

Міністерство освіти і науки України

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**Факультет технології та товарознавства харчових продуктів
і продовольчого бізнесу**

**Кафедри: Технологія молока, олійно-жирових продуктів та індустрії краси,
Технологія м'яса, риби і морепродуктів**



МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

**до виконання кваліфікаційної роботи бакалаврів
для студентів галузі 20 «Аграрні науки та продовольство»,
спеціальності 204 «Технологія виробництва і переробки продукції
тваринництва», ступеня вищої освіти «бакалавр»
денної та заочної форм навчання**

СХВАЛЕНО
Радою зі спеціальності 204
«Технологія виробництва і переробки
продукції тваринництва»
Протокол № 3
від «28» червня 2022 р.

Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи бакалаврів для студентів галузі 20 «Аграрні науки та продовольство», спеціальності 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва», ступеня вищої освіти «бакалавр» денної і заочної форм навчання /Укл.: Н.А. Ткаченко, Л.Г. Віннікова, О.П. Чагаровський, О.Б. Чабанова, Н.О. Дец, Г.В. Шлапак, Л.О. Ланженко, Т.В. Маковська – Одеса: ОНТУ, 2022. – 203 с.

Укладачі: Н.А. Ткаченко, докт. техн. наук, професор
Л.Г. Віннікова, докт. техн. наук, професор
О.П. Чагаровський, докт. техн. наук, професор
О.Б. Чабанова, канд. техн. наук, доцент
Н.О. Дец, канд. техн. наук, доцент
Г.В. Шлапак, канд. техн. наук, доцент
Л.О. Ланженко, канд. техн. наук, доцент
Т.В. Маковська, канд. техн. наук, ст.викладач

Відповідальні за випуск: завідувачка кафедри технології молока, олійно-жирових продуктів та індустрії краси Н.А. Ткаченко, д-р техн. наук, професор та завідувачка кафедри технології м'яса, риби і морепродуктів Л. Г. Віннікова, д-р техн. наук, професор

ЗМІСТ

стор.

Вступ.....	4
1. Мета і завдання кваліфікаційної роботи бакалавра.....	4
1.1. Компетентності, які може отримати здобувач вищої освіти.....	7
2. Організація кваліфікаційної роботи бакалавра.....	10
3. Тематика кваліфікаційних робіт бакалаврів.....	10
4. Зміст кваліфікаційної роботи бакалавра.....	11
5. Порядок виконання та подання кваліфікаційної роботи бакалавра до захисту.....	12
6. Методичні вказівки до виконання розділів розрахунково-пояснювальної записки.....	13
Додатки.....	137
Список використаних джерел.....	200

ВСТУП

Тваринництво є дуже важливою галуззю не лише сільськогосподарського виробництва, а й народного господарства держави в цілому, в першу чергу тому, що забезпечує населення країни такими важливими продуктами харчування як молоко, м'ясо, яйця. Крім того, ця галузь постачає промисловість деякими видами сировини.

Оскільки потреби в тваринницькій продукції зростають, то необхідно здійснювати постійний розвиток галузі тваринництва. Він можливий лише за умови прискорення науково-технічного прогресу. Концепція розвитку сільськогосподарського виробництва в Україні в найближчі 10–20 років і надалі передбачає технологічне, організаційне й технічне переоснащення тваринництва й буде супроводжуватися шляхом поліпшення поголів'я, стандартизації систем і способів, оснащених обладнанням для забезпечення комфортних умов утримання тварин, впровадження у виробництво модульних технологічних комплексів, які будуть включати існуючі реконструйовані й нові приміщення. Стратегічним напрямом технічної політики в тваринництві є комплексне здійснення механізації і автоматизації виробничих процесів на основі систем взаємоузгоджених машин і обладнання з урахуванням організаційно-економічних, природно-кліматичних і технологічних умов, а також особливостей енергозабезпечення, об'ємно-планувальних рішень і забезпечення кваліфікованими кадрами.

1. Мета та завдання кваліфікаційної роботи бакалавра

Кваліфікаційна робота бакалавра (дипломний проект) є самостійним теоретико-прикладним науковим дослідженням студента, що виконується відповідно до навчального плану на завершальному етапі навчання за освітньою програмою «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» ступеня вищої освіти «бакалавр» і передбачає здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми з технології виробництва і переробки продукції тваринництва, що передбачає застосування теорій та методів зооінженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

При виконанні дипломного проекту здобувач вирішує багатовекторні і комплексні теоретичні і практичні питання розведення, годівлі, утримання тварин, одержання та первинну переробку продукції тваринництва; процеси переробки тваринної сировини у високоякісні та безпечні м'ясні, молочні та молоковмісні продукти; ветеринарний контроль відповідної галузі; будівництва, реконструкції та експлуатації будівель і споруд; механізації різноманітних виробничих процесів з впровадженням в проекти новітніх досягнень науки і техніки; обліку, економіки виробництва та організації праці в умовах конкретного підприємства з метою збільшення випуску якісної продукції, зменшення втрат і витрат на виробництво продуктів, більш повне використання сировини та із збереженням навколишнього середовища.

Кваліфікаційна робота виконується на базі теоретичних знань і практичних навичок, отриманих протягом усього терміну навчання і самостійної науково-дослідної роботи, і направлена на розробку конкретних теоретичних і науково-виробничих задач прикладного характеру.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

знати:

