечується правильним вибором матеріалу фундаменту і його розмірів;
- стійкості, яка забезпечується відповідним заглибленням і розмірами стосовно навантаження на фундамент;
- довговічності, що залежить від вибору матеріалу фундаменту, що не повинен піддаватися руйнуванню від впливу ґрунтових вод (особливо агресивних) і повинен бути досить морозостійким;
- економічності, що визначається раціональним вибором конструкції фундаменту, пов'язаної із трудомісткістю, використанням більш дешевих матеріалів;
- індустріальності, що досягається застосуванням збірних конструкцій з максимальним укрупненням елементів.

За характером передачі тиску на підстави фундаменти промислових будинків підрозділяють на стрічкові (укладаються у вигляді стрічки), що є продовженням несучої стіни будинку; стовпчасті - у вигляді окремих фундаментів або системи стовпів і фундаментних балок; суцільні, що укладаються у вигляді плити під всім будинком і пальові - у вигляді окремих паль.

За способом провадження робіт фундаменти розділяють на монолітні й збірні. Монолітні фундаменти виконують із бутобетону, бетону, залізобетону, а збірні виготовляють із бетону або залізобетону на заводі або будівельних майданчиках. Застосування збірних фундаментів дозволяє широко використати засоби механізації.

За характером роботи фундаменти бувають тверді, працюючі тільки на стиск, і гнучкі, працюючі на вигин. Для пристрою твердих фундаментів застосовують бутобетон і бетон, а для пристрою гнучких -

залізобетон.

Стрічкові фундаменти закладають, як правило, під суцільні несучі стіни. За формою в поперечному перерізі ці фундаменти бувають прямокутними, трапецієвидними й східчастими.

Найпоширенішими стрічковими фундаментами є фундаменти зі збірних бетонних і залізобетонних блоків-подушок заводського виготовлення, що дає ряд переваг: знижуються трудові витрати, полегшуються монтажні роботи в зимовий час. Такі фундаменти складаються з уніфікованих фундаментних плит і стінових прямокутних блоків різного розміру.

Окремо стоячі фундаменти під колони застосовують двох типів: у вигляді одного блоку й складові, що збираються із двох або більше блоків.

Для колони, що несе порівняно невеликі навантаження (80-100т), застосовують черевики стаканного типу. При навантаженнях на колони більше 100т звичайно застосовують складові збірні фундаменти з декількох блоків або плит або монолітні фундаменти. Основним недоліком складових зборень фундаментів, виконаних із залізобетону, є підвищена витрата стали в порівнянні з монолітними.

Монолітні фундаменти звичайно роблять східчастими. Залежно від величини діючого навантаження фундаменти можуть мати одну, дві або три щаблі. Розмір висоти щабля приймається від 300 до 600 мм залежно від розміру фундаменту в плані.

Фундаменти під важкі опори застосовують для будинків з більшими прольотами й великою висотою, а також для будинків із крановими навантаженнями в 150-500 т.

Пальові фундаменти закладають під колони промислових будинків. Вони складаються із забивних або набивних паль, поверх яких укладають ростверк або залізобетонний черевик зі стаканом для закладення колон.

Залізобетонні фундаментні балки мають трапецієподібний або тавровий перетин. Їхній розмір залежить від величини кроку колон. Залізобетонні фундаментні балки при кроці колон 6м залежно від розмірів підколінників і способів опори мають довжину від 5950 до 4300 мм.

Фундаменти під машини виконуються наступних типів: масивні; рамні (переважно для турбомашин), що складаються з ряду поперечних рам, що опираються на загальну плиту й зв'язаних зверху балками або плитою; східчасті, монолітні або збірні у вигляді ряду поперечних або двох поздовжніх стін, зв'язаних між собою ригелями або стінками;

фундаменти у вигляді суцільної монолітної залізобетонної або бетонної плити.

Фундаменти під машини й устаткування крім їхньої маси сприймають струси й удари, викликувані роботою машин. Ці струси або коливання передаються на ґрунт і можуть викликати нерівномірне осідання фундаменту, а також з'явитися причиною деформації й порушення структури ґрунту підстави. Коливання фундаменту під машинами може також обумовити коливання фундаментів прилеглих будинків.

Фундаменти під машини, установки й устаткування звичайно проектують бетонними або залізобетонними; монолітними, сборно-монолітними або збірними.

У масовому промисловому будівництві застосовують переважно конструктивну схему з повним каркасом. Вона є типовою й забезпечує економічні рішення проблем будівництва одноповерхових промислових будинків з повною уніфікацією збірних елементів.

Одноповерхові промислові будинки за виробничої площі в загальному обсязі промислового будівництва займають більше 80 %. Вони, як правило, економічніше багатопверхових, тому що при їхньому зведенні витрата сталі, скорочується на 25%, а бетону на 4%, тому їм віддається перевага.

Повний залізобетонний каркас одноповерхового будинку, як правило, складається із затиснених унизу колон і шарнірно пов'язаних з ним балок, ферм і плит покриття. Каркаси одноповерхових промислових будинків виконують зі збірного залізобетону або сталі. Є досвід використання полімерних і синтетичних матеріалів.

У статичному відношенні збірні каркаси являють собою сукупність поперечних і поздовжніх рам. Поперечні рами сприймають навантаження від атмосферних опадів (снігу, вітру), що діють на поздовжні стіни будинку, а також від маси (ваги) зовнішніх стін. Поздовжні рами забезпечують стійкість поперечних рам і сприймають вітрові навантаження й динамічні впливи від гальмування підйомно-транспортних пристроїв.

Уніфіковані типові конструкції зі збірних залізобетонних каркасів виготовляють заводським способом відповідно до номенклатури індустріальних виробів.

Колони. Вертикальні несучі елементи каркаса промислових будинків називають колонами, вони бувають залізобетонні й металеві.

Залізобетонні колони одноповерхових промислових будинків бувають прямокутного, квадратного, круглого перетину й двогілкові.

По розташуванню в будинку колони розділяються на крайні й середні. Збірні залізобетонні колони прямокутного перетину 400×400 мм застосовують в одноповерхових будинках висотою до 9,6 м, не обладнаних мостовими кранами. Колони крайніх рядів виготовляють без консолей, а середніх рядів для створення необхідної площадки обпирання ферм або балок - із двома консолями. У будинках висотою від 8,4 до 10,8 м, обладнаних мостовими кранами вантажопідйомністю від 10 до 20т, застосовують колони прямокутного перетину 400×600 мм із консолями. Перетин колон нижче консолей, що підтримують підкранову балку, роблять більших розмірів, чим перетину надкранової частини, що несе значно менше навантаження, У консолях колон і вище для кріплення підкранових балок передбачають сталеві закладні деталі. Двогілкові збірні залізобетонні колони, що складаються із двох галузей перетином не менш 200×400 мм, з'єднаних розпірками, застосовують в одноповерхових будинках висотою від 10,8 до 18,0 м, обладнаних краном вантажопідйомністю від 10 до 50 т. Залізобетонні колони армують звареними просторовими каркасами, які утворюються із плоских каркасів шляхом приварювання поперечних стрижнів.

Опальні колони доцільно застосовувати в одноповерхових будинках при висоті до низу ферм більше 14,4 м або при кроці колон понад 12,0 м и в важкодоступних місцях будівництва. Їх роблять переважно звареними з однієї, двох і більше двотаврових або швелерних профілів, куточків і листової сталі. Перетин стрижня колон буває суцільним або наскрізним (гратчастим).

При навантаженні на колону по центрі застосовують суцільні перетини, а при зсуві від центра - суцільні й наскрізні.

Крок крайніх колон вибирають звичайно відповідно до довжини стінових панелей або приймають 12 м, крок колон середніх рядів - відповідно до вимог технологічного процесу.

База колони служить для збільшення площі її обпирання й сполучення з фундаментом. Для колон суцільного перетину бази влаштовують зі сталевої плити, посиленої ребрами, для наскрізних колон - роздільні бази для кожної галузі. Заглиблення колон залежно від висоти бази приймається від 0,6 до 1,0 м.

Фахверк (або додатковий каркас) розташовують у площині поздовжніх і торцевих стін. Він необхідний для сприйняття маси стінового заповнення, віконних плетінь, вітрових навантажень і передачі їх на основний каркас. Звичайно фахверк складається з ригелів і стійок. Їхня кількість і місце розташування визначається

кроком колон, висотою будинку, конструкцією стінового заповнення, характером і величиною навантажень. При кроці колон більше 6 м у фахверк вводять додаткові стійки із власними фундаментами.

Перекриття. Елементи каркаса, що з'єднують між собою поперечні рами, називаються перекриттями. По характері розташування вони бувають горизонтальними й вертикальними.

Роль горизонтальних зв'язків виконують плити покриття. Після зварювання опорних закладних деталей і закладення швів покриття з якість "суцільного диска", що підвищує просторову твердість будинку, стійкість будівельних балок і ферм (а торцях ліхтарних прорізів) забезпечується горизонтальними хрестовими зв'язками, установленими на рівні верхнього поясу. У наступних прольотах (під ліхтарями) установлюють сталеві розпірки.

Підкранові балки призначені для установки рейок, по яких пересуваються мостові крани. З'єднання підкранових балок з колонами надає каркасу будинку додаткову просторову твердість.

Балки покриття застосовують у прольотах довжиною 6, 9, 12 і 18 м. Залежно від конфігурації верхнього поясу балки бувають: односхилі таврового перетини; односхилі двотаврового перетини; двосхилі для прольотом 12-18 м; ґратчасті прямокутного перетини з отворами для пропуску трубопроводів і з паралельними поясами для будинків із плоскою покрівлею.

Ферми в масовому промисловому будівництві одноповерхових будинків застосовують у прольотах довжиною 18, 24, 30 м.

Кроквяні ферми залежно від конфігурації верхнього поясу бувають із паралельними поясами (постійної висоти), криволінійні (аркові), сегментні й трикутні. Залежно від матеріалу ферми можуть бути збірні залізобетонні, металеві або дерев'яні. Найбільш індустріальні довговічними є збірні залізобетонні ферми.

Розкісні сегментні ферми призначені для скатних і ліхтарних покриттів. Перетину верхній і нижній пояси - ферми прямокутні.

Безкаркасні аркові ферми використовують при пристрої скатних покриттів, а з виступаючими з верхнього поясу "ріжками" - для плоских покриттів.

Ферми з паралельними поясами із залізобетону марки М400, 500 призначені для плоских безфонарних покриттів.

Підкроквяні ферми укладають уздовж поздовжнього ряду колон при кроці 12 або 18 м. Стійки на кінцях ферми служать опорами для укладання крайніх плит покриття. Для будинків із плоскою покрівлею застосовують також підкроквяні ферми, але іншої конструкції. В

одноповерхових промислових будинках температурні і осадові проходять у парних колонах, що опираються на загальні або роздільні фундаменти.;

Колони середніх рядів, за винятком тих що примикають до поздовжнього температурного шва й установлюваних у місцях перепаду висот прольотів одного напрямку, розташовують так, щоб осі перетину надкранової частини колон збігалися з поздовжніми й поперечними розбивочними осями.

Поздовжні температурні шви в будинках із залізобетонним каркасом розташовують, як правило, на двох колонах із вставкою, розмір якої залежить від величини прив'язки колон і дорівнює 500, 1000 і 1500 мм. При цьому крок колон повинен бути дорівнює кроку колон по середніх рядах.

Поперечні температурні шви роблять також на парних колонах. Вісь температурного шва сполучають із поперечною розбивочною віссю, а геометричні осі парних колон - з розбивочною віссю на величину, рівну розміру прив'язки торцевих колон основного каркаса. Над колонами встановлюють парні ферми або балки, на які укладають кінці панелей покриття.

Прагнення до універсальності й гнучкості будівельних рішень при зведенні промислових будинків, до вільного розміщення встаткування з перспективою зміни технологічних процесів і безперешкодної заміни застарілого обладнання новим, до розміщення різноманітних виробництв в однакових будинках приводить до укрупнення сітки колон. При збільшенні прольоту багатоповерхових будинків до 18-24 м будівельна висота міжетажних перекриттів досягає 2,5-3 м, що дозволяє використати цей простір для облаштування технічного поверху або розміщення підсобних приміщень.

Для зручності розташування приміщень у міжфермених поверхах як несучі конструкції покриття й перекриттів застосовують залізобетонні безрозкісні ферми з паралельними поясами. У будинках з одним міжферменим поверхом по фермах укладають ребристі плити покриття розміром 3×12 м. Перекриття монтують із пустотілих панелей розміром $1,2 \times 6$ м, розташованих по прогонах довжиною 12 м. Останні кріплять у вузлах нижніх поясів ферм.

У будинках з декількома міжферменими поверхами покриття й міжетажні перекриття, що опираються на верхні пояси ферм, збирають із ребристих плит довжиною 6 м, а перекриття, що опираються на нижні пояси ферм, з пустотілих панелей, що укладаються на полки поясів.

3. Огороджувальні елементи промислових будинків

Плити покриття й перекриття. У каркас промислового будинку обов'язково входять плити (панелі), покриття й перекриття. Плити покриття виготовляють із попередньо напруженого залізобетону.

Для додання їм додаткової твердості плити виконують ребристими. Розміри плит покриття $1,5 \times 6$; $1,5 \times 12$; 3×6 ; 3×12 м, товщина - залежно від навантаження встаткування 0,3-0,45 м.

Усередині ребер плит розташовують отвори для пропуску комунікацій і встаткування. Останнім часом широке поширення одержали так звані "комплексні панелі" (настили), які виготовляють у заводських умовах і в які виконані всі умови по пристрої покриття. На будівельному майданчику тільки зашпаровують шви. Крім наведених вище плит застосовують полегшені покриття великих розмірів на основі азбестоцементних, алюмінієво-пластмасових і інших видів сучасних матеріалів, Усередині цих плит є утеплювач. Дані плити дешеві при виготовленні, легкі в монтажі, довговічні при експлуатації. Вони ж рекомендовані як легкі конструкції 1 у приміщеннях категорії А і Б по вибухонебезпечності.