- предметну область та розуміти професійну діяльність, основні та спеціальні технологічні поняття, терміни і визначення у тваринницькій, м'ясо- та молокопереробній галузях, вимоги національних та міжнародних стандартів до якості сировини і готових продуктів, лабораторні методи оцінки їх якості;
- принципи, закони та правила, що є основоположними для тваринницької галузі і дають можливість оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт;
- типові проекти ферм і комплексів, тваринницьких приміщень, внутрішнє планування приміщень для утримання різних технологічних груп тварин; вимоги до майданчика для розміщення будівель і споруд на території ферми;
- зоогігієнічні та санітарні вимоги по забезпеченню оптимального мікроклімату в тваринницьких приміщеннях, обладнання, вимірювальні прилади та методи контролю фізико-біологічних, хімічних та механічних факторів середовища, доцільні системи та способи утримання сільськогосподарських тварин;
- класифікацію і характеристику кормів, їх поживність та годування тварин; поняття про кормову норму і раціон, структуру раціону та нормоване годування тварин, основні раціони для різних видів і статеві-вікових груп тварин та організації їх нормованої годівлі з урахуванням наявних фінансових та ресурсних обмежень;
- особливості консервування кормів, агротехнічні вимоги до заготівлі сінажу, показники визначення якості сінажу за бальною системою, методика складання паспорта якості корму; характеристику і особливості технології приготування трав'яного борошна, агрозоотехнічні вимоги до приготування його, зберігання; характеристику і особливості технології заготівлі силосу, агрозоотехнічні вимоги до заготівлі силосу.
- способи відтворення, закономірності індивідуального розвитку та розведення тварин для ефективної професійної діяльності у галузі тваринництва;
- методику визначення середнього удою молока від однієї корови на фермі за конкретний період, середнього вмісту жиру та білка в молоці корів за лактацію і якості молока.
- сутність і доцільність застосування основних технологічних процесів при переробці тваринної сировини у готові продукти;
- технологічні схеми переробки молока та м'яса у продукти різних груп, їх апаратурне оформлення й раціональні технологічні режими, які забезпечують високу якість виконуваних робіт;
- способи організації технологій при переробці молока і м'яса із збереженням навколишнього середовища;
- методи розробки та проектування потокових технологічних ліній на підприємствах з виробництва молока та м'яса;
- базові знання з економіки, організації та менеджменту у виробництві та переробці продукції тваринництва;

- морфологію, фізіологію та біохімію різних видів тварин для реалізації ефективних технологій виробництва і переробки їх продукції;
- фізику та хімію сировини тваринного походження при її переробці у м'ясні, молочні та молоковмісні продукти;
- санітарно-гігієнічні і профілактичні заходи на фермах та інших об'єктах із виробництва і переробки продукції тваринництва;
- основи інженерних розрахунків в тваринницькій галузі;
- інженерні розрахунки, проектування, модернізацію, технічне переоснащення, реконструкцію, розширення підприємств з виробництва сировини тваринного походження та її переробки у молочні, молоковмісні та м'ясні продукти.

ВМІТИ:

- забезпечувати дотримання параметрів та контролювати технологічні процеси з виробництва і переробки продукції тваринництва;
- впливати на дотримання вимог щодо збереження навколишнього середовища;
- здійснювати пошук, оброблення та узагальнення інформації із застосуванням сучасних інформаційних технологій;
- застосовувати знання з відтворення та розведення сільськогосподарських тварин для ефективного ведення господарської діяльності підприємства;
- обирати раціональні технології заготівлі, виробництва та зберігання кормів;
- здійснювати нормовану годівлю тварин;
- забезпечувати оптимальні умови утримання сільськогосподарських тварин і мікроклімат технологічних приміщень;
- застосовувати закони економіки, організації та менеджменту у виробництві та переробці продукції тваринництва;
- забезпечувати параметри та здійснювати технологічний контроль сучасних технологій з виробництва молока, яловичини, продукції птахівництва;
- впроваджувати і використовувати на практиці науково обґрунтовані технології виробництва і переробки продукції тваринництва;
- розробляти і ефективно управляти технологічними процесами переробки продукції тваринництва;
- здійснювати первинний облік матеріальних цінностей, основних засобів, праці та її оплати;
- забезпечувати дотримання біологічної безпеки на підприємствах із виробництва та переробки продукції тваринництва;
- застосовувати міжнародні та національні стандарти і практики в професійній діяльності;
- застосовувати глибокі знання фізики та хімії сировини тваринного походження при її переробці у м'ясні, молочні та молоковмісні продукти, враховуючи особливості Південного регіону України;
- використовувати спеціальні знання для розробки, удосконалення, запровадження і розвитку науково обґрунтованих технологій виробництва високоякісних та безпечних м'ясних, молочних та молоковмісних продуктів на підприємствах м'ясо- та молокопереробної галузей;

– здійснювати інженерні розрахунки, проектування, модернізацію, технічне переоснащення, реконструкцію, розширення підприємств з виробництва сировини тваринного походження та її переробки у молочні, молоковмісні та м'ясні продукти;

– обирати найбільш ефективні способи розведення, годівлі, утримання корів, одержання тваринної сировини при будівництві й реконструкції молочних (м'ясних) ферм і комплексів, здійснювати постійний контроль за дотриманням технологічних норм і санітарно-гігієнічних вимог, спрямованих на зміцнення здоров'я, підвищення продуктивності корів та поліпшення якості молока (м'яса) і зниження матеріальних і трудових витрат на його отримання.

– оцінювати техніко-економічну ефективність проектного підприємства.

Виконання й захист кваліфікаційної роботи дозволяють визначити рівень теоретичної і практичної підготовки студента, перевірити його здатність бути дипломованим фахівцем із освітньої програми «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва».

1.1. Компетентності, які може отримати здобувач вищої освіти

У результаті виконання кваліфікаційної роботи здобувач вищої освіти отримує наступні програмні компетентності та програмні результати навчання, які визначені в [Стандарті вищої освіти зі спеціальності 204 Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва](#) та [освітньо-професійній програмі «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»](#) підготовки бакалаврів.

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми з технології виробництва і переробки продукції тваринництва або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів зооінженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

ЗК 3. Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях.

ЗК 4. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК 5. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

ЗК 6. Здатність працювати в команді та мати навички міжособистісної взаємодії.

ЗК 7. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт

ЗК 8. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

ЗК 9. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 10*. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК 11*. Здатність спілкуватися, домовлятися, вести діалог і вирішувати комплексні питання.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

СК 1. Здатність використовувати професійні знання в галузі виробництва і переробки продукції тваринництва для ефективного ведення бізнесу.

СК 2. Здатність використовувати сучасні знання про способи відтворення, закономірності індивідуального розвитку та розведення тварин для ефективної професійної діяльності у галузі тваринництва.

СК 3. Здатність використовувати знання з основних технологій заготівлі, виробництва та зберігання кормів для формування кормової бази підприємства.

СК 4. Здатність до складання раціонів для різних видів і статеві-вікових груп тварин та організації їх нормованої годівлі з урахуванням наявних фінансових та ресурсних обмежень.

СК 5. Здатність застосовувати доцільні системи та способи утримання сільськогосподарських тварин і контролювати та оптимізувати мікроклімат технологічних приміщень.

СК 6. Здатність застосовувати базові знання економіки, організації та менеджменту у виробництві та переробці продукції тваринництва.