Стіни й стінові панелі. Стіни є важливим конструктивним елементом каркаса й становлять 10% в одноповерхові й 20 % від обсягу конструкцій у багатоповерхових будинках. Вони повинні відповідати наступним вимогам: забезпечувати належний тепло-вологісний режим підприємства, бути міцними й стійкими до впливу динамічних і статичних навантажень, вогнестійкими, технологічними при експлуатації й монтажі. У пожежобезпечні приміщеннях легкий-скидаються стіни, що, виконують із азбестоцементних і алюмінієвих конструкцій. Товщина стін в основному визначається з розрахунку температури зовнішнього повітря. По характері роботи стіни підрозділяють на несучі, самонесучі й навісні. Несучі стіни використовують у безкаркасні будинках і будинках з неповним каркасом, виконують із цегли, дрібних і великих блоків. Для додаткової стійкості при великій довжині стін у них вбудовують фахверкові пілястри. Самонесучі стіни виконують тільки функцію, що обгороджує.

Панельні стіни виконують із залізобетону зі звичайної й попередньо напруженою арматурою. Вони найбільш індустріальні й застосовуються як в опалювальних, так і в не опалювальних будинках. Ці стіни кріпляться до колон за допомогою зварювання. Довжина панелей 6-12 м при висоті 0,9; 1,2; 1,8; 2,4 м і товщині 160-300 мм. По конструктивних особливостях панелі ділять на одношарові (тільки для не опалювальних будинків), двох і тришарові, а також полегшені.

Ліхтарі. У деяких випадках при недоліку освітленості, більших прольотах будинків і необхідності додаткової аерації в конструкцію покриття вводять додатковий елемент -ліхтарі: світлові, аераційні й комбіновані. Звичайно вони встановлюються уздовж будинки й не доходять до торців на 6-12 м. По профілі ліхтарі бувають прямокутні, трапецієподібні, трикутні, М-подібні й zenітні.

Ліхтарі найчастіше виготовляють із металу. Для поперечної твердості в ліхтарі вводять поздовжні розкоси. Плетіння в основному металеві, висотою 1250, 1500 і 1850 мм. при кроці 6000 мм, які по довжині утворюють стрічкове освітлення. У більшості випадків ліхтарі обладнають пристроями для механічного відкривання всіх або окремих плетінь на кут до 70°.

Рамні ліхтарі мають більше складний пристрій, що приводить до зростання експлуатаційних і теплових витрат, а також до утворення забруднень і снігових відкладень узимку. Останнім часом застосовують найбільш ефективні zenітні ліхтарі на основі світло-прозорої конструкції. Вони можуть бути крапковими й акційними, їх встановлюють у плитах покриття. Розміри куполів zenітних ліхтарів 1400x1600 мм, панельних - 1600x6200 мм.

4. Додаткові конструктивні елементи будинків

Підлоги. Становлять від 5 до 25% від загальної вартості будівництва. Їх проектують із урахуванням вимог БНіП (Снип) 38-91 "Підлога. Норми проектування".

Рівень перших поверхів, як правило, вище планувальної оцінки на 150-300 мм.

При експлуатації підлоги повинні задовольняти наступним вимогам; вони повинні мати високу механічну стійкість; рівну м гладку поверхню, бути безшумними, водонепроникними, неспаленими, стійкими стосовно хімічних розчинників, довговічними. Крім того, при проектуванні підлог необхідно передбачити можливість чищення, ремонту й заміни останніх.

Залежно від пристрою підлоги можуть бути штучними й суцільними. До останнього відносяться глинобитні, з гравію, щебеневі, бетонні, цементно-піщані, мозаїчні, металоцементі, асфальтобетонні підлоги.

У будинках харчової промисловості найбільше поширення одержали бетонні й цементно-піщані підлоги, які настиляють у приміщеннях підвищеної вологості або кислот, що піддаються дії, і лугів. Підлоги укладають по бетонній стяжці товщиною 20-50 мм.

Товщина цементно-піщаного покриття 20-30 мм. Мозаїчні підлоги складаються із цементного розчину, дрібного заповнювача з мармуру, граніту й базальту. Товщина шару 20-25 мм.

Металоцементні підлоги товщиною 15-20 мм виконують із суміші сталевий стружки (1-5 мм), цементу й води, укладають на прошарок із цементно-піщаного розчину товщиною 15 мм.

Асфальтобетонні підлоги (суміш бітуму з наповнювачем: піском, щебенями або гравієм) найбільш застосовні в складах, проїздах і проходах. Асфальтобетонні покриття укладають товщиною 25-50 мм по бетонному або щебеневому підстильному шарі.

Ксилолітові підлоги (суміш каустичного магнезиту, ошурок і водяного розчину амонію) настиляють товщиною 15-20 мм у приміщеннях із тривалим перебуванням людей. До них пред'являються спеціальні вимоги. Ксилолітові підлоги мають гарні експлуатаційні якості.

До підлог зі штучних матеріалів відносяться: брущаті, клінкерні, металеві й плиткові. Брущаті підлоги (суміш граніту, базальту й інших матеріалів) устанавлюють у приміщеннях, де можливі високі температурні перепади, вплив хімічних агресивних речовин і рух напільного транспорту. Розміри брущатки 150x200x100 (200) мм. Камені укладають по бетонній або піщаній стяжці. Клінкерні підлоги по своїх властивостях і конструкціям аналогічні брущатим. Плиткові підлоги (керамічні й із плиток інших матеріалів) укладають по цементно-піщаному прошарку товщиною 10-15 мм або мастиці товщиною 1 - 3 мм. Металеві підлоги укладають у цехах з важкими умовами праці, де велика ймовірність температурних перепадів, можливі механічні впливи, потрібно гладка, що не порошить поверхня. Чавунні плити розмірами 248 X 248; 298 X 298 мм, з 6 мм або сталеві розмірами 300x400 мм укладають на прошарок з піску або дрібнозернистого бетону.

У промислових будинках використаються й інші конструкції підлог. Так, підлоги з полімерних, мастичних, плиткових матеріалів мають високу з, гарним опором до стирання, водонепроникністю й еластичністю.

Покрівлі й водостоки. Покрівля - це водоізоляційний шар з рулонних або листових матеріалів. По покрівлі розмішають захисний шар із грубозернистого піску на бітумній мастиці, що охороняє покрівлю від механічних ушкоджень. Залежно від внутрішнього режиму приміщення покрівлі можуть бути холодними й утепленими.

Покриття або покрівлі промислових будинків складаються з

несучої й огороджувальної частин.

Несуча частина покрівлі (плити, балки) складається з несучого настилу, що підтримує елементи покриття, і пароізоляції, що охороняє вище розташований теплоізоляційний шар. Товщина теплоізоляційного шару залежить від виду утеплювачі й визначається з розрахунку.

У промисловому будівництві для скатних і малоуклісних покриттів застосовується рулонна покрівля, при цьому часто використовується внутрішній водостік.

Перегородки. Для розмежування більших площ промислових приміщень на окремі приміщення, коли виробничий і температурно-вологісний режими мають різні параметри, установлюють перегородки на всю висоту приміщення. Іноді застосовують перегородки, що вигороджують, які призначаються для окремих цехів, службових, підсобних приміщень і т.д. Перегородки повинні мати міцність, стійкістю й відповідати протипожежним вимогам.

Перегородки можуть бути цегельні, залізобетонну, металеву, гіпсокартонні й скляні, при цьому головну увагу приділяють індустріалізації їхнього виробництва. Цегельні перегородки товщиною 250, 381 мм менш прийнятні, тому що найбільш трудомісткі й дорогі. Залізобетонні перегородки виготовляють у вигляді панелей з розмірами 1,2 X 0,6 X 0,08 або 1,8x6,0x0,08 м і кріплять до колон або фахверків зварюванням. Цегляно-щитові перегородки, що обшиті аркушами азбестоцементу, застосовуються для одноповерхових будинків з підвищеним рівнем шуму.

Сталеві, що вигороджують, перегородки складаються зі стійок, установлених через 1,5 м, основних щитів з розмірами 1,5x1,8 або 1,5x2,4 і розбірних щитів розмірами 1,0x1,8 або 1,0x2,4 м, що навішуються на стійки. Стійки виконують із труб або куточків, щити зі сталевій сітки або профільних аркушів.

Вікна. Форма, розмір і вид остеклення вибирають на основі розрахунків, з умови забезпечення необхідного світлового потоку. Віконні прорізи можуть бути виконані як окремо, так і у вигляді стрічок. Суцільне стрічкове скління найбільше вигідно при виробництві з надлишковим виділенням теплоти й у вибухонебезпечних виробництвах. Для виготовлення вікон використовують наступні матеріали: дерево, сталь, пластмасу й легені алюмінієві сплави. Крім того, використовують склоблоки й склопрофіліт. Заповнення віконних прорізів звичайно складається з коробок, плетін

із скління і підвіконних дощок. Скління буває одинарне й подвійне. Розміри віконних прорізів приймаються кратними по ширині 300 мм і по висоті 600 мм. По конструктивному рішенню віконні плетіння бувають глухі й ствірні. Ствірне плетіння відкриваються усередину й назовні в будинках, де необхідна природна вентиляція. Металеві плетіння виготовляють із прокатних і гнутих профілів. Перспективним є беспереплетінне заповнення прорізів зі склоблоків і склопрофіліту шириною 300 мм і висотою 3,6 м.

Двері й ворота. Двері промислових будинків можуть бути одне- і двопільними, розстібними й відкатними. Двері виготовляють із металу й скла. Номінальні розміри прорізів: ширина 1; 1,5 і 2 м, висота 1,8; 2,0; 2,3; 2,4 м. Ширина й розташування дверей визначаються з урахуванням забезпечення безпеки евакуації, Біля зовнішніх дверей розміщують тамбури глибиною на 0,4; 0,5 м більше ширини дверей. Дверні прорізи оформляють у вигляді коробок. Для металевих дверей коробки виготовляють із куточків 75x75 мм, а полотна штампують із листової сталі товщиною 2 мм. Іноді скла містять в алюмінієві або пластмасові листви.

Для проїзду напольного транспорту в зовнішні стіни промислових будинків вбудовують ворота, кількість і розташування яких обумовлюється технологічним процесом. Розміри воріт повинні перевищувати габарити завантаженого транспорту по ширині на 600 мм і по висоті на 200 мм. Вони приймаються кратними 600 мм. Основні розміри: 2,4 X 2,5; 3 X 3; 3,6 X 3; 3,6 X 3,6; 3,6 X 4,2; 4,8 X 5,4 м. Зовні ворота оформляють плінтусом з ухилом 1:10 і в обов'язковому порядку - тепловими завісами. По конструктивному рішенню ворота бувають розсувними, розстібними, піднімальними й відкатними й виготовляють як металевими, так і метало-дерев'яними.

Сходи промислових будинків служать для зв'язку між поверхами багатопверхових будинків, а також антресольних поверхів і етажерок. Відповідно до призначення вони діляться на основні службові пожежні й аварійні

Основні сходи бувають 2, 3 і 4- маршові, що опираються на щільні конструкції сходів компонують на сходовій клітці, іноді в клітці блокуються й шахти ліфта. ухил сходових маршів найчастіше дорівнює 1:2 відповідно до цього висота їх дорівнює 150 мм, а ширина - 300 мм. Марші мають ширину 1350, 1500 і 1750 мм із кількістю щаблів 9 або 11. У будинку розміщують не менш двох сходів з обліком, що сама далека крапка цеху перебуває на відстані не більше 100 м від сходів. Двері на сходову клітку повинні відкриватися убік виходу. Між

сходовими маршами обов'язково передбачається зазор 100 мм для пропуску шлангів і проводів у випадку ремонту й пожежі. Сходові клітки проектують із неспалених матеріалів (бетон, цегла), тому що вони є евакуаційними шляхами й тому розміщення на них устаткування й сторонніх предметів категорично заборонено.

Для огляду й обслуговування встаткування найбільш відповідальних будівельних конструкцій передбачають службові сходи, які виконують із металевих конструкцій і кріплять до будівельних конструкцій і встаткування під кутом нахилу до обрїю 45 і 60°. Ширина маршу 600 - 1000 мм, висота 600 - 6000 мм. Марші й площадка мають огороження до 1200 мм.

Пожежні сходи проектують при висоті будинку більше 10м, а також у місцях перепадів висот суміжних прольотів і при кількості сходів менш однієї в будинку. Сходи влаштовують через 200 м по периметрі будинку. Для будинку висотою до 30 м вони розміщуються вертикально, а при висоті більше 30 м - похило, з маршами під кутом не більше 80°, шириною 0,7 м і площадками не рідше чим 8 м по висоті. Аварійні сходи призначені для евакуації людей з будинку під час пожеж. Їх розмішають зовні будинку. Конструктивні вимоги до них такі ж, як і до пожежних сходів.

У сучасному промисловому будівництві поширені залізобетонні, сталеві і змішані каркаси. Вибір матеріалу каркаса виробляється відповідно до технічних правил по економному витрачання основних будівельних матеріалів.

Фундамент під колони як для одноповерхових, так і для багатоповерхових виробничих будівель застосовують одного типу. Кількість бетону, що йде на фундаменти під колони промислової будівлі, складає 20-35 % загальної кількості бетону, що витрачається, а вартість зведення їх складає 5-15 % повної вартості будівлі. Фундаменти можуть бути монолітними і збірними. Частіше застосовують збірні фундаменти, що складаються з одного або декількох окремих блоків .

Відмітка верхньої кромки фундаменту незалежно від ґрунту повинна бути на 150-600 мм нижче за відмітку чистої підлоги. Колони каркаса у фундаменти встановлюють однієї висоти (по якнайменшій відмітці заставляння фундаментів), а в місцях зміни відміток застосовують вставки-подколонники.

Фундаментні балки встановлюють під зовнішні і внутрішні стіни і вмонтовують на спеціально заготовлені бетонні стовпчики. Поверх фундаментних балок укладають гідроізоляцію, а на поверхні землі

уздовж фундаментних балок влаштовують відмостку або тротуар. Простір між колонами і фундаментними балками заповнюють бетоном.

Колони каркаса, вибір яких залежить від об'ємно-планувального рішення промислової будівлі і наявності в ньому підйомно-транспортного устаткування, для одноповерхових будівель підрозділяють на дві групи. Для молочних підприємств проектують колони першої групи, призначені для будівель без мостових кранів.

По конструктивному рішенню колони можуть бути одногіллевими і двухгіллевими, по місцю положення в будівлі крайніми, середніми і розташовуються біля стін торців (серії КЕ-01-52). Висота типових двухгіллевих колон приймається 10,818 м.

Колони багатоповерхового каркаса розділяють на крайні і середні. Основний тип колон висотою в два поверхи, додатковий висотою в один поверх, перетином 400 x 400 і 400 x 600 мм.

Несучі конструкції покриттів промислових одноповерхових будівлі підрозділяють на кроквяні і несучі елементи захищаючої частини покриття.

Для одноповерхових промислових будівель застосовують наступні типові несучі конструкції:

- балки для покриттів прольотами 6,9; 12 і 18 м (серії ПК-01-115, 1.462-1, 1.462-3);
- ферми сегментні з розкосами, (серії ПК-01-129/68) і безрозкосні (серії 1.463-3) з прольотами 1824м;
- ферми з паралельними поясами і трикутні ферми для покриттів неопалювальних будівель з азбестоцементною крівлею (серії 1.463-10);
- підкроквяні ферми прольотом 19м 18 м (серії ПК-01-110/68);
- плити покриттів 3 × 6; 1,5 × 6 і 1,5 × 12 м (серії 1.465-7 і 1.465-3).
- елементи оболонок позитивної кривизни для покриттів будівель із сітками колон 18 × 24 і 18 × 30 м (серії 1.466-1).

Для багатоповерхових будівель використовують наступні типові конструкції:

- елементи балочних перекриттів і каркаса (плити, ригелі, колони, драбини і ін.) для цивільних будівель, використовуваних для будівництва адміністративно-побутових будівель з сіткою колон 6 × 6 (серії ИИ-04);
- елементи балочних перекриттів і каркаса для будівель з сіткою колон 6 × 6 и 6×9 м тимчасовими навантаженнями на перекриття до 25 кН/м² (серії 20/70);
- те ж, для будівель з сіткою колон 6 × 12 м і тимчасовими навантаженнями на перекриття до 100 кН/м² (серії 1.420-6 на базі

конструкцій серії ИИ-20/70);

- елементи конструкцій з безбалочними перекриттями для будівель з сіткою колон 6×6 м і тимчасовими навантаженнями до 30 кН/м² (серії 1.420-4).

Стіни виробничих будівель виконують з важкозгораємих або незгораємих матеріалів. Стінні панелі можуть бути; одношаровими з комірчастих і легких бетонів (пінобетон, перлітобетон, керамзитобетон і ін.) для будівель з нормальним температурно-вологісним режимом; двошаровими з комірчастих або легких бетонів із захисним шаром з важкого бетону, нанесеним з внутрішньої сторони панелі для будівель з підвищеною вологістю повітря; тришаровими залізобетонними з середнім утеплюючим шаром з мінераловатних плит – для опалювальних будівель з відносною вологістю до 60 %.

Останніми роками широке поширення набули багатошарові стінні панелі, що складаються із зовнішнього і внутрішнього облицьовувань, між якими з повітряними прошарками і без них розміщують ефективні тепло-, звуко- і пароізоляційні матеріали.

ЛЕКЦІЯ 6

КОМПОНУВАННЯ ОСНОВНИХ ВИРОБНИЦТВ ПІДПРИЄМСТВ М'ЯСНОЇ І ПТИЦЕПЕРЕРОБЛЮВАНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Зміст:

1. Розрахунок виробничих площ;
2. Проектування м'ясожирового корпусу.
3. Будівельні та санітарні вимоги для підприємств м'ясопереробної галузі.

1. Розрахунок виробничих площ

Для розміщення технологічних схем в просторі необхідно визначити перелік приміщень цехів і розрахувати їх площі. Площа виробничих цехів складається з робочої, підсобної, допоміжної і складської.

До робочої відноситься площа, необхідна для розміщення устаткування і здійснення технологічного процесу; до підсобної - інструментальні, електрощитові, теплові пункти, сходи, вестибюлі, коридори, тамбури і т. д.

Допоміжна площа включає кімнати відпочинку для робітників, приміщення для майстрів, начальників цехів, лабораторії і туалети.

Складська площа призначена для зберігання сировини і готової продукції, допоміжних матеріалів і оборотної тари.

Площі цехів підприємств м'ясної і птицепереробної промисловості розраховують по одному з наступних способів:

- по укрупнених нормах площі на одиницю сировини, готової продукції або голову худоби;
- по нормі площі на одиницю обладнання;
- по нормі площі на одного робітника;
- по формулах, що враховують масу оброблюваної сировини (напівфабрикатів), тривалість технологічних операцій, норму навантаження на 1 м² площі підлоги або 1 м довжини підвісних шляхів.

Вибір того або іншого способу залежить від конкретних умов. У цехах, де основні одиниці технологічного устаткування, як правило, мають великі габаритні розміри, площу розраховують по нормах, необхідних для розміщення і зручного обслуговування устаткування, наприклад машино-шприцовочне відділення ковбасного цеху.

У цехах, де працює велика кількість людей, наприклад

сировинне відділення м'ясопереробного підприємства, площу розраховують виходячи з санітарної норми на одного працюючого з урахуванням характеру виконуваної роботи. Площа приміщення, де розміщується значна маса оброблюваної сировини протягом встановленої технологічної схеми часу, розраховується з урахуванням маси сировини, тривалості технологічного процесу і норм навантаження на перекриття (склади, камери холодильників, камери посолу сировини, камери охолодження, зберігання, сушки ковбасних виробів). Площа цехів (m^2), в яких увесь технологічний процес, наприклад м'ясожирове виробництво, проводять в одному залі, розраховують по укрупнюючих нормах, площі на одиницю сировини (на 1 т м'яса) або готової продукції (на 1 приведену тонну):

$$F = NM$$

де N - норма площі, m^2/t ; M - маса м'яса на кістках, t для жирового цеху M - маса виробляючихся харчових жирів (у приведених тонах); для цеху технічних фабрикатів M - максимальна маса технічної сировини (у приведених тонах).

У холодильнику площа камер (m^2) термічної обробки F_1 (охолодження, заморожування) м'ясопродуктів, обладнаних підвісними шляхами площа камер охолодження субпродуктів в підлогових місткостях визначають за формулою.

$$F_1 = \frac{A_t}{q_1 24} K,$$

де A - продуктивність камер, $t/дiб$; t - загальна тривалість термічної обробки (завантаження, вивантаження, відтавання приладів охолодження, заморожування або охолодження), год; q_1 - норма навантаження на 1 м корисної довжини підвісних шляхів, t ; 24 - число годин в добі; K - середній коефіцієнт перерахунку навантаження на 1 м підвешеного шляху до навантаження на 1 m^2 підлоги ($K = 1,2$).

Площа камер схову (m^2) охолоджених продуктів F_2 , обладнаних підвісними шляхами

$$F_2 = \frac{M}{q_2} K_2,$$

де M - кількість продуктів, які одночасно знаходяться на зберіганні, т; q_2 - норма навантаження на 1 м корисної довжини підвісних шляхів, т; K_2 - середній коефіцієнт перерахунку навантаження на 1 погонний метр шляху до навантаження на 1 м² підлоги.

Площа камер схову (м²) мороженого м'яса, субпродуктів, харчових жирів, кишок F_3

$$F_3 = \frac{M}{K_3 q_3 h_3},$$

де M - кількість продуктів, які одночасно знаходяться на зберіганні, т; K_3 - середній коефіцієнт перерахунку будівельної площі в вантажну ($K_3=0,84$ при ширині проїзду 1,6 м); q_3 - норма навантаження на 1 м³ вантажного об'єму, т; h_3 - висота штабелю, м

Висоту штабелю приймають в залежності від засобів механізації: для мороженого м'яса - від 4,5 до 6,0 м; для блоків - 4,0 м, для кишок і жирів в бочках - 2,0 м.

Норма завантаження 1 м³ вантажного об'єма залежить від виду охолоджуваної продукції:

морожене м'ясо - 350 кг; блоки - 600 кг; жири, кишки - 540 кг. Площа камер накопичення і разморожування (м²) сировини в м'ясопереробному цеху

$$F_4 = \frac{1,2M(n+1)t}{q},$$

де 1,2 - коефіцієнт запасу для зачистки туш; M - маса м'яса на кістках кожного виду, кг/змін; n - кількість змін; t - тривалість разморожування або зберігання м'яса, діб; q - норма навантаження на 1 м² площі підлоги, кг ($q=200$ кг).

Площа машинно-шприцьовочного відділення, термічного, машинно-технологічного відділень ковбасного і консервного цехів розраховують по нормах, необхідних для нормальної роботи і обслуговування устаткування залежно від характеру роботи і продуктивності устаткування. На одиницю устаткування приймають від 9 до 72 м² площі залежно від виду устаткування.

Площа ділянки сортування консервів, підготовки оболонки визначають виходячи з санітарних норм на одного працюючого (від 6 до 20 м²).

Площу бляшано-баночного відділення консервного цеху приймають з розрахунку 2,5-10,0 м² на 1 тис. фізичних банок № 12 для підприємств потужністю від 25 до 200 туб/зміну.

Площа складу консервів (м²) розраховують виходячи із змінного запасу консервів

$$F_5 = \frac{A}{Kq},$$

де А - продуктивність цеху, туб; К - коефіцієнт враховуючий кількість банок в тони залежно від номера банки (для банки № 3 К=3,3; для банки № 8 - К=2,5; для банки № 9 - К=2,4; для банки №12 - К=1,65; для банки № 13 - К=0,86); q - норма навантаження на 1 м² перекриття, т (для одноповерхової будівлі q=1,5 т; для багатопверхової q=1,0 т/м²).

Площа відділень цехів, розраховану по одному із способів, зводять в таблицю 1.

Таблиця 1

Приміщення	Площа		
	розрахункова		прийнята буд. кв.*
	м ²	буд. кв.*	

*Будівельний квадрат розмірами 6х6 м або 6 х 12 м

Розраховану робочу площу для розміщення підсобних і допоміжних приміщень збільшують на 30-50 %.

Після розрахунку площ вибирають уніфіковану типову секцію і кількість поверхів будівлі. На основі вивчення технологічних і функціональних зв'язків виробництв складають компоувальні рішення і плани цехів.

2. Проектування м'ясожирового корпусу.

При проектуванні м'ясокомбінатів потужність і асортимент випускає мої продукції зумовлюють об'єднання різних виробництв і характер спеціалізації підприємства. Основне виробництво м'ясокомбінату включає м'ясожирове виробництво, холодильник і м'ясопереробне виробництво. Усі ці виробництва технологічно пов'язані між собою, тому при проектуванні головного виробничого корпусу доцільно об'єднувати ці виробництва в одній будівлі. Взаємне розташування цехів або відділень кожного виробництва повинне

забезпечити найбільш раціональне розміщення технологічної схеми в просторі і одночасно задовольняти санітарно-гігієнічним вимогам, що враховують специфіку сировини і особливості роботи м'ясокомбінату.

При компонуванні цехів головної виробничої будівлі вирішують питання взаємного розміщення окремих виробництв, уточнюють поверховість, форму будівлі і його розміри в плані.

Компонування м'ясожирового корпусу складається на основі схеми технологічних зв'язків і діаграми функціональних зв'язків, в яких враховуються умови, визначаючи взаємне розташування окремих технологічних схем і пов'язаних з ними приміщень.

При проектуванні МЖК в складі головного виробничого корпусу (ГПК) приміщення передубійної утримання худоби зазвичай проектують в окремій будівлі, яку сполучають з МЖК або з корпусом кормових і технічних продуктів переходом або безпосередньо примикає до них.

У плануваннях ГПК можуть бути передбачені: МЖК, ковбасний, консервний цехи, адміністративно-побутовий корпус (АБК), цехи по переробці птиці, холодильник (рис. 1).



Рис. 1. Взаємне розташування будівель головного виробничого корпусу

Діаграма функціональних зв'язків МЖК показує, що цех первинної переробки худоби (ЦППС) повинен мати зв'язок з 10 цехами, у тому числі мати безпосереднє "примикання" до усіх приміщень, де обробляють продукти забою (цифри по горизонталі і вертикалі вказують номер приміщення, в даному випадку це № 2-8). Найбільша кількість зв'язків разом з ЦППС має цех кормових і технічних продуктів, всього 12, оскільки відходи з усіх харчових і нехарчових цехів використовуються для виробництва кормового

борошна. Проте він може бути розташований і в окремому корпусі, оскільки передача технічної сировини може здійснюватися пневмо-, гідро- або підлоговим транспортом на невеликі відстані (до 100-150 м), що не вплине на якість сировини і готової продукції.

3 частина – обробка кишочок, шерстних субпродуктів і переробка жирової сировини (рис. 2-3).