СК 7. Здатність здійснювати контроль технологічних процесів під час виробництва та переробки продукції скотарства.

СК 8. Здатність здійснювати контроль технологічних процесів під час виробництва та переробки продукції свинарства.

СК 9. Здатність здійснювати контроль технологічних процесів під час виробництва та переробки продукції птахівництва.

СК 10. Здатність застосовувати знання морфології, фізіології та біохімії різних видів тварин для реалізації ефективних технологій виробництва і переробки їх продукції.

СК 11. Здатність застосовувати знання організації та управління технологічним процесом переробки продукції тваринництва для ефективного ведення господарської діяльності підприємства.

СК 12. Здатність аналізувати господарську діяльність підприємства, вести первинний облік матеріальних цінностей, основних засобів, праці та її оплати.

СК 13. Здатність використовувати спеціальні знання для проведення санітарно-гігієнічних і профілактичних заходів на фермах та інших об'єктах із виробництва і переробки продукції тваринництва.

СК 14*. Здатність застосовувати глибокі знання фізики та хімії сировини тваринного походження при її переробці у м'ясні, молочні та молоковмісні продукти, враховуючи особливості Південного регіону України.

СК 15*. Здатність використовувати спеціальні знання для розробки, удосконалення, запровадження і розвитку технологій виробництва високоякісних та безпечних м'ясних, молочних та молоковмісних продуктів.

СК 16*. Здатність використовувати спеціальні знання для інженерних розрахунків, проектування, модернізації, технічного переоснащення, реконструкції, розширення підприємств з виробництва сировини тваринного походження та її переробки у молочні, молоковмісні та м'ясні продукти

Програмні результати навчання:

ПРН 1. Забезпечувати дотримання параметрів та контролювати технологічні процеси з виробництва і переробки продукції тваринництва.

ПРН 2. Навчати співробітників підприємства сучасних та нових компонентів технологічних процесів з виробництва і переробки продукції тваринництва.

ПРН 3. Виконувати функціональні обов'язки, нівелюючи вплив різних чинників та виробничих ситуацій.

ПРН 4. Організовувати спільну діяльність робочого колективу.

ПРН 5. Забезпечувати якість виконуваних робіт.

ПРН 6. Впливати на дотримання вимог щодо збереження навколишнього середовища.

ПРН 7. Здійснювати пошук, оброблення та узагальнення інформації із застосуванням сучасних інформаційних технологій.

ПРН 8. Застосовувати знання з відтворення та розведення сільськогосподарських тварин для ефективного ведення господарської діяльності підприємства.

ПРН 9. Обирати раціональні технології заготівлі, виробництва та зберігання кормів.

ПРН 10. Здійснювати нормовану годівлю тварин.

ПРН 11. Забезпечувати оптимальні умови утримання сільськогосподарських тварин і мікроклімат технологічних приміщень.

ПРН 12. Застосовувати закони економіки, організації та менеджменту у виробництві та переробці продукції тваринництва.

ПРН 13. Забезпечувати параметри та здійснювати технологічний контроль сучасних технологій з виробництва молока та яловичини.

ПРН 14. Забезпечувати параметри та здійснювати технологічний контроль сучасних технологій виробництва свинини.

ПРН 15. Забезпечувати параметри та здійснювати технологічний контроль виробництва продукції птахівництва.

ПРН 16. Впроваджувати і використовувати на практиці науково обґрунтовані технології виробництва і переробки продукції тваринництва.

ПРН 17. Розробляти і ефективно управляти технологічними процесами переробки продукції тваринництва.

ПРН 18. Здійснювати первинний облік матеріальних цінностей, основних засобів, праці та її оплати.

ПРН 19. Забезпечувати дотримання біологічної безпеки на підприємствах із виробництва та переробки продукції тваринництва.

ПРН 20. Застосовувати міжнародні та національні стандарти і практики в професійній діяльності.

ПРН 21. Знати основні історичні етапи розвитку предметної області.

ПРН 22*. Застосовувати глибокі знання фізики та хімії сировини тваринного походження при її переробці у м'ясні, молочні та молоковмісні продукти, враховуючи особливості Південного регіону України

ПРН 23*. Використовувати спеціальні знання для розробки, удосконалення, запровадження і розвитку науково обґрунтованих технологій виробництва високоякісних та безпечних м'ясних, молочних та молоковмісних продуктів на підприємствах м'ясо- та молокопереробної галузей.

ПРН 24*. Здійснювати інженерні розрахунки, проектування, модернізацію, технічне переоснащення, реконструкцію, розширення підприємств з виробництва сировини тваринного походження та її переробки у молочні, молоковмісні та м'ясні продукти.

ПРН 25*. Зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні, знання української та іноземної мов, розуміння історії, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

2. Організація кваліфікаційної роботи бакалавра

Комплексне керівництво кваліфікаційною роботою здійснюється викладачами кафедри технології молока, олійно-жирових продуктів та індустрій краси та кафедри технології м'яса, риби і морепродуктів. Окрім цього, до проектування залучають (у зв'язку з необхідністю) консультантів з економічної частини та інших (за необхідністю).

Тема дипломного проекту затверджується наказом ректора Університету. Теми кваліфікаційних робіт видаються здобувачам вищої освіти відразу після їх переведення на четвертий курс навчання та уточнюються після повернення з переддипломної практики та оформлення техніко-економічного обґрунтування проекту. Первинне завдання повинно вказувати місце будівництва, тип проекту (будівництво або реконструкція), найменування галузі (тваринництво, незбираномолочна, маслоробна, сироробна, м'ясожирова, птахопереробна та ін.).

Після повернення з практики остаточно уточнюють тему кваліфікаційної роботи та видають студенту завдання на проектування із зазначенням асортименту продукції і потужності підприємства з виробництва сировини тваринного походження та її переробки у молочні, молоковмісні та м'ясні продукти, і обсяг роботи, що підлягає виконанню. В завданні вказують також прізвища керівника та всіх консультантів, дату видання завдання та строк подання проекту на кафедру до захисту.

Керують проектуванням шляхом регулярних консультацій.

Кваліфікаційна робота виконується відповідно до календарного плану, який затверджує керівник проекту. Керівник слідкує за якістю та строками виконання проекту. Консультант працює зі студентами в разі необхідності, перевіряючи відповідні розділи (до керівника). Керівник перевіряє виконану роботу за розділами. При цьому звертає увагу на відповідність виконаної частини затверженому об'єму, а також на принципові помилки у складанні технологічних схем, методиці розрахунків тощо. За прийняті у роботі рішення відповідає здобувач вищої освіти – автор роботи.

3. Тематика кваліфікаційних робіт бакалаврів

Тематика кваліфікаційних робіт бакалаврів формується відповідно до сучасного стану і перспектив розвитку галузевої науки, техніки, технології і спрямована на вирішення актуальних виробничих проблем з урахуванням реальних завдань підприємств галузі.

Теми кваліфікаційних робіт передбачають будівництво, реконструкцію, розширення, технічне переоснащення підприємств з виробництва сировини тваринного походження та підприємств з її переробки у молочні, молоковмісні та м'ясні продукти.

Здобувач може виконувати роботу на замовлення підприємства з виробництва сировини тваринного походження або м'ясо- і молокопереробних підприємств. У такому випадку до дипломного проекту додається заява від керівництва господарства або підприємства та технічне завдання.

Кваліфікаційна робота з розширеною науковою частиною передбачає використання результатів наукових досліджень, зроблених студентом при виконанні НДРС, за участі у науково-дослідній роботі кафедри. При виконанні роботи з розширеною науковою частиною за рекомендацією кафедри зменшується кількість цехів, які підлягають розробці, або розділів у частині «Інженерно-технічне забезпечення».

Тематика науково-дослідної роботи повинна бути пов'язана з темою кваліфікаційної роботи, технологічними процесами та видами продукції, яка випускається. При комплексному дипломному проектуванні в роботі над однією крупною темою приймають участь декілька дипломників. Комплексний дипломний проект складається з окремих розділів – індивідуальних кваліфікаційних робіт, які мають самостійне значення, при цьому у кожній індивідуальній роботі розглядається одна з задач комплексного проекту. Як правило, комплексний дипломний проект заснований на реальному завданні та спрямований на вирішення актуального та досить важливого завдання.

4. Зміст кваліфікаційної роботи бакалавра

Кваліфікаційна робота бакалавра (дипломний проект) включає розрахунково-пояснювальну записку і графічну частину, що оформлені згідно ДСТУ Б А.2.4-4-2009 Основні вимоги до проектної та робочої документації.

Обсяг розрахунково-пояснювальної записки складає від 50 до 70 друкованих сторінок формату А4 (210×297 мм), зброшурованих в папку. Обсяг графічної частини складає від 4 до 6 аркушів формату А1 (594×841 мм).

Основною є технологічна частина, рекомендований обсяг якої в структурі пояснювальної записки складає не менше 70%. Графічна частина кваліфікаційної роботи повинна бути безпосередньо пов'язана з розрахунково-пояснювальною запискою і відображати найбільш суттєві результати, отримані при вирішенні конкретного технічного завдання шляхом технологічних та інженерних розрахунків.

Зміст розрахунково-пояснювальної записки:

Титульний лист (Додаток 1).

Технічне завдання (Додаток 2).

Календарний план (Додаток 2).

Зміст.

Анотація.

Вступ.

1. Техніко-економічне обґрунтування кваліфікаційної роботи.

2. Технологічна частина.

- 2.1. Вибір та обґрунтування способу виробництва продукції та описання технологічних процесів.
 - 2.2. Технохімічний, мікробіологічний контроль та стандартизація.
 - 2.3. Сировинні розрахунки.
 - 2.4. Вибір і розрахунки технологічного обладнання.
 - 2.5. Розрахунки площ основного та допоміжного виробництва.
 - 2.6. Санітарія та гігієна на виробництві.
 3. Інженерно-технічне забезпечення підприємства.
 - 3.1. Архітектурно-будівельний розділ.
 - 3.2. Холодопостачання.
 - 3.3. Теплопостачання.
 - 3.4. Електропостачання.
 - 3.5. Безпечність та екологічність рішень проекту.
 - 3.5.1. Техніка безпеки та охорона праці.
 - 3.5.2. Охорона навколишнього середовища.
 4. Техніко-економічна частина.
 5. Науково-дослідна робота студента.
- Висновки.
Додатки.
Список використаної літератури і джерел.

Зміст графічної частини:

1. Генеральний план.
2. Плани цехів (до та після реконструкції, до та після технічного переоснащення, цех після розширення, запроектований цех (відділення) або виробничий корпус).
3. Схеми технологічних процесів у апаратурному зображенні.
4. Схема розподілу сировини (для м'ясо-, молокопереробних підприємств).
5. Таблиці, графіки, схеми, які відображають науково-дослідну роботу студента (при виконанні проекту з розширеною науковою частиною).
6. Таблиці з техніко-економічними показниками проектного підприємства.

5. Порядок виконання та подання кваліфікаційної роботи до захисту

За час проходження переддипломної практики здобувач повинен зібрати та оформити матеріали до техніко-економічного обґрунтування у відповідності до методичних вказівок.

При розробці проекту реконструкції необхідно збирати детальні дані про технологічні особливості виробництва тваринної сировини (на підприємствах з виробництва молока (м'яса) або м'ясних і молочних продуктів на переробних підприємствах, про будівельні рішення та планування обладнання об'єктів, які підлягають реконструкції (будівельні та технологічні плани); технічну характеристику присутнього обладнання; дані про автоматизацію виробничого процесу, про стан допоміжних цехів та можливості їх розширення, про перспективи розвитку сировинної зони, використання вторинної сировини.

Для здобувачів, що виконують кваліфікаційну роботу на підприємствах з виробництва молока (м'яса) (фермах, спеціалізованих комплексах) необхідно приділити увагу кормовиробництву, технології утримання тварин (птиці), структурі виробничих процесів, методам утилізації гною. Оцінюють виробництво кормів за їх видами, кількістю та якістю, а також їх вартістю і затрати праці. Виявляють резерви й шляхи збільшення та підвищення якості кормових ресурсів. Аналізуючи стан тваринництва, насамперед оцінюють перспективність існуючої технології утримання тварин (птиці) чи доцільність заміни її на прогресивнішу з метою підвищення ефективності виробництва продукції. Рівень концентрації поголів'я, структуру стада визначають стосовно можливостей кормової бази господарства. Продуктивність тварин або птиці вивчають у динаміці і в порівнянні з показниками передових господарств регіону. Після цього аналізують структуру виробничих процесів, рівень їх механізації та організацію праці робітників, забезпеченість поголів'я приміщеннями для їх утримання відповідно до зоотехнічних норм з розрахунку на одну тварину або птицю. При аналізі питань механізації показують наявність техніки, її технічний стан та рівень механізації виробничих процесів; визначають доцільність підвищення рівня або удосконалення засобів механізації виробництва продукції тваринництва; описують прийняті систему і організацію технічного обслуговування фермських машин та обладнання. Економічні показники виробничої діяльності господарства повинні відображати обсяги й собівартість продукції тваринництва за останні 3-5 років, а також структуру собівартості і затрати праці на одиницю продукції. За економічним аналізом визначають шляхи зменшення собівартості й затрат праці на виробництво. Значна увага має бути приділена питанням охорони праці та навколишнього середовища.