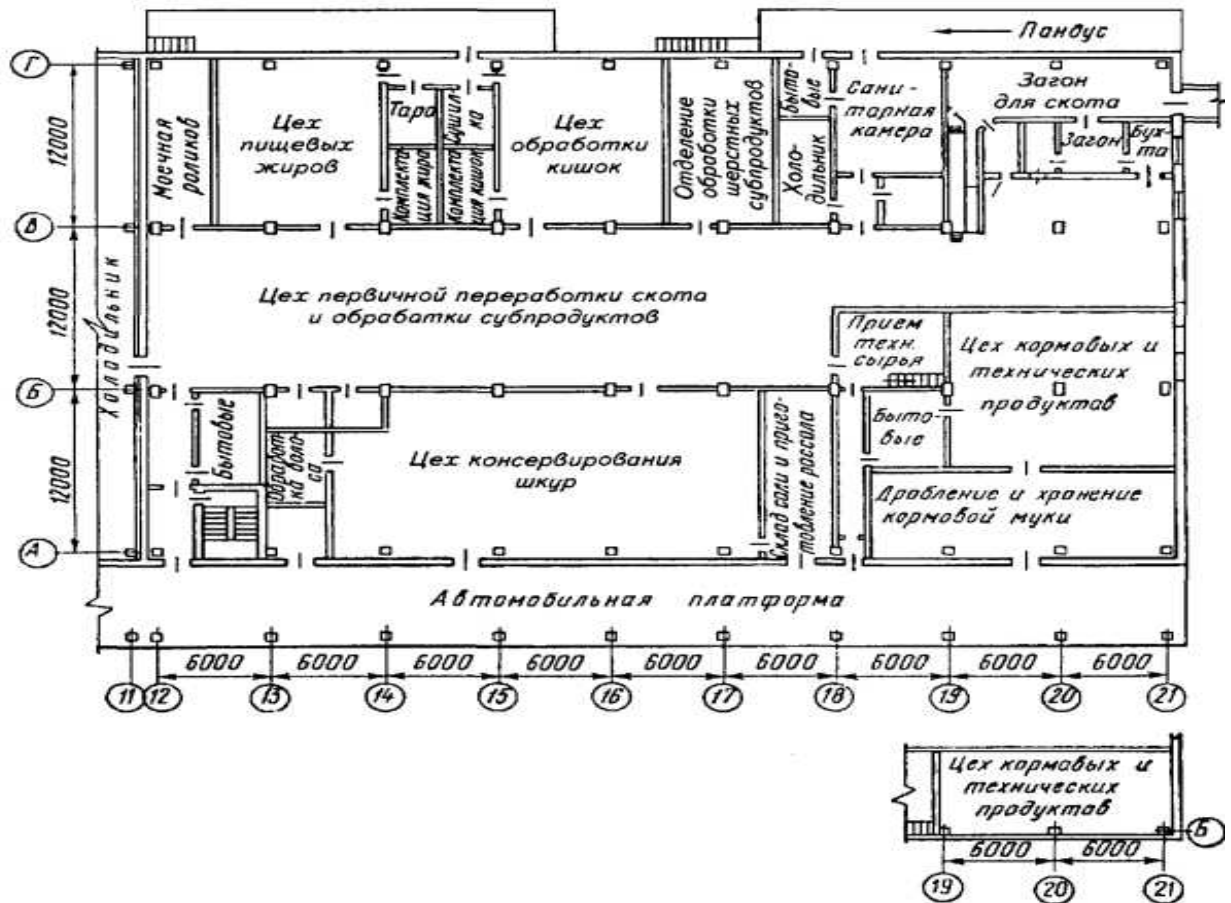


Рис. 2. М'ясожировий корпус.

Цехи переробки продуктів забою мають бути спроектовані навкруги ЦППС, а при розміщенні в багатоповерховій будівлі на нижчерозташованих поверхах.

При одноповерховому рішенні МЖК первинна переробка худоби і обробіток субпродуктів можуть бути об'єднані в одному приміщенні і скомпоновані в центрі корпусу. ЦППС умовно ділить корпус на три частини: 1 частина - переробка технічної сировини і обробіток шкір; 2 частина - переробка худоби і обробка субпродуктів (м'якушевих, голів великої рогатої худоби);

Худоба поступає в ЦППС по спеціальному прогону і пандусу безпосередньо з корпусу передубійного утримання худоби. Харчова продукція поступає в холодильник, який примикає до МЖК і є як би його продовженням. Технічна продукція через відповідні цехи

передається на склад, зберігання або на реалізацію. Робітники проходять в корпус з АБК по галереї або тунелю.

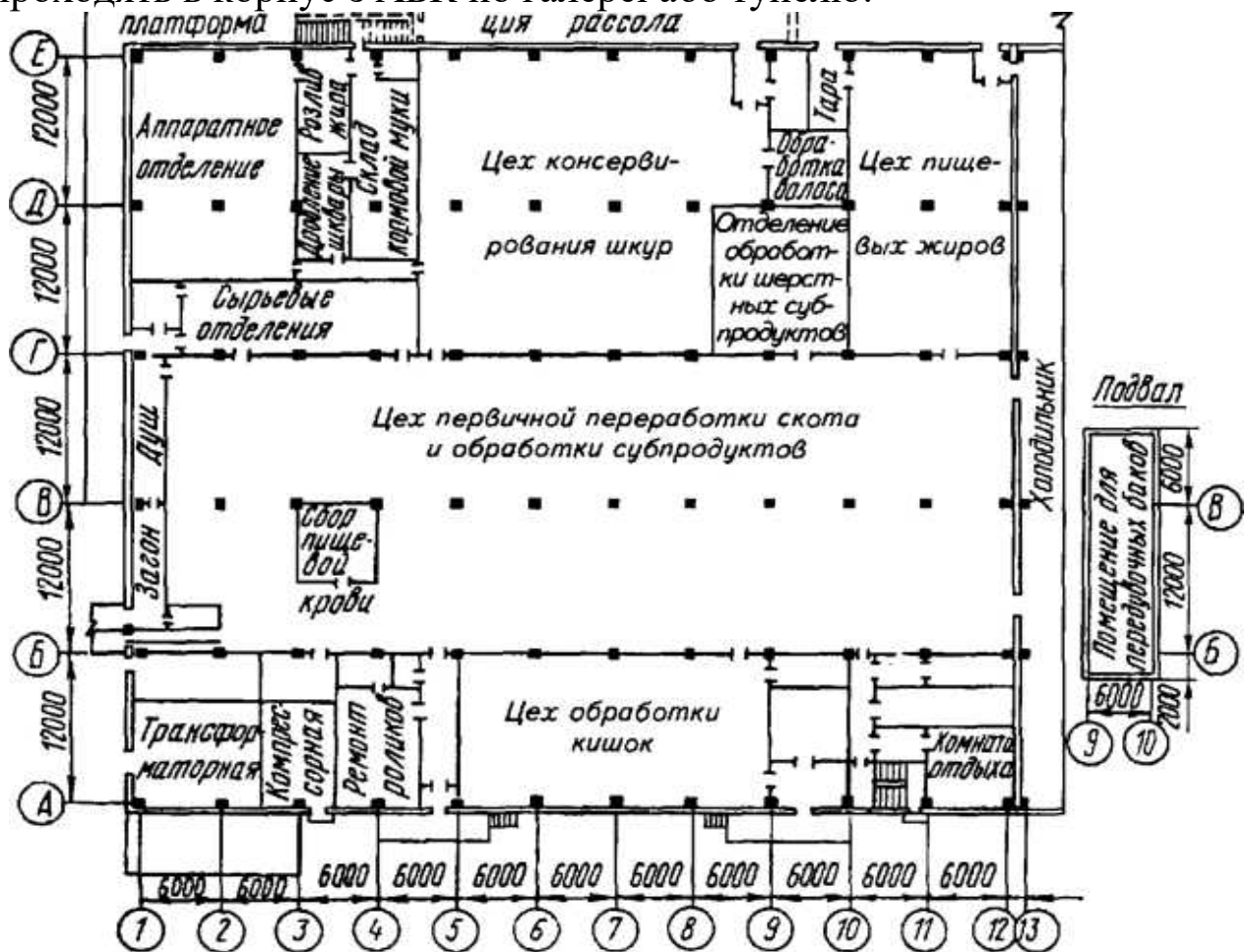


Рис. 3. Одноповерховий м'ясожировой корпус м'ясокомбінату

При багатоповерховому рішенні МЖК відповідно до санітарно-гігієнічних норм харчові і технічні виробництва мають бути розділені як по горизонталі, так і по вертикалі, а також мати самостійні транспортні вузли (сходи, ліфт і ін.). У багатоповерхових будівлях усі виробництва розміщують так, щоб використовувати гравітаційний спосіб передачі сировини, тому ЦППС розташовують на верхньому поверсі. Проте оглушення, забій і знекровлення худоби (складні в санітарно-гігієнічному відношенні операції) доцільне розташовувати на першому поверсі, що дозволить підвищити біологічну безпеку виробництва; виключити перегін худоби по багатоповерховому взгону; зберегти якість м'яса за рахунок виключення побиття і синців на тушах.

Туші після знекровлення транспортують вгору за допомогою похилих конвеєрів. Обробка субпродуктів може бути спроектована в ЦППС або поверхом нижче, обробка шкур - тільки на першому поверсі або в підвальному приміщенні відповідно до санітарно-гігієнічних умов, а також із-за громіздкості устаткування і великих навантажень на

1 м² підлоги. Переробку технічної сировини проектують в приміщеннях з виділенням стерильної і нестерильної частин на декількох поверхах. При великій потужності підприємства переробка технічної сировини може бути винесена в окрему будівлю.

При розміщенні МЖК в багатоповерховій будівлі усі виробництва мають бути скомпоновані так, щоб забезпечити необхідний зв'язок між окремими виробництвами, допоміжними і підсобними службами. Мають бути розроблені найкоротші шляхи передачі сировини, подачі допоміжних матеріалів і видачі готової продукції без перетинів і зустрічей з потоками людей, що переходять з АБК по галереї другого поверху.

3. Будівельні та санітарні вимоги для підприємств м'ясопереробної галузі.

Освітлення виробничих приміщень повинне відповідати санітарним і ветеринарним вимогам, що пред'являються до проектування підприємств м'ясної промисловості.

Світильники з люмінесцентними лампами повинні мати захисну решітку (сітку), розсіювач або спеціальні лампові патрони, що унеможливають випадання ламп зі світильників; світильники з лампами розжарювання - суцільне захисне скло.

У виробничих цехах з постійним перебуванням людей має бути забезпечене природне освітлення.

У приміщеннях зі значним виділенням вологи і тепла обладнали припливно-витяжну вентиляцію з облаштуванням місцевих відсмоктувачів. Крім того, кожне приміщення повинне мати природне провітрювання, якщо це допускається технологічним процесом.

Виробничі і допоміжні приміщення мають бути забезпечені опалюванням.

Температура повітря і відносна вологість у виробничих приміщеннях повинні відповідати санітарним нормам проектування промислових підприємств і технологічним інструкціям виробництва м'ясних продуктів.

Виробничі приміщення повинні забезпечувати можливість проведення технологічних операцій у відповідності з вимогами нормативної документації по сертифікації.

Приміщення, де виробляється харчова і технічна продукція, мають бути ізольовані один від одного.

Біля входу у виробничі приміщення поміщають килимки,

змочені дезінфікуючим розчином.

У цехах по виробництву харчових продуктів і приміщеннях санітарного блоку панелі стін і колони мають бути фанеровані глазурованою плиткою або забарвлені масляною фарбою світлих тонів на висоту не менше 2 м.

Трубопроводи, розташовані в цехах, мають бути забарвлені у відповідності з їх призначенням у встановлені відмінні кольори і міститися в чистоті.

У місцях руху підлогового транспорту кути колон мають бути захищені від ушкоджень металевим листом на висоту 1 м, а в місцях руху підвісного транспорту — на висоту 2 м. Нижня частина дверей має бути оббита металевим листом на висоту 0,5 м.

Устаткування у виробничому цеху розміщують так, щоб воно не створювало перешкод для підтримки належного санітарного рівня виробництва. Конструкція устаткування повинна забезпечувати можливість ефективної його санітарної обробки.

Чани, ванни, металевий технічний посуд, лотки, жолоби повинні мати легко очищувану гладку поверхню, без щілин, проміжків, виступаючих болтів або заклепок і інших елементів, що утрудняють санітарну обробку.

Поверхні столів мають бути гладкими, без щілин і інших дефектів. Столи, що служать для прийому сировини, що спускається по жолобах і люках, повинні мати обгороджування для попередження падіння сировини на підлогу. Для обвалювання і жилювання м'яса використовують спеціальні дошки з твердих порід дерева або матеріалів, дозволених органами охорони здоров'я.

У усіх виробничих приміщеннях, використовуваних для вироблення харчових продуктів, мають бути встановлені стерилізатори для дрібного інвентаря (ножі, мусати і тому подібне). Для миття і дезінфекції більшого інвентаря і оборотної тари застосовують мийні машини або обладнані миючі приміщення з підведенням до ванн холодної і гарячої води.

Технологічний процес організують так, щоб виключити перетин потоків і контакту сирих і готових продуктів і забезпечити випуск доброякісних м'ясних продуктів.

Кількість резервуарів для зберігання води на господарсько-питні і протипожежні потреби має бути не менше двох. Обмін води в резервуарах слід робити не рідше чим через 48 год. Для можливості огляду і чищення резервуарів встановлюють люки, скоби і сходи.

У виробничих приміщеннях слід передбачати водопровідні крани з розрахунку 1 кран на 150 м^2 площі, але не менше 1 крану на приміщення; кронштейни для зберігання шлангів.

Для миття рук в цехах мають бути встановлені раковини з підведенням гарячої і холодної води.