Після повернення з переддипломної практики здобувач представляє керівникові зібрані ним матеріали у вигляді звіту з переддипломної практики та складає залік. Після цього він остаточно оформлює техніко-економічне обґрунтування та робить висновок про доцільність будівництва, реконструкції, розширення або технічного переоснащення молокопереробного підприємства.

Далі здобувач розпочинає роботу над розділами кваліфікаційної роботи та консультиється на відповідних кафедрах.

Виконану кваліфікаційну роботу підписує здобувач вищої освіти – автор роботи, консультанти та керівник. Підписана робота з відгуком керівника (на бланку «Подання голові екзаменаційної комісії щодо захисту дипломного проекту») подається завідувачу випускової кафедри для затвердження та направлення до рецензента.

Виконаний дипломний проект при необхідності направляється завідувачем кафедри на попередній (малий) захист перед комісією, яка складається з 2...3 викладачів кафедри. При незадовільній оцінці роботи студент не допускається до ЕК для захисту дипломного проекту.

Готовий дипломний проект перевіряється на академічний плагіат, фальсифікацію та списування та затверджується на засіданні кафедри, на якому здобувач допускається до складання атестації.

Готовий дипломний проект здобувач надає відповідальному за електронний архів електронну версію дипломного проекту (розрахунково-пояснювальну

записку, графічну частину, демонстраційний матеріал, додатки тощо) для розміщення дипломного проекту в електронному архіві не менше ніж за 3 робочі дні після захисту відповідного дипломного проекту.

Дипломний проект з рецензією та довідкою про перевірку на наявність запозичень подають до Екзаменаційної комісії для публічного захисту.

6. Методичні вказівки до виконання розділів розрахунково-пояснювальної записки

Оформлення розрахунково-пояснювальної записки

Розрахунково-пояснювальну записку друкують на комп'ютері у текстовому редакторі MS Word аркушах формату А4 (210 × 297 мм) (шрифт – Times New Roman, кегель – 14, стиль – звичайний, інтервал поміж рядками – 1,5). Від рамки залишають наступні відстані (поля): ліворуч – 5 мм, праворуч – 3 мм, зверху та знизу – 10 мм, абзаци у тексті виділяють рівними 1,25 см. Повна сторінка повинна містити 30 рядків. Нумерація сторінок наскрізна, починаючи з титульної сторінки, яка не нумерується.

Перша сторінка розділу «Вступ» має рамку із загальним надписом, штампом (Додаток 4). Інші текстові аркуші записки оформляються у рамці відповідно до зразка (Додаток 5).

У пояснювальній записці необхідно притримуватись чіткої рубрикації арабськими цифрами розділів і підрозділів у відповідності до змісту («Анотація», «Вступ», «Висновки», «Список додатків», «Список використаної літератури і джерел» не рубрикуються).

Усі формули, наведені у записці, нумерують праворуч арабськими цифрами у дужках. Нумерація наскрізна за розділами. Значення символів і коефіцієнтів, які входять у формули, повинні бути наведені під формулою. Значення кожного символу наводять з нового рядка у послідовності, в якій вони наведені у формулі. Перший рядок починають зі слова «де» без двокрапок після нього.

Ілюстрації, які знаходяться в записці, називають рисунками. Кожен рисунок повинен мати підрисунковий текст і порядковий номер. Нумерація наскрізна за розділами. Посилання на рисунки у тексті наводять у круглих дужках.

Цифровий матеріал оформляють у вигляді таблиць з оформленням шрифт – Times New Roman, кегель – 12, стиль – звичайний, інтервал поміж рядками – 1,0. Кожна таблиця повинна мати тематичний заголовок і порядковий номер. Нумерація наскрізна за розділами.

Наприклад:

Таблиця 2.1. – Зведена таблиця сировинних розрахунків

Для всіх цифрових даних в таблиці і формулах повинна бути вказана розмірність. Умовні літерні позначення математичних, фізичних та інших величин, а також слів за текстом і в надписах повинні відповідати вимогам стандарту.

Знаки №, % та інші можна використовувати тільки у супроводженні цифрових або літерних позначок.

У межах розрахунково-пояснювальної записки необхідно притримуватись єдиної термінології, треба уникати використання іноземних слів у тих випадках, коли є рівнозначні слова та терміни в українській мові.

Записку пишуть з використанням дієслів першої особи у множині: «приймаємо», «припускаємо», – або безособових дієслів: «приймається», «припускається», «прийнято».

У тексті записки обов'язково дають посилання у квадратних дужках на використане літературне джерело.

6.1. Анотація

Анотація містить наступну інформацію: тему дипломного проекту; ініціали та прізвище автора; вчений ступінь, звання, ініціали, прізвище керівника дипломного проекту; відомості про кількість сторінок, листів графічного матеріалу, таблиць, рисунків, використаних літературних джерел, додатків; коротку характеристику мети і завдань дипломного проекту; отримані результати та їх новизну, основні технологічні, техніко-експлуатаційні або конструктивні характеристики розробки, оцінку економічної ефективності пропонуваніх рішень.

Обсяг анотації – до однієї сторінки друкованого тексту. Зразок анотації наведений в Додатку 3.

6.2. Вступ

У вступі в короткій формі викладають сучасний стан і перспективи розвитку, проблеми та напрямки вдосконалення конкретного виробництва на підприємствах з отримання молока (м'яса) або підприємствах по їх переробці. На першій сторінці вступу в нижній частині розташовують штамп (Додаток 4). Обсяг розділу 2...3 сторінки.

Шифр дипломного проекту (ДП.0/1.ТМ-45.157-01.3.2) включає наступні позначення: ДП – дипломний проект; 0/1 – 0 – розрахунково-пояснювальна записка або 1 – робочі креслення; ТМ-45 – група дипломника; 157-01 – номер наказу по академії про затвердження тем дипломних проектів; 3.2 – номер за порядком дипломника відповідно до наказу.

6.3. Техніко-економічне обґрунтування проекту

Мета техніко-економічного обґрунтування – довести економічну доцільність, технічну можливість проектування і будівництва нового або реконструкції (технічного переоснащення) діючого підприємства.

Техніко-економічне обґрунтування будівництва (реконструкції) м'ясо- та молокопереробних підприємств визначає роль та місце підприємства в забезпеченні росту виробництва м'ясних (молочних) продуктів; обґрунтовує потужність підприємства; асортимент продукції, яка виробляється та вибір району або пункту будівництва; характеризує також можливості виробничого та господарського кооперування та впливу підприємства, що проектується, на розвиток інших галузей народного господарства.

Техніко-економічне обґрунтування повинно містити наступні розділи: – географічні координати, ґрунтово-кліматичні умови та економічна характеристика району діяльності підприємства; – характеристика сировинної зони та перспективи її розвитку; – розрахунок потреб населення регіону в молочних- і м'ясних продуктах та обґрунтування асортименту продукції, яку виробляють; – характеристика підприємств, існуючих в даній географічній зоні на

момент проектування, його можливості у постачанні населення м'ясо- або молочними продуктами та шляхи його розвитку; – розрахунок проектної потужності підприємства; – доцільність кооперування підприємства, що проектується, з іншими підприємствами, розташованими у зоні його діяльності; – характеристика майданчика будівництва із зазначенням джерел постачання підприємства парою, водою, холодом, електроенергією, а також вирішення питання скиду стічних вод; – висновки.

Техніко-економічне обґрунтування підприємств з виробництва молока (м'яса) (ферм, спеціалізованих комплексів)

Техніко-економічне обґрунтування (ТЕО) складається з трьох частин: аналізу господарської діяльності підприємства, в зоні якого проводиться будівництво (реконструкція), техніко-економічного обґрунтування його параметрів; вибору варіанта будівництва (реконструкції).

ТЕО повинно містити наступні розділи: – характеристика господарства (найменування господарства, місце розташування, особливості кліматичних умов, відстань від районного та обласного центрів, пунктів матеріально-технічного забезпечення і реалізації виробленої продукції, типи шляхів сполучення, можливості енерго- та водопостачання); – характеристика кормів в господарстві та шляхи збільшення їх виробництва і якості; – характеристика стану тваринництва (структура череди) і висновки щодо збільшення або зменшення відповідних статеві-вікових груп; – оцінка продуктивності тварин або птиці і можливість її підвищення; аналіз технології утримання тварин або птиці, організації виробничих процесів і праці робітників, забезпеченість поголів'я кормами і рівень механізації; – забезпеченість поголів'я приміщеннями згідно зоотехнічних норм з розрахунку на одну тварину або птицю; – висновки.

Техніко-економічне обґрунтування складається за спеціальними методиками економічного обґрунтування дипломного проекту реконструкції підприємств м'ясої, молочної промисловості, підприємства з виробництва тваринної сировини та економічного обґрунтування дипломного проекту будівництва підприємств, які розроблені кафедрою економіки промисловості. Техніко-економічне обґрунтування проекту виконується під керівництвом консультанта, якого виділила вищезгадана кафедра. Потужність та асортимент продукції затверджуються керівником проекту. Обсяг розділу 4...6 сторінок.

6.4. Технологічна частина

6.4.1. Вибір та обґрунтування способу виробництва продукції та описання технологічних процесів

6.4.1.1. Вимоги до сировини

Будівництво (реконструкція, технічне переоснащення) м'ясо-, молокопереробного підприємства.

В підрозділі необхідно навести відповідні стандарти (у вигляді таблиці з посиланням на відповідне літературне джерело, зазначене у переліку джерел), згідно яких приймають для виробництва основну та допоміжну сировину. Наприклад:

Таблиця 2.1 – Характеристика основної та допоміжної сировини

Найменування сировини	Номер нормативного документа (НД), згідно якого приймається сировина	Літературне джерело
Основна сировини		
Молоко коров'яче незбиране	ДСТУ 3662:2018 Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови	[78]
Допоміжна сировини		
Сіль кухонна	ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна. Загальні технічні умови	[79]
Вода питна	ДСанПіН 2.2.4-171-10 Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною	[80]

Якщо у проекті використана сировина, яка експортується до України згідно Сертифікату якості (наприклад, заквашувальні культури чи т.ін.), слід зазначити виробника сировини та її склад. Наприклад:

Таблиця 2.2 – Характеристика заквасок лактобактерій *DVS*

Назва закваски лактобактерій (ЛБ)	Ротація закваски ЛБ	Компанія-виробник	Склад закваски ЛБ	Вид закваски	
<i>F DVS C</i>	301	«CHR. Hansen» (Данія)	<i>Lac. lactis ssp lactis, Lac. lactis ssp. cremoris, Lac. lactis ssp. lactis biovar diacetylactis, Leu. mesenteroides</i>	заморожені культури	
	303				
<i>FD DVS Flora-danica</i>	–		<i>Lac. lactis ssp lactis, Lac. lactis ssp. cremoris, Lac. lactis ssp. lactis biovar diacetylactis, Leu. mesenteroides</i>	ліофільно висушені культури	
<i>FD DVS CH-N</i>	11				
	19				
	22				
<i>FD DVS R</i>	703		<i>Lac. lactis ssp lactis, Lac. lactis ssp. cremoris</i>		
	704				
<i>LYOBAC MCL</i>	24		«GROUPPO MOFIN ALCE» (Італія)	<i>Lac. lactis ssp lactis, Lac. lactis ssp. cremoris, Lac. lactis ssp. lactis biovar diacetylactis, Leu. mesenteroides</i>	
<i>LYOBAC ML</i>	36					Lac. lactis ssp lactis, Lac. lactis ssp. cremoris

Показники якості основної та допоміжної сировини обов'язково зазначають у вигляді умовних позначень на апаратурній технологічній схемі, яка входить до переліку Додатків до дипломного проекту (у графічній частині). Показники якості основної та допоміжної сировини наводять біля ліній, що позначають відповідну сировину, їх розшифрування подають у вигляді таблиці, наведеній у цьому ж Додатку (Додаток 9).