Раковини слід розташовувати в кожному виробничому цеху при вході, а також в місцях, зручних для використання ними, на відстані не більше 18 м від робочих місць.

Для питних цілей встановлюють питні фонтанчики або сатураторні установки на відстані не більш 75 м від робочого місця. Температура питної води має бути не нижче 8 і не вище 20 °С.

У виробничих приміщеннях на кожних 150 м^2 площі підлоги мають бути розміщені трапи діаметром 10 см для стікання рідин.

Підприємства м'ясної промисловості забезпечуються достатньою кількістю складських приміщень для зберігання сировини, пакувальних і допоміжних матеріалів, використовуваних при виробництві харчових продуктів. Допоміжні матеріали зберігають в окремих складських приміщеннях.

Для зберігання харчової сировини і допоміжних матеріалів використовують підтоварники, стелажі і полиці. Складування сировини і матеріалів безпосередньо на підлогу не допускається.

Побутові приміщення для робітників виробничих цехів підприємств м'ясної промисловості повинні бути обладнані за типом санпропускника.

Відповідно до Санітарних вимог до проектування підприємств м'ясної промисловості до складу побутових приміщень повинні входити: вбиральні для верхнього, домашнього, робочого і санітарного одягу, білизняну для чистого санітарного одягу, душові, туалет, здоровпункт або кімнату для медогляду, приміщення для особистої гігієни жінок, сушарка для одягу і взуття.

Вбиральні і душові для тих, що працюють в холодильнику можуть бути розташовані в загальних побутових приміщеннях.

Для працюючих в санітарній бійні і цеху кормових і технічних продуктів влаштовують окремі побутові приміщення.

Не можна розташовувати туалети, душові і пральні над приміщеннями харчових цехів, а також виробничими і складськими приміщеннями їдальнь.

Вбиральні для робочого і санітарного одягу ізолюють від вбиральнь для верхнього і домашнього одягу.

Одяг робітників основного виробництва зберігають у відкритих

шафах гардеробних побутових приміщень.

У шлюзах перед туалетом мають бути встановлені шафи для санітарного одягу, раковини для миття і дезінфекції рук.

Стіни в душових облицьовували глазурною плиткою на усю висоту. У гардеробних санітарного одягу, білизняній, в санітарних вузлах і в кімнаті гігієни жінок стіни облицьовували плиткою на висоту 2,1 м, а відстань від плитки до конструкцій офарблюють емульсійними і іншими дозволеними до застосування барвниками. У інших приміщеннях допускається забарвлення або білення стін.

Основним технологічним процесом м'ясожирового виробництва є забій худоби і оброблення туш. Отже, приміщення для наступної обробки субпродуктів, кишок, жирової сировини, технічної сировини і шкур повинні мати безпосередній зв'язок з цехом забою худоби і оброблення туш, при проектуванні якого в рівній степені необхідно враховувати не лише надходження худоби, але і передачу продуктів забою для подальшої обробки в інші цехи.

ЛЕКЦІЯ 7

ЦЕХ ПЕРЕДЗАБІЙНОГО УТРИМУВАННЯ ХУДОБИ

На скотобазі проводять: прийом худоби, що надходить залізницею, на автомашинах або гонам; сортування худоби (по виду, стану здоров'я, статтю, віком й вгодованістю) і його передзабійну витримку.

На скотобазі розташовують:

- залізничні й автомобільні платформи для прийому худоби;
- відкриті заgonи для попереднього огляду худоби;
- вагову;
- споруди для передзабійної витримки;
- санітарний блок (приміщення для забезпечення карантину, ізолятор, санітарна бойня);
- контору;
- канижну;
- гноєсховище;
- приміщення для зберігання кормів.

Крім зазначених підрозділів на скотобазі можуть розміщатися спорудження зовнішньої каналізації (жировловлювач й пісковловлювач).

Скотобазу розміщують із підвітренної для пануючих вітрів сторони стосовно виробничих будинків.

Санітарний блок розташовують із підвітренної для пануючих вітрів сторони до відкритих загонів і споруджень для передзабійного утримання тварин.

Ділянка, на якій розташована скотобаза, повинна перебувати на більш низькому рівні, чим ділянки основних виробничих будинків і водопровідних споруджень.

На скотобазі не повинні перетинатися шляхи:

- руху здорового й хворого (або підозрілої в захворювання) худоби, що подається на забій;
- вивозу харчової продукції із санітарної бойні із прогоном худоби, вивозом відходів, гною, канили й т.д., тобто з нехарчовою продукцією.

На території бази передзабійного утримання худоби, на відособленій ділянці, обгородженій суцільним забором висотою 2м і зеленими насадженнями, обладнають карантинне відділення, ізолятор і санітарну бойню хворої худоби, а також площадку для прийому, ветеринарного огляду й термометрії.

Худоба, що доставляє на м'ясокомбінати залізничним або автомобільним транспортом, надходить на платформи, обладнані критими загонами.

Місткість кошар, у які завантажують забійних тварин повинна відповідати їхній кількості, доставленому в одній автомашині або одному залізничному вагоні. Для худоби, що надходить гонами, загін повинен уміщати тварин середнього розміру, узятих з однієї партії. Платформи повинні бути добре освітлені, обладнані проходами, пандусами для передачі тварин із платформ на сортування в криті прогони й розколи (рис. 4.5), а потім у загони. Площа загонів приймають із розрахунку на 1 голову: великої рогатої худоби - 2,5 м², дрібної рогатої худоби - 0,5 м², свиней - 0,8 м².

При організації передзабійної витримки худоби й відпочинку тварин на м'ясокомбінатах проектують будинок передзабійної витримки, що може бути блоковане з м'ясо-жировим цехом. У цьому випадку підлоги першого поверху обох будинків проектують на одній відмітці. У будинку передзабійного утримання допускається розміщати душові для мийки худоби, забійну бухту й канижну.

У будинках передзабійної витримки худоби повинні бути передбачені приміщення для зберігання й готування дезінфікуючих розчинів, побутові приміщення й комори. Для збирання гною використовують малогабаритні машини.

Санітарний блок включає приміщення для карантину, ізолятор, санітарну бойню, адміністративні приміщення; для прийому й проходу хворих і здорових тварин повинні бути окремі приміщення. Необхідною умовою одержання якісної продукції є виключення зустрічі й перетинання шляхів транспортування харчової й технічної продукції.

Двір санітарної бойні повинен бути відділений глухим забором від дворів ізолятора й карантину.

При розміщенні в єдиному блоці карантинного відділення й ізолятора між ними повинен бути розташований тамбур, у якому встановлюють шафи для спецодягу робітників, умивальник, бачок з дезрозчином і дезбар'єр для дезінфекції взуття.

У дворі санітарної бойні повинен бути розміщений загін, відділення: для забою й обробки худоби й субпродуктів, для дезінфекції шкір, для стерилізації умовно придатного м'яса, технічної сировини й ветеринарних конфіскатів; приміщення для обробки кишок, камера охолодження й зберігання м'яса до одержання результатів лабораторного аналізу; кімнати для персоналу й комори.

Камери схову м'яса й видачі стерилізованого умовно придатного м'яса повинні мати окремий вихід.

Пункт санітарної обробки машин розташовують на границі території скотобазу, у його склад входять відділення мийки й дезінфекції машин, готування дезрозчинів (відкриті або закриті), комори й побутові приміщення.

Для збору гною на асфальтованій ділянці скотобазу розташовують площадок.

Для зневоднювання каниги передбачається приміщення, що може бути запроєктоване як окремо вартий будинок на території скотобазу, зблоковані із цехом передзабійного утримання худоби або розташовано у відсіку технічної продукції м'ясо-жирового цеху. Канигу на обробку передають пневмо- або гідротранспортом, первинна обробка її полягає в зневоднюванні пресуванням.

ЛЕКЦІЯ 8

ЦЕХ ПЕРВИННОЇ ПЕРЕРОБКИ ХУДОБИ

Продукція цеху первинної переробки худоби служить сировиною для інших цехів, розташовуваних у МЖК. Цех варто розташовувати так, щоб забезпечувати найкоротші шляхи подачі худоби, чіткий взаємозв'язок із цехами по переробці харчової й технічної продукції з холодильником і з побутовими приміщеннями.

У багатоповерховому й малоповерховому будинку худобу переробляють на двох поверхах: на першому поверсі здійснюють забій і знекровлювання з наступним підйомом туш на верхній поверх для оброблення. Для передачі сировини з поверху на поверх застосовують спуски, пневматичний й Інший види транспорту.

В одноповерховому будинку забій худоби й оброблення туш роблять в одній площині. Одержувану при обробленні продукцію передають на обробку пневматичним, гідравлічним і механізованим напільним транспортом, по просторових і стрічкових транспортерах, розташовуваним над підвісними шляхами. У холодильник гаси надходять по конвеєрним або безконвеєрним шляхах.

При розміщенні м'ясо-жирового корпусу поруч із корпусом передзабійного утримання худоби передзабійні загоны й душ для свиней можна розташовувати в останньому.

Перед боксом, у якому проводять оглушення великої рогатої худоби, передбачають накопичувальний коридор шириною 0,8 м, відділений бар'єром висотою 1,5 м.

Душ для мийки свиней розташовують в окремому приміщенні. Свині з душу по накопичувальному коридорі надходять в установку для електрооглушення. В установці тунельного типу для газової анестезії свиней душ є частиною установки. Елеватор для підйому дрібної рогатої худоби встановлюють у бухті, відокремлюваної від цеху бар'єром.

При розташуванні відділення забою й знекровлювання на першому, а оброблення туш на другому поверсі для повернення путових ланцюгів використовують неодружені галузі похилих конвеєрів. На м'ясокомбінатах невеликої потужності тролей підвозять до площадки переважування й елеваторами піднімають їх на підвісний шлях.

Лінії забою худоби й оброблення туш залежно від потужності підприємства можуть бути спеціалізованими (переробка на одній лінії певного виду тварин) або універсальними (переробка на одній лінії

двох або трьох видів худоби послідовно). На великих підприємствах установлюють спеціалізовані лінії, на середні й малі - універсальні. На універсальних лініях використовують устаткування, що дозволяє переробляти два або три види худоби.

Лінії в цеху варто розташовувати прямолінійно без зворотного руху туш, без не використовуваних ділянок шляхів, без не припустимих у санітарному відношенні перехресних потоків. Компонувати лінії й розміщувати устаткування треба так, щоб у процесі переробки не відбувалося зіткнення туш зі стінами, підлогою, із трубопроводами, при цьому враховують відстані, необхідні для проходів і транспортування готової продукції й допоміжних матеріалів, для зручності й безпеки обслуговування й ремонту машин й апаратів.

Мінімальні відстані, прийняті при розміщенні встаткування: між виступаючими частинами машин у місцях проходів людей - 0,8 м, між виступаючими частинами машин із частинами, що рухаються, - 1,0 м, між виступаючими частинами машин - 0,5 м.

Ширина основних проходів повинна бути не менш 2 м. При установці машин з робочим фронтом відстань між ними повинне бути не менш 1,5 м; відстань від верхньої крапки встаткування до стелі - не менш 0,5 м.

Під підвісними шляхами на лініях знекровлювання, оброблення й зачищення встановлюють бетонні піддони висотою 350 мм, шириною 2,2-2,5 м із трапами для спуска води й технічної крові (довжина піддона визначається довжиною ділянки знекровлювання) і металеві жолоби для збору відрізи висотою 400 мм і шириною на лінії переробки великої рогатої худоби 600 мм, а на лінії переробки свиней і дрібної рогатої худоби - 500 мм.

Підвісні шляхи повинні розташовуватися на такій висоті, щоб виключати можливість зіткнення м'ясних туш із підлогою, стінами й технологічним устаткуванням.

На ділянках знекровлювання, зачищення й мийки туш улаштовують жолоба (металевими, бетонними, облицьованими плитками) з ухилом для стоку рідини до трапів.

Ділянка збору харчової крові повинен бути оснащений пристроями для мийки й дезінфекції порожніх ножів зі шлангами, фляг й іншого інвентарю й устаткування для збору й первинної обробки крові.

Харчова кров надходить на переробку, а продукти з її впаковують і зберігають у приміщеннях, ізольованих від технічного

альбуміну й інших нехарчових продуктів.

Сушарки для харчового альбуміну повинні мати власні вентиляційні пристрої. Свіже повітря, що подається в сушарку, попередньо очищають на фільтрі.

На лінії оброблення дрібної рогатої худоби (спеціалізованої й універсальної) передбачають ділянки безконвеєрних підвісних шляхів для накопичення порожніх рам, навішення туш на рами й подачі рам на ваги.

При розташуванні цеху оброблення туш на верхньому поверсі будинку спуски, перодувочні баки й візки для різних видів харчової сировини повинні бути роздільними. Спуски технічної й харчової сировини повинні бути пофарбовані в різні кольори й доступні для санітарної обробки.

У цеху забою худоби й оброблення туш дозволяють обробляти кісткові, м'якісні й слизуваті субпродукти при відсутності зіткнення туш із оброблюваними субпродуктами, шерстні субпродукти обробляють в окремому приміщенні.

Спорожнювання шлунків і передшлунків забійних тварин від умісту, а також мездріння шкір роблять на спеціально виділених ділянках цеху первинної переробки худоби, відділених перегородкою висотою 2,8 м і вилучених від місця просування туш на відстань не менш 3 м або в окремих приміщеннях.

Просторові транспортери для субпродуктів у цеху варто розташовувати так, щоб вони не проходили над місцями постійного скупчення працюючих.

На лініях переробки худоби виділяють ділянка підвісного шляху для ветеринарного огляду туш тварин, підозрюваних у захворюванні. Його виконують у вигляді кільця для включення доброякісних туш в основний потік і передачі забракованих на технічну переробку. Довжина ділянки повинна забезпечувати розміщення не менш 1-1,5 % туш, що переробляють у цеху протягом зміни.

ЛЕКЦІЯ 9

ЦЕХ ОБРОБКИ СУБПРОДУКТІВ

У цеху обробляють харчові субпродукти, отримані при обробленні туш. Субпродукти діляться на: м'якотні, слизуваті, шерстні й м'ясо-кісткові.

Харчова продукція, оброблена в цеху, направляється в холодильник на рамах, у ковшах по підвісних шляхах, напільним транспортом, технічна - у цех кормових і технічних продуктів; жирова сировина - зі ЦППС пневмо-гідротранспортом, по спусках або у візках у жировий цех.

У багатоповерховому будинку цех обробки субпродуктів розташовують безпосередньо під ЦППС. Субпродукти надходять по спусках.

Устаткування в цеху обробки субпродуктів розміщують так само, як лінії й устаткування в ЦППС. Наприклад, устаткування по обробці слизуватих субпродуктів - під зоною нутрування, лінії для обробки голів великого рогатого худоби й свиней розташовують в протилежних кінцях цеху, тому що в ЦППС голів великої рогатої худоби відокремлюють після знекровлювання, а свиней - наприкінці лінії.

Обробку м'якотних і слизуватих субпродуктів можна проводити й у ЦППС. Ділянка обробки слизуватих субпродуктів відокремлюють перегородкою висотою 2,8 м.

При одноповерховому виконанні МЖК для виключення перетинання шляхи транспортування субпродуктів і лінії переробки худоби проектують просторові конвеєри.

Цех субпродуктів розташовується на другому поверсі.

Біля ліній обробки субпродуктів розміщують підвісні шляхи для вивозу продукції й нагромадження рам або: ковшів.

При проектуванні ліній обробки субпродуктів велику увагу приділяють механізації виробничих і транспортних операцій.

У цеху встановлюють наступні поточно-поточно-механізовані лінії: для обробки шерстних, слизуватих і м'якітних субпродуктів, а також свинячих голів. Лінія для обробки шерстних субпродуктів складається із прийомного стола, центрифуг для шпаріння й видалення волосся й щетини, машини для зняття копит, транспортера, обпалювальні печі й центрифуги для мийки субпродуктів.

Лінія для обробки слизуватих субпродуктів складається з ванни для шпарки фляків великої рогатої худоби, центрифуги (шлунки МРС

шпарять у центрифусі), прийомного стола й ванни охолодження. Іноді охолодження проводять у центрифугах: після шпарки в неї подають холодну воду.

Лінія для обробки свинячих голів складається з ділянок шпарки, обпалювання, видалення нагару, мийки, розрубки голів і видалення мозку.

Упакування делікатесних субпродуктів у поліетиленову плівку доцільно проводити в місці їхньої обробки й укладання в оборотну тару з наступним заморожуванням.

Жирова харчова сировина, яка отримується при обробці субпродуктів, і тверда технічна сировина (кістки голів, конфісковані частини туш після здрібнювання) направляють на переробку пневматичним транспортом.

При розміщенні в одному приміщенні цехів забою й обробки туш і субпродуктів, обробку шерстних субпродуктів проектують у самостійному приміщенні і розташовують їх в одній площині. Сировина напільним транспортом подається на лінію обробки свинячих голів і шерстних субпродуктів, де послідовно проходять наступні операції: шпарка, видалення щетини й волосся, обпалювання, видалення нагару, охолодження й видалення вологи.

ЛЕКЦІЯ 10

ЦЕХ ОБРОБКИ КИШОК

Розташування кишкового цеху в м'ясо-жировому корпусі залежить від поверховості будинку. У багатоповерховому будинку кишковий цех розміщають поверхом нижче ЦППС або через поверх, в одноповерхових будинках - примикає до ЦППС. Кишкові комплекти подаються на переробку по спусках (для багатоповерхових будинків) або в підвісних ковшах, візках, лотках, по жолобах (для одноповерхових будинків). Харчова жирова й технічна сировина передається на обробку пневмо- або гідротранспортом, по спусках або у візках,

Цех випускає солоні й сухі кишкові фабрикати. Солоні фабрикати зберігають в охолоджуваному, а сухі - у не охолоджуваному приміщенні.

Охолоджувана камера може бути запроектована в холодильнику або в МЖК у безпосередній близькості від цеху. Реалізація солоного фабрикату може проводитися через експедицію холодильника або камери МЖК.

До складу кишкового цеху входять приміщення:

- обробки кишкової сировини;
- засолу, стікання кишок;
- сушіння кишок;
- комплектації й упакування кишок;
- підготовки й зберігання тари;
- зберігання солі.

У цеху повинне бути виділене місце для стікання розсолу з посолених кишок.

Устаткування для обробки кишок установлюють у лінію. Кількість ліній у цеху залежить від їх планування.

ЛЕКЦІЯ 11

ЦЕХ ХАРЧОВИХ ЖИРІВ

Сировиною для одержання пряжених харчових жирів служить м'яка жирова сировина, отримане від різних видів худоби, для одержання кісткових жирів - різні види кістки. Сировина надходить у ЦППС із цехів МЖК, м'ясопереробних й консервних заводів.

Переробка жирової сировини складається з наступних процесів:

- підготовки сировини до витопки;
- витопка жиру;
- очищення жиру;
- охолодження жиру;
- розливу й затарювання;
- передачі шквари, бульйону, вивареної кістки на подальшу

обробку.

Устаткування для витопки харчових і кісткових жирів можна розміщати в одному приміщенні, за винятком устаткування для дроблення кістки.

Розташування цеху в системі МЖК визначається поверховістю будинку.

При одноповерховому виконанні цех розташовують в одній площині з іншими цехами. У багатоповерховому будинку можливе розміщення цеху на одному, двох або трьох поверхах. Так, при розташуванні цеху на трьох поверхах на верхньому поверсі проектують сировинне відділення (підготовка сировини до витопці), на другому поверсі — відділення витопки жиру, на першому поверсі — відділення очищення, розливу й охолодження жиру.

Устаткування для охолодження, розливу й фасування жиру треба розміщувати на одному поверсі з камерою схову жиру. Якщо камера схову жиру в холодильнику розташована на другому поверсі, то й цех розливу другому. У цьому випадку порожню тару підйомником подають на другий поверх.

Однак кращим рішенням варто вважати розміщення цього відділення на першому поверсі.

Камеру короткочасного зберігання жирів(до одного місяця)продуктами, що видають запах, не допускається.

Реалізують жир через експедицію холодильника або безпосередньо з камери схову МЖК.

У цеху необхідно також виділити приміщення для підготовки тари. Воно може бути об'єднане з кишковим цехом.

Передачу жирової сировини роблять гідро- і пневмотранспортом, по спусках, у підвісних ковшах й у візках.

Компонування жирового цеху наведені на мал.4.11.У цех харчових жирів, розташований в одноповерховому будинку, сировині передається з ковбасного, субпродуктового, кишкового цехів і цеху первинної переробки худоби, у тому числі міздрия із цеху первинної переробки худоби напільним, пневмо- або гідротранспортом.

У цеху встановлені лінії для одержання пряженого жиру з м'якої, міздрової й твердої сировини.

Очищений жир прохолоджують, затарюють у бочки й направляють у холодильник напільним транспортом.

Шквару й кістковий залишок передають у цех кормових і технічних продуктів на вироблення кормового борошна.

Яловичу шквару можна впаковувати в плівку, заморожувати й використати в ковбасному виробництві.

ЛЕКЦІЯ 12

ЦЕХ КОНСЕРВУВАННЯ ШКІР

У цеху роблять консервування шкір, обробку волосся й щетини.

Цех складається з наступних відділень: обробки й консервування шкір, обробки й сушіння волосся й щетини, готування й регенерації розсолу, зберігання консервованих шкір і солі. Склад солі проектують поблизу відділення готування розсолу. Компонування цеху, як і всіх інших цехів МЖК, визначається поверховістю будинку. Так, при багатоповерховому виконанні санітарну обробку можна проводити на другому поверсі, а консервування - на першому. При наявності площ цех розташовують на першому поверсі або в підвалі.

При одноповерховому виконанні цех розміщують у відсіку технічної продукції. При багатоповерховому виконанні парні шкіри надходять по спусках у цех, що розташовують під ділянкою зйомки шкір ЦППС.

При одноповерховому виконанні шкіри подають у цех транспортерами, лотками, навантажувачами й візками. Транспортери й лотки можна розташовувати над підвісними шляхами. Законсервовані шкіри повертаються на склад транспортерами й навантажувача. Цех розміщують у системі МЖК так, щоб був передбачений безпосередній зв'язок із залізницею, рідше - автомобільною платформою. Склад шкір може бути запроектований у цеху консервування, у будинку підсобних цехів, у корпусі кормових і технічних продуктів або в цеху передзабійного утримання худоби при блокуванні його із МЖК.

Найбільше зручно розташовувати склад безпосередньо у цех.

При двоповерховому рішенні м'ясо-жирового корпусу цех розміщують на першому поверсі, парні шкіри зі ЦППС надходять по спусках прямо в мийні барабани. Шкіри великої рогатої худоби й свиней консервують у прохідних шнекових апаратах безперервної дії, шкіри дрібної рогатої худоби солять сухий засоловальною сумішшю. У цеху передбачають приміщення для зберігання солі, готування й регенерації розсолу, які розташовують під платформою. Відвантаження консервованих шкір здійснюється залізничним й автомобільним транспортом.

Варіант апаратурного оформлення цеху. М'ясокомбінат спроектований в одноповерховому виконанні, цех консервування шкір розташований у відсіку технічної продукції.

Шкіри подають у цех стрічковими транспортерами. Шкіри великої рогатої худоби (після мийки, видалення з них навалу), шкіри

свиней (після міздріння) консервують у підвісних барабанах періодичної дії. Шкіри дрібної рогатої худоби після видалення реп'яхів і навалу консервують на стелажах. У відділенні обробки волосся й щетини встановлюють столи, чани, центрифуги, сушильна шафа.

Готування розсолу і його регенерацію проводять на механізованій лінії.

Для відвантаження шкір цех має вихід на залізничну платформу, технічні відходи напільним транспортом направляються на виробництво кормових і технічних продуктів.

ЛЕКЦІЯ 13

МІНІ-ЦЕХА ДЛЯ ЗАБОЮ ТА ПЕРЕРОБКИ ХУДОБИ

У країні успішно працюють підприємства малого й середнього бізнесу по забою й обробці худоби, по переробці м'яса. Такі підприємства являють собою міні-м'ясокомбінати, на яких здійснюється весь комплекс технологічного процесу, включаючи прийом худоби, первинну обробку туш і всі вторинні продукти забою й переробки худоби. Підприємства можуть бути як стаціонарними, так і пересувними.

Як правило, випускають м'ясо охолоджене або заморожене, субпродукти оброблені заморожені або охолоджені, шкіри парні або законсервовані, кишкові фабрикат, жир і варений корми.

М'ясопереробні цехи орієнтовані найчастіше на випуск невеликих групових асортиментів ковбасних виробів, однак технічне оснащення їх дозволяє гнучко реагувати на попит споживачів, що постійно змінюється.

Методика проектування таких підприємств не відрізняється від традиційної. Так, продукція виробляється на основі загальних для всіх підприємств нормативних документів (технологічні інструкції, технічні умови, санітарні та інші норми й правила).

При проектуванні малих підприємств технологічні розрахунки виконують відповідно до рекомендацій, викладеними в даному підручнику.

Для технічного оснащення малих підприємств вітчизняні й закордонні виробники поставляють на ринок як одиниці встаткування, так і комплекти встаткування невеликої потужності. Так, фірма ММ «ПРИС» розробила комплект устаткування, призначеного для забою великої рогатої худоби та свиней (3т у зміну). Комплект устаткування включає: ваги, бокс для оглушення худоби, тельфер, комплект вузлів підвісного шляху, ролики (тролеї), піддон для збору крові, агрегат для зйомки шкіри, стенд ветсанекспертизи, столи технологічні, казан електричний, вантажні візка, стелажі.

У комплект устаткування по переробці худоби необхідно включати холодильні камери, наприклад КХН-6 і КХН-12 чи інші.

Найбільше поширення одержали ковбасні цехи, що переробляють м'ясо, як у напівтушах і четвертинах, так і блокове. Забезпечення підприємства грамотними кадрами дозволяє їм розширити асортименти й підвищити якість готових продуктів. Малі підприємства виробляють ковбасні вироби (у тому числі й

цільном'язові продукти та напівфабрикати) як класичних асортиментів, так і комбіновані продукти по новітніх технологіях із застосуванням моно- і багатофункціональних добавок. Підприємства організують випуск одного чи декількох видів оригінальних продуктів.

Комплект устаткування повинен бути орієнтований на асортимент й потужність цеху. Перші міні-цехи були оснащені високопродуктивним устаткуванням вітчизняного виробництва, коефіцієнт використання яких становив 0,2-0,4, тому встаткування простоювало.

У цей час устаткування для міні-цехів поставляють не тільки вітчизняні підприємства, але й закордонні.

Крім того, в Україні функціонує багато заводів, які спеціалізуються на виготовленні одного-двох видів техніки. Вартість устаткування різна, але вітчизняне встаткування дешевше. Поставками встаткування займаються торговельні фірми, багато хто з яких є офіційними представниками виробників.

Комплект устаткування для виробництва ковбас повинен включати: столи технологічні, вовчки, мішалки, кутер, кригогенератор, шприци, кліпсатори, термокамери; при включенні в асортименти цільном'язових продуктів необхідні інжектор, масажер, ємності для дозрівання сировини прес-форми для формування, лінія виробництва напівфабрикатів повинна бути доукомплектована м'ясо-різальними машинами, формувальними автоматами холодильними камерами.