Для м'ясопереробних підприємств в цьому розділі додатково вказують можливі вади (дефекти, псування), які викликають обмеження використання сировини, а також показники якості сировини і допоміжних матеріалів.

В кінці підрозділу слід навести рекомендації щодо поліпшення якості сировини на підприємствах з виробництва молока або м'яса (комплексах, фермах).

Будівництво (створення ферм нового покоління) або реконструкція (технічне переоснащення) існуючих корівників, ферм, підприємств з виробництва тваринної сировини. В підрозділі необхідно навести хімічний склад свіжовидоєного молока, описати вимоги до отримання сирого молока на молочних фермах та вимоги до його приймання на молокопереробних

підприємствах, вимоги до здоров'я тварин, санітарно-гігієнічні умови до виробничого господарства, санітарно-гігієнічні правила до отримання сирого молока на фермі, наприкінці перелічити молочні (м'ясні) продукти, які можна отримати з тваринної сировини.

6.4.1.2. Обґрунтування способу виробництва продукції та описання технологічних процесів

Будівництво (реконструкція, технічне переоснащення) м'ясо-, молокопереробного підприємства. В підрозділі відображають вибір та обґрунтування технологічних схем виробничих процесів, використовуючи технологічні інструкції, вітчизняні та закордонні дослідження.

При виборі способів виробництва повинні бути передбачені: найбільш повна механізація та автоматизація виробництва; використання поточних ліній; отримання продукту високої якості; зниження виробничих втрат; максимальна ізоляція продукту від навколишнього середовища, надійна тара для зберігання готових продуктів.

Обрані способи виробництва повинні бути обґрунтовані та підкріплені техніко-економічними показниками, якістю готового продукту, наведеними з літературних джерел, досвіду роботи підприємства або власних спостережень і розрахунків.

При розробці проектів реконструкції, розширення, технічного переоснащення підприємства наводять критичний аналіз існуючих технологічних схем та вказують шляхи ліквідації «вузьких місць» на виробництві. Наводять, які операції будуть змінені після виконання проекту та як це вплине на якість продукції, потужність, енерговитрати, охорону навколишнього середовища та ін.

Описання технологічного процесу виробництва здійснюється за цехами та лініями в тій же послідовності, в якій здійснюється перероблення сировини. При цьому зазначається: призначення основних технологічних операцій; описуються зміни, які відбуваються у сировині та продукті, їх роль в отриманні продукції високої якості; обґрунтування обраних режимів.

Виробництво всіх видів продуктів, передбачених у проекті, подають у вигляді схеми технологічних процесів, яка складається у відповідності до технологічних інструкцій у функціональному (векторному) зображенні.

Технологічні схеми оформляють у вигляді послідовного переліку операцій виробничого процесу із зазначенням режиму кожної операції: температури, тривалості обробки, тиску. На схемі відмічають місце постачання допоміжних матеріалів і видалення ВМР.

Схеми технологічних процесів складають на кожен вид продукту. У тих випадках, коли основні технологічні операції при виробництві різних видів продуктів збігаються чи дуже близькі (наприклад, виробництво пастеризованого молока зі складом жиру 3,2 %; 6,0 %), рекомендується виконувати їх загальну технологічну схему. Як приклад наведена технологічна схема виробництва кефіру резервуарним способом (Додаток 6).

Надалі матеріали схеми технологічних процесів використовують при будівництві графіка організації технологічних процесів, виконання сировинних розрахунків, виборі та розрахунках технологічного обладнання. В описанні технологічного процесу слід зробити посилання на номери листів та позиції

відповідного обладнання, зображеного на планах цехів та технологічних схемах у апаратурному зображенні, наприклад (л.2, 4; п.15).

Будівництво (створення ферм нового покоління) або реконструкція (технічне переоснащення) існуючих корівників, ферм, підприємств з виробництва тваринної сировини. У сучасних умовах розробка технології виробництва продукції тваринництва повинна враховувати такі положення: – організація економічно і екологічно виправданого обсягу виробництва продукції з урахуванням регіональних особливостей; – створення належних умов годівлі тварин внаслідок нормування і балансування раціонів, спроможних забезпечити високий рівень прояву генетичного потенціалу продуктивності; – визначення режиму виробництва (потокowego, сезонного, цілорічного, нерівномірного) та рівня механізації відповідно до попиту та обсягу енерговитрат; – максимальне використання існуючих виробничих та допоміжних приміщень, їх реконструкція з урахуванням сучасних вимог, раціональне застосування архітектурно-будівельних рішень і використання місцевих будівельних матеріалів; – бізнес-та маркетинг-планування виробничої діяльності підприємства.

Виробничий цикл у тваринництві починається з організації утримання тварин чи птиці, догляду за ними (формування сприятливого мікроклімату, приготування і роздавання кормів, прибирання та утилізація гною або посліду) і закінчується одержанням, первинною обробкою та відвантажуванням готової (кінцевої для даного підприємства) продукції. Він включає в себе цілий комплекс виробничих процесів та операцій (рис.1).