Комплект устаткування варто вибирати з коефіцієнтом використання 0,7-0,8, при малій продуктивності встаткування додатково доцільно встановлювати окремі машини або агрегати.

Для підприємств малої Потужності промисловість випускає наступне встаткування: вовчки (марок В-2 ИН-ФВА, ВИМ-500), м'ясорубки (марок Л5-МНА, 2ММ, ДО7-ФВП-82, МІМ-600 й ін.), кутери (РИК-15ДО, ЛПК-1000 КЛ5-ФКП, ДО-45КВ й ін.), фаршезмішувачі (Я2-ФЮБ, ЛПК-1000, ИН-ФМА, МШ-2 й ін.), шпикорізки, подрібнювачі-масажери (221-ФБ-300, Э-1073), преси механічного обвалювання м'яса й шприці (ЛПК-1000 Ш, ШВ-1, ИН-ФША).

До встаткування, використовуваному в ковбасному міні-цеху для термообробки продукції відносять варочні казани (221-ФД-200, Г2-ФВА, «КОХМАЙ-- СТЕР»), коптильні камери й установки (УКМ-150, УГК-2, КК-150, КК-30) камери з нижньою границею температури 20 °С використовуються також для холодного копчення. Універсальні термокамери та агрегати призначені для обжарювання,

варіння й копчення м'ясопродуктів (З-8, Я 16-АФВ, 221-ФТ-150, Я-16-АФН, КТОМИ-100, АГН-121, КІН-5, КІН-10, КВЕ-1, КWM-01, 2100 фірми «РАЙХ» й ін.). Як правило термокамери постачають програмним керуванням.

Мини-цехи по виробництву напівфабрикатів виробляють натуральні м'ясні й м'ясо-кісткові напівфабрикати рубані й заморожені в тістовій оболонці.

Оброблення туш для крупношматкових напівфабрикатів роблять або за стандартною схемою, або відповідно до технічних умов, по яких працює цех. Нарізку порціонних, і дрібношматкових напівфабрикатів проводять вручну або використовуючи м'ясо-різальні машини. Упаковують напівфабрикати під вакуумом.

Із котлетного м'яса виробляють рубані напівфабрикати, напівфабрикати в тістовій оболонці (пельмені, манти, чебуреки, хинкали) — по традиційній технологічній схемі на ком плекті устаткування малої потужності що складається з вовчків, мішалок і фор мууючих автоматів. Для приготування тіста використовують тістомішалки марок ВІН-199А, МТУ-50, Л4-ХТВ й ін., формують напівфабрикати в тістовій оболонці вручну або на автоматах пельменних, універсальних марок АП-1, НПА-1, М-02, ВІН-150Б, ЛП-150, «L. V. Italia», IGZ-13, МАК, АП-50-Р й ін.

Підприємства малої потужності в структуру асортиментів напівфабрикатів вводять продукцію з овочевими наповнювачами.

Для технічного оснащення ділянки підготовки овочів машини для чищення картоплі (МОК-300) і овочів (МОК-150, МООЛ-500, УОМ-300).

Для формування рубаних напівфабрикатів у міні-цехах рекомендується використати наступні автомати: АФК-1, - МФК-2240, В2-ФКЭ й ін.

У цехах напівфабрикатів планують випуск млинчиків, купатов, їхнє виробництво можна організувати на встаткування що є у наявності, тільки для формування купатів варто встановлювати шприци.

Для шпарки свинячих туш на підприємствах малої потужності використають шпарильний чан В2-90ЧК, у якому розміщається одна туша.

Для заморожування невеликих партій напівфабрикатів використають скороморозильні агрегати або стаціонарні холодильні камери (морозильники) марок: ЕК-25, ЕК-60, F-20U, F-41U, F-60U, UF 370 DL й ін., а також камери холодильників.

У малих цехах можна передбачити виробництво сосисок без

оболонки на автоматичній лінії МШС-40.

Для збереження стабільності маси сосисок передбачена можливість регулювання їхньої довжини залежно від структури фаршу. Для автоматичного очищення конвеєра, що транспортує СОСИСКИ через ЗОНИ термообробки, передбачені спеціальні пристрої.

Обслуговує лінію один чоловік.

У малих цехах працює невеликий чисельний склад робітників, як правило, один робітник виконує ряд технологічних операцій або обслуговує декілька машин. У силу універсальності працівника в малому бізнесі великого значення набуває механізація допоміжних робіт і максимальне скорочення ручної праці.

ЛЕКЦІЯ 14

ГЕНЕРАЛЬНІ ПЛАНИ ПІДПРИЄМСТВ ПЕРЕРОБНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Важливою складовою частиною проекту промислового підприємства незалежно від потужності є генеральний план.

Генеральний план - це основа, що визначає загальну ефективність будівництва, виробничого функціонування й експлуатації промислового підприємства, створення повноцінних архітектурних ансамблів.

Генеральний план являє собою план земельної ділянки - упорядкованої й озеленої території з усіма основними, допоміжними, проєктованими й реконструйованими будинками й спорудженнями, селітебними зонами й об'єктами охорони навколишнього середовища.

Розробляти генеральні плани підприємств необхідно в строгій відповідності з "Інструкцією з розробки схем генеральних планів", вимогами діючих СНІП і санітарних норм і інших нормативних документів для промислових підприємств. При розміщенні на території підприємства нетрадиційних виробництв необхідно враховувати й специфічні для даних виробництв, вимоги по проєктуванню.

Основою для виконання генерального плану підприємства служать просторові технологічні схеми основного виробництва, що рекомендується нормами проєктування перелік будинків і споруджень, розташовуваних на площадці підприємства. Генеральний план підприємств розробляється на підставі схеми єдиного генерального плану району з обліком екологічних, естетичних і соціальних потреб.

Розрізняють ситуаційний (проєктний), будівельні й виконавчий генеральні плани.

На ситуаційному (проєктному) генеральному плані - попереднику будівельних і виконавчого генеральних планів зображують положення підмета розробці промислового комплексу в навколишній його забудові й природному ландшафті.

Ситуаційний генеральний план розробляють на всіх стадіях проєктування, але з різним ступенем деталізації. Він є основним документом, що визначає взаємне розташування будинків і споруджень.

Будівельний генеральний план розробляється на основі проєктного й служить для рішення питань, зв'язаних з будівництвом

конкретного об'єкта, специфікою будівельної організації.

Виконавчий генеральний план відбиває точне положення всіх побудованих об'єктів з оцінкою фактичних відступів.

При проектуванні генеральних планів промислових підприємств вирішують питання планування, забудови, внутрішнього транспорту, інженерних мереж і благоустрою території з обліком:

- містобудівного зв'язку з іншими підприємствами;
- виробничо-технологічного взаємозв'язку виробничих будинків між собою й підсобними цехами й інженерними комунікаціями;
- архітектурно-планувальної структури;
- природних умов;
- забезпечення зручних, безпечних і здорових умов для працюючих, захисту навколишнього середовища від шкідливих викидів;
- доцільності застосування того або іншого виду транспорту;
- конструктивно-будівельної характеристики проектного підприємства, з обліком доцільності використання місцевих будівельних матеріалів;
- техніко-економічної ефективності прийнятого проектного рішення (щільність забудови, коефіцієнт використання території й ін.).

При розробці генерального плану, насамперед, ураховують містобудівну ситуацію, тобто місце розташування даного підприємства або групи підприємств у промисловому або промислово-селітебному комплексі, суму зв'язків даного підприємства із сусідніми підприємствами, селітебною територією й навколишнім ландшафтом. При цьому вирішують питання технологічної можливості й економічної доцільності включення в існуючий промисловий район наміченого для будівництва підприємства, можливості виробничого й будівельного кооперування.

При рішенні генерального плану необхідно передбачити зручне для експлуатації й економічно доцільне приєднання внутрішньозаводських транспортних артерій до зовнішніх шляхів. При цьому варто враховувати вантажообіг підприємства, що зложилася систему доставки сировини й готової продукції, радіус доставки, розміри відведеної площі.

Істотним показником економічності генерального плану є щільність забудови, обумовлена у відсотках як відношення суми площ під будинками й спорудженнями до загальної площі території підприємства. Мінімально припустима щільність забудови

регламентується нормами проектування й САНПИН для різних галузей промисловості.

Площа забудови визначається як сума площ, зайнятих під будинками й спорудженнями всіх видів, включаючи навіси, технологічні, енергетичні й інші установки, естакади, галереї, підземні спорудження (резервуари, притулки, тунелі, над якими не можуть бути розміщені будинки й спорудження), стоянки автомобілів, відкриті склади, а також резервні ділянки, намічені для наступного будівництва.

У площу забудови не включають площі, зайняті вимощеннями, тротуарами, автомобільними й залізницями, тимчасовими будинками й спорудженнями, спортивними площадками й площадками для відпочинку, зеленими насадженнями.

При підрахунку площ, займаних галереями й естакадами, у площу забудови включають проекцію на горизонтальну площину тих ділянок, під якими по габаритах не можуть бути розміщені інші будинки й спорудження, на інших ділянках ураховують тільки площу опор.

Мінімальну площу забудови допускається зменшити у випадку розширення або реконструкції підприємства не більше ніж на 0,1 від установленої.

При рішенні генерального плану варто орієнтуватися на застосування уніфікованих параметрів, типових секцій, місцевих будівельних матеріалів і конструкцій.

До числа важливих показників проектування генерального плану ставиться й обов'язковий облік фізико-технічних вимог до забудови, пов'язаних із кліматичними, світлотехнічними й акустичними особливостями місця будівництва й специфікою виробництва.

Основними критеріями проектування генеральних планів є:

- зонування території;
- поділ і ізоляція вантажних і людських потоків;
- забезпечення компактності забудови;
- уніфікація й модульна координація елементів планування (панелей, кварталів, проїздів, проходів, коридорів, інженерних комунікацій) і забудови території;
- забезпечення можливості розвитку й розширення підприємства.

При проектуванні генерального плану підприємства варто знаходити найбільш економічні й зручні виробничі зв'язки між окремими цехами, спорудженнями й пристроями, що забезпечують основний виробничий процес, починаючи від ввозу сировини до

вивозу готової продукції, включаючи утилізацію промислових відходів.

Зонування. Проектування варто починати з об'єднання окремих цехів, споруджень і пристроїв у групи, відповідно до певних ознак з наступним розподілом території між цими групами. Зонування здійснюють по виробничій ознаці, по ступені об'єму цехів, по ступені шкідливості виробництв, по пожежо- і вибухонебезпечних цехів.

Поділ і ізоляція вантажних і людських потоків. Застосовують для забезпечення безпеки персоналу й одночасно найбільш активного функціонування транспортних комунікацій. Для цього передбачають пристрій роздільних прохідних для робітників і вантажів, а також пристрій перехідних містків, транспортних естакад і перехідних галерей.

Забезпечення компактності забудови. Реалізується шляхом блокування будинків і споруджень і збільшення поверховості будинків. Як правило, групи приміщень розміщують в одному будинку (по виробничій ознаці), прагнучі використати двох- і багатопверхові будинки. Це приводить до скорочення площі забудови, зменшенню довжини комунікацій, зниженню теплових втрат, зменшенню шляху переміщення л дзизі" і Уніфікація, і модульна координація елементів планування й забудови території. Є одним із засобів структурної побудови генерального плану, упорядкування забудови, що полегшує подальший розвиток виробництва. Це створює передумови для широкого впровадження типових рішень будинків, споруджень, інженерних пристроїв і технологічних ліній.

Вихідним модулем, якому повинні бути кратні планувальні параметри, є модуль, рівний 6 м.

Модулювання промислової площадки висуває певні вимоги до конфігурації будинку. Для різних галузей промисловості з урахуванням специфіки виробництва розроблені рекомендуються розміри, що, уніфікованих типових секцій прямокутної форми й прольотів виробничих будинків, що дозволяє прив'язати знову проектоване виробництво на діючому підприємстві до існуючих будинків.

Забезпечення можливості розвитку й розширення підприємства. При компоюванні генерального плану необхідно передбачати резерви території й визначити порядок їхньої майбутньої забудови. Розширення підприємства варто передбачати без зносу зведених раніше будинків і споруджень. Розширення підприємств убік основних магістралей і площ виключається.

При поступовому запровадженні в дію окремих виробництв підприємства необхідно дотримувати принципу забезпечення черговості будівництва й певною архітектурною закінченістю на кожному його етапі.

Основним кресленням проекту генерального плану підприємства є креслення проєкцій на горизонтальну площину всіх будинків, споруджень, доріг, комунікацій і елементів благоустрою. Для повного подання про просторовий характер забудови його супроводжують макетом або просторовим зображенням на кресленні за законами нарисної геометрії (аксонометрії). Основне креслення доповнюють рядом інших креслень, що характеризують і обґрунтовують рішення окремих питань: схемами зонування території; розподілу транспортних і людських потоків; трасування комунікацій; розміщення об'єктів обслуговування.

На креслення генерального плану реконструкції наносять існуючі, проєктовані (реконструйовані) і підлягаючому знесенню будинку й спорудження, об'єкти охорони навколишнього середовища й благоустрою, озеленення території й принципові рішення по розташуванню в середині майданчикових інженерних мереж і транспортних комунікацій, планувальні оцінки території. Окремо виділяють об'єкти, мережі й транспортні комунікації, що входять у пускові комплекси.

Планування території промислових вузлів і площадок підприємств повинне забезпечувати найбільш сприятливі умови для виробничого процесу й праці працюючих на підприємстві, раціонального й економічного використання земельних ділянок і найбільшої ефективності капітальних вкладень.

У генеральному плані варто враховувати й природні особливості району: температуру й переважний напрямок вітру.

Розміщення виробничих підрозділів повинне виключати можливість формування й впливу водних факторів.

По функціональному використанню площадку підприємства необхідно ділити на зони:

- перед заводську (за межами огорожі підприємства);
- виробничу;
- підсобну;
- складську.

Перед заводська зона підприємства розміщається з боку основних під'їздів і проходів, розміри її приймають із розрахунку 0,8 га при кількості працюючих до 500 чоловік, 0,7 га - при кількості

працюючих від 500 до 1000 чоловік, 0,5 га - при кількості працюючих від 1000 до 4000 чоловік.

У перед заводських зонах варто передбачати відкриті площадки для стоянки легкових автомобілів у відповідності зі СНІП по плануванню й забудові міст.

Прохідні пункти варто розташовувати на відстані не більше 1,5 км друг від друга.

Відстань від прохідних до входів у санітарно-побутові приміщення цехів основного виробничого корпусу не повинне перевищувати 800 м.

У генеральному плані розширюваного (або реконструйованого) підприємства варто передбачити:

- організацію (при необхідності) санітарно-захисної зони;
- ув'язування із плануванням і забудовою прилягаючої зони;
- почергове вдосконалювання функціонального зонування й планувального рішення окремих зон без зупинки роботи підприємства;
- підвищення ефективності використання території;
- об'єднання розрізаних виробництв;
- підвищення архітектурної виразності забудови.

Виробничі, допоміжні й складські приміщення варто поєднувати в одне або кілька будинків. На площадці підприємства будинку й спорудження варто розмішати так, щоб поздовжні осі будинку й світлових ліхтарів були орієнтовані до меридіана під кутом $45-110^\circ$.

Допускається проектувати будинку, що утворюють напівзамкнуті двори, коли це обумовлено технологічними схемами або пов'язане з реконструкцією.

Напівзамкнуті двори варто мати у своєму розпорядженні довгу сторону паралельно переважному напрямку вітрів або з відхиленнями не більше 45° , при цьому відкрита сторона двору або будинку повинна бути дорівнює не менш підлоги суми висот до верху карниза конфронтуючих будинків, що утворюють двір, але не менш 15 м.

Напівзамкнутим вважається двір, забудований із трьох сторін, які примикають друг до друга будинками й, що мають у плані відношення глибини до ширини більше одиниці.

У м'ясній промисловості, як правило, замкнута забудова не застосовується.

Будинку на території підприємства варто розмішати на відстані не менш найбільшої висоти до верху карниза конфронтуючого будинку. Координатні осі конфронтуючих будинків на території

підприємства повинні збігатися.

При розробці вертикального багаторівневого планування при розміщенні підприємства в складних топографічних умовах у проекті вирішують питання:

- збереження природного рельєфу; відводу атмосферних вод з покрівель будинків і території підприємства;
- розраховують мінімально можливий обсяг грабарств ;
- при складному рельєфі передбачають пристрій сходів, терас, підпірних стінок, лав і т.д.

Суцільне вертикальне планування площадок підприємств варто застосовувати при щільності забудови більше 25 %, При цьому варто планувати найменший обсяг грабарств і мінімальне переміщення ґрунту. Ухил поверхні площадки слід приймати залежно від типу ґрунту,

На площадці підприємства повинна бути передбачена закрита мережа дощової каналізації.

Рівень підлог першого поверху повинен бути не менш чим на 15 див вище, що примикають ділянок. Оцінка підлоги підвальних приміщень повинна бути вище рівня фунтових вод не менш чим на 0,5 м.

Вертикальне планування території повинна забезпечувати відвід атмосферних, поталих вод і стоків від змивання площадок. Стічні води з бази перед забійного змісту худоби й птахи не повинні попадати на іншу територію підприємства.

Транспортні магістралі варто проектувати відповідно до розділу СНІП по проектуванню промислового й автомобільного транспорту.

Підприємства із площадками розміром більше 5 га повинні мати не менш двох в'їздів. Ширина ворог для автомобілів повинна бути не менш 4,5 м, для залізничного транспорту - не менш 4,9 м.

До будинків і споруджень по всій їхній довжині повинен бути забезпечений під'їзд пожежних машин: з одного боку - при ширині будинку до 18 м, із двох сторін - при ширині більше 18 м, з усіх боків - більше 100 м.

Відстань від краю проїзної частини до стін будинку висотою до 12 м повинне бути не більше 25 м, при висоті від 12 до 28 м - не більше 8 м, при висоті будинку понад 28 м - не більше 10 м.

До всіх протипожежних водойм повинні бути влаштовані наскрізні проїзди або тупикові дороги із площадками розміром не менш 12x12 м для розвороту автомобілів.

Відстань від узбіччя автомобільної дороги до будинку варто приймати: при відсутності в'їзду в будинок довжиною до 20 м - 1,5 м, те ж при довжині будинку більше 20 м - 30м, при наявності в'їзду в будинок автомобілів і автотранспорту - 8 м. Ширина доріг для електрокар 2,5-5 м.

Відстань від узбіччя дороги до стовбурів дерев повинне бути 2 м, чагарників 1,2 м. Мінімальна ширина пішохідної доріжки - 1,5 м.

Відстань від осі внутрішньозаводських залізничних колій при ширині колії 1520 (1524) мм до будинків і споруджень приймають: при відсутності виходів з будинку -3,1м; при наявності виходів - 6 м; до дерев - 5 м; чагарників - 3,5 м.

Будівельні конструкції тунелів, мостів, галерей і т.д. варто розташовувати на відстані не менш 0,5 м від узбіччя дороги (від бортового каменю). Тунелі, галереї, мости повинні бути змонтовані на висоті не нижче 5 м від проїзної частини.

Підприємства, очисні спорудження й системи очищення повітря варто розміщати на землях несільськогосподарського призначення або непридатних для сільського господарства.

Розміщення підприємств не допускається:

- у першому поясі санітарної зони охорони джерел водопостачання;
- у першій зоні округу санітарної охорони курортів;
- у зелених зонах міст;
- у зонах заповідників і їхніх охоронних зон;
- у зонах охорони пам'яток культури;
- у зонах активного карсту, зсувів, селевих потоків та ін.;
- на ділянках, забруднених органічними й іншими пошкодженнями;
- у зонах можливого катастрофічного затоплення.

Промислові підприємства слід розміщати стосовно житлової забудови з урахуванням вітрів переважного напрямку (з підвітряної сторони Будинку, спорудження, виробничі установки, що виділяють пил, дим, газ із неприємними запахами, а також виробництва, пов'язані з переробкою технічної сировини, розміщують із підвітряної сторони.

Для видалення виробничих і фекальних стічних вод на підприємстві влаштовують каналізаційну мережу, приєднану до міської каналізації або до власної системи очисних споруджень. Умови відведення стічних вод повинні відповідати вимогам "Правил з поверхневих вод від забруднення стічними водами" і в кожному конкретному випадку узгоджуватися з територіальними установами санітарно-епідеміологічної служби.

Фекальна каналізація повинна бути відділена від виробничої й мати самостійний випуск а колектор.

Проектовані будинки повинні мати прямокутну форму. Санітарні розриви між будинками із природним висвітленням (віконні прорізи) повинні бути дорівнюють відстані не менш найбільшої висоти до карниза конфронтуючих будинків. Ширину між крильми будинку (П образна форма будинку) установлюють не менш підлоги суми висот конфронтуючих будинків, але не менш 15 м. Будувати будинку із замкнутим двором не рекомендується.

Найменші відстані між будинками й спорудженнями залежать від ступеня вогнестійкості будинку й категорії виробництва. Найменшою відстанню між будинками й спорудженнями вважається відстань у світлі між зовнішніми стінами або конструкціями при наявності виступаючих конструкцій. Допускається зменшувати пожежні розриви між будинками I, II й III ступеня вогнестійкості з виробництвами категорій А, Б, У и Е, якщо передбачені стаціонарні автоматичні системи пожежогасіння.

При проектуванні складів палива, газгольдерів необхідно дотримувати регламентованих розривів.

Пожежні депо слід розташовувати на земельних ділянках, що примикають до доріг загального користування. Пожежне депо, як правило, повинне обслуговувати групу підприємств.

Радіуси обслуговування пожежним депо приймаються залежно від категорії виробництва й площі забудови підприємств, При необхідності на підприємстві передбачають додаткові пожежні пости, які можуть бути убудовані в будинки категорій В, Г и Д.

Виїзди з пожежних постів і депо повинні бути розташовані так, щоб пожежні автомобілі, що виїжджають, не перетинали основних потоків транспорту й пішоходів.

На території підприємства повинні бути передбачені протипожежні водойми й система пожежогасіння.

При проектуванні підприємств необхідно передбачити заходи щодо благоустрою території.

Ділянки для відпочинку робітників проектують у місцях, вилучених від шкідливих виробництв і відділених зеленими насадженнями.

Зелені насадження відіграють важливу роль у санітарно-гігієнічному, протипожежному й художньо-декоративному відношенні. Вони оздоровлюють повітряне середовище, захищають від вітру й шкідливих впливів, створюють комфортність при відпочинку й

поліпшують естетичні умови підприємства. До того ж встановлено, що зелений колір сприятливо діє на очі. Крім того, черемшина, ялина, сосна, цитрусові й деякі інші рослини виділяють летучі речовини, що володіють бактерицидною дією.

Для озеленення площадок підприємств варто застосовувати місцеві види деревинно-чагарникових рослин з обліком їх санітарно-захисних і декоративних властивостей.

Площа ділянок озеленення варто планувати з розрахунку не менш 3 м² на один працюючого. Площа озеленення повинна бути не більше 15 % площі підприємства. Вільні ділянки території підприємства варто озеленювати деревинно-чагарниковими насадженнями й газонами. Щоб уникнути засмічення продукції й устаткування не допускається озеленювати територію деревами й чагарниками, що виділяють пухнув або волокна. Площа ділянок, призначених для озеленення, варто вибирати відповідно до розділу СНІП по проектуванню генеральних планів промислових підприємств.

Відстань від осі дерев до будинків повинне бути не менш 5 м, до осі залізничних колій - не менш 5 м, до підземних мереж - не менш 1,5 + 2,0 м; відстань між деревами 2,5+ 3м; між чагарниками 0,4+- 1,0 м.

Основним елементом озеленення варто розглядати газон.

Як озеленення допускається застосовувати "пересувні сади", розміщаючи дерева й чагарники в контейнерах.

На території підприємства з навітряної сторони варто проектувати упоряджені площадки для відпочинку з розрахунку не більше 1 м² на один працюючого.

Уздовж доріг варто передбачати тротуари на відстані від залізничної колії не ближче 3,75 м, від автомобільної дороги не ближче 0,8 м, від будинків не ближче 0,5 м, ширина тротуару повинна бути не менш 1,5 м.

При розміщенні тротуарів поруч або на загальному з автомобільною дорогою земляному полотні вони повинні бути відділені від дороги розділовою смугою шириною не менш 0,8 м, тротуар повинен розташовуватися на рівні верху бортового каменю, але не менш чим на 15 див вище проїзній частині.

На території підприємства, як правило, не допускається перетинання пішохідного руху із залізничними коліями. При необхідності переходи обладнають попереджуючими пристроями (світлофор, звукова сигналізація).

Інженерні мережі розділяють на мережі загального призначення,

водопровідної, каналізаційної, водостічної, теплофікаційної, дренажні, електромережі всіх видів і мережі виробничі, призначені для передачі рідких або газоподібних продуктів, легкозаймистих і горючих рідин.

Для підприємств варто проектувати єдину систему інженерних мереж, розташовуваних у технічних смугах на найменших ділянках території й забезпечуючи ув'язування з будинками й спорудженнями.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Базова література

1. Скляр О. Г., Болтянська Н. І. Основи проектування тваринницьких підприємств : підручник. Мелітополь : Видавничо-поліграфічний центр ТОВ «Колор Принт», 2018. 380 с.
2. ВНТП–АПК-24.06. Відомчі норми технологічного проектування підприємств по переробці молока / Мінсільгосппрод України. Київ, 2006. 105 с.
3. ДБН В.2.2-12-2003. Будівлі і споруди для зберігання і переробки сільськогосподарської продукції : затв. 30 жовт. 2003 р. № 178 ; введені в дію з 1 квітня 2004р. / відп. викон. Ю. Л. Замський-Чертков. Київ : Держбуд України, 2004. 23 с.
4. ВНТП-АПК-23.06. Підприємства по забою худоби / Мінагрополітики України. Київ, 2006.
5. Про будівельні норми : Закон України від 05.11.2009 р. № 1704-VI : станом на 9 черв. 2022 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1704-17#Text>

Допоміжна література

1. ДБН В.2.2-1-95 Будівлі і споруди для тваринництва : затв. 27 січня 1995 р. № 17 / Держкоммістобудування України. URL: [https://e-construction.gov.ua/laws_detail/3083650026782590386?doc_type=](https://e-construction.gov.ua/laws_detail/3083650026782590386?doc_type=2) 2.
2. ДБН В.2.6-221:2021. Конструкції силосів сталевих з гофрованою стінкою для зерна. Основні положення : затв. 01 вересня 2022 р. / Міністерство розвитку громад та територій України. Київ : Мінрегіон України, 2022 р. 11 с.
3. ДБН Б.2.2-12:2019. Планування і забудова територій : затв. 01 жовтня 2019 р. / Міністерство розвитку громад та територій України. Київ : Мінрегіон України, 2019 р. с. 39-43
- 4.

Навчальне видання

ПРОЕКТУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВ З ВИРОБНИЦТВА І ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА

Курс лекцій

Укладач: **Стародубець** Олексій Олександрович

Формат 60x84/16 Ум. друк. арк. 2,7

Тираж 30 прим. Зам. № _____

Надруковано у видавничому відділі
Миколаївського національного аграрного університету
54020, м. Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК №4490 від 20.02.2013р.