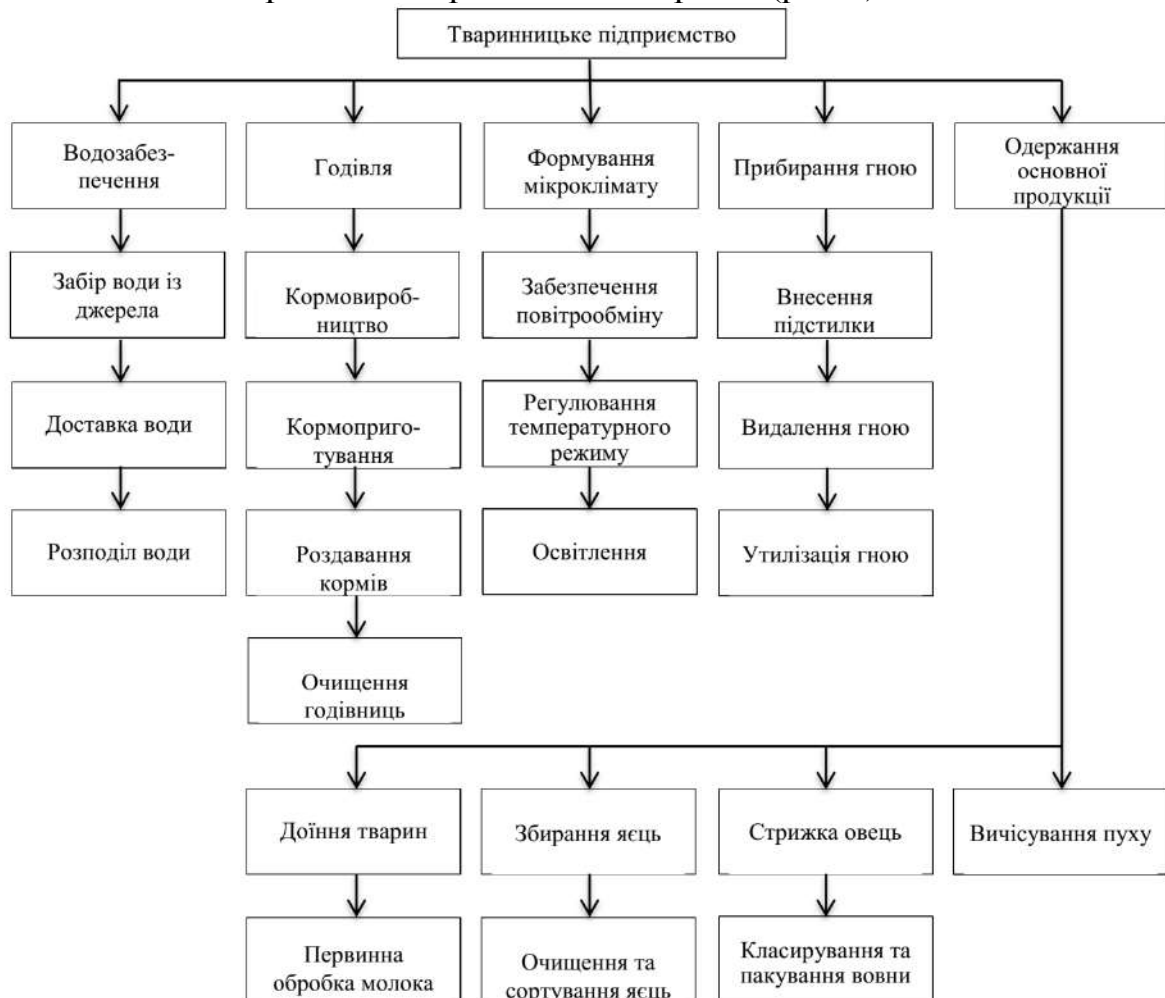


Рис. 1. Структура виробничих процесів тваринницьких підприємств

Комплексна механізація та автоматизація виробництва передбачає потокове виконання операцій всіх передбачених прийнятою технологією виробництва процесів взаємоузгодженими комплектами машин та обладнання.

Особливість поточкових ліній в галузі тваринництва полягає в тому, що режими роботи цих ліній визначаються не лише технічними засобами, але й тваринами. Вплив останніх в значній мірі не постійний, а випадковий; проявляється нерегулярно і неритмічно. Цим спричиняється суттєва нерівномірність режимів роботи поточкових ліній.

Потокові лінії та методи організації виробництва і узгоджена з ними спеціалізація тваринницьких підприємств сприяють запровадженню найдосконаліших технологій, технічних засобів і методів організації праці. Це, в свою чергу, створює передумови скорочення тривалості виробничого циклу, зниження собівартості продукції та підвищення її якості.

Потокові технологічні лінії тваринницьких підприємств повинні: – обслуговувати все поголів'я ферми чи комплексу; – відповідати зоотехнічним вимогам щодо якості роботи і бути максимально надійними; – за складом машин та обладнання забезпечувати ефективне виконання виробничих процесів всього технологічного циклу; – здійснювати технологічний цикл виробництва продукції з найменшими затратами ресурсів (трудових, енергетичних, економічних) і часу.

Розробка або вибір схеми ПТЛ. На основі аналізу і порівняльної оцінки прогресивних технологічних рішень стосовно кожного виробничого процесу в розділі необхідно обґрунтувати і розробити схему потокової лінії. Потокові типологічні лінії проектують в такій послідовності і дотримуючись таких вимог: – детально розділяють виробничий процес на окремі операції і постійно розкріплюють їх за конкретними робочими місцями; – спеціалізують операційне обладнання за ходом виробничого процесу і узгоджують їх між собою за продуктивністю та часом роботи; – передбачають дотримання безперервності потоку у технологічно визначені проміжки часу.

При виборі чи уточненні структури і послідовності операцій ПТЛ кожен етап виробничого процесу аналізують з різних позицій. За своєю основою їх вибір визначається сукупністю біологічних особливостей, господарським спрямуванням, використання тварин та видом вироблюваної продукції. Крім того, в ряді випадків на послідовність операцій впливають видові ознаки тварин, а в окремих – також специфіка одержуваної продукції. Операції поділяють на щоденні та циклічні. На досить крупних тваринницьких підприємствах (промислового типу) з потоковою організацією і нетривалим ритмом виробництва циклічні операції можуть також ставати щоденними.

З метою удосконалення технології виробництва, виявлення нових можливостей для підвищення його ефективності доцільно переглядати можливі варіанти структури і послідовності операцій ПТЛ. Проте можливості тут досить обмежені, оскільки специфіка галузі тваринництва проявляється в тому, що біологічна циклічність функцій господарсько-корисних ознак тварин накладає свій відбиток на хід виробничих процесів. Кожний технологічний процес складається із основних та допоміжних операцій. Останні, в свою

чергу, бувають підготовчі та заключні. Орієнтовні схеми технологічних процесів на прикладах забезпечення водою, приготування і роздавання кормів, прибирання і утилізації гною подані на рис. 2-6.

При поопераційній розробці ПТЛ обов'язково слід враховувати зоотехнічні, санітарно-гігієнічні та екологічні вимоги, планувати варіанти і режими їх дотримання. Саме вони значною мірою обумовлюють подальший вибір машин та обладнання, кратність і тривалість виконання операцій, режими їх роботи, необхідні експлуатаційні витрати та деякі інші організаційно-технологічні операції.

Основні параметри потоково-цехової системи виробництва молока наведені в Додатку 40. Потоково-цехову систему виробництва молока можна з успіхом запровадити на фермах різної потужності як за прив'язного, так і безприв'язного утримання. Схему розміщення тварин у корівнику на 100 голів ("мікро-ферма") наведено в Додатку 41.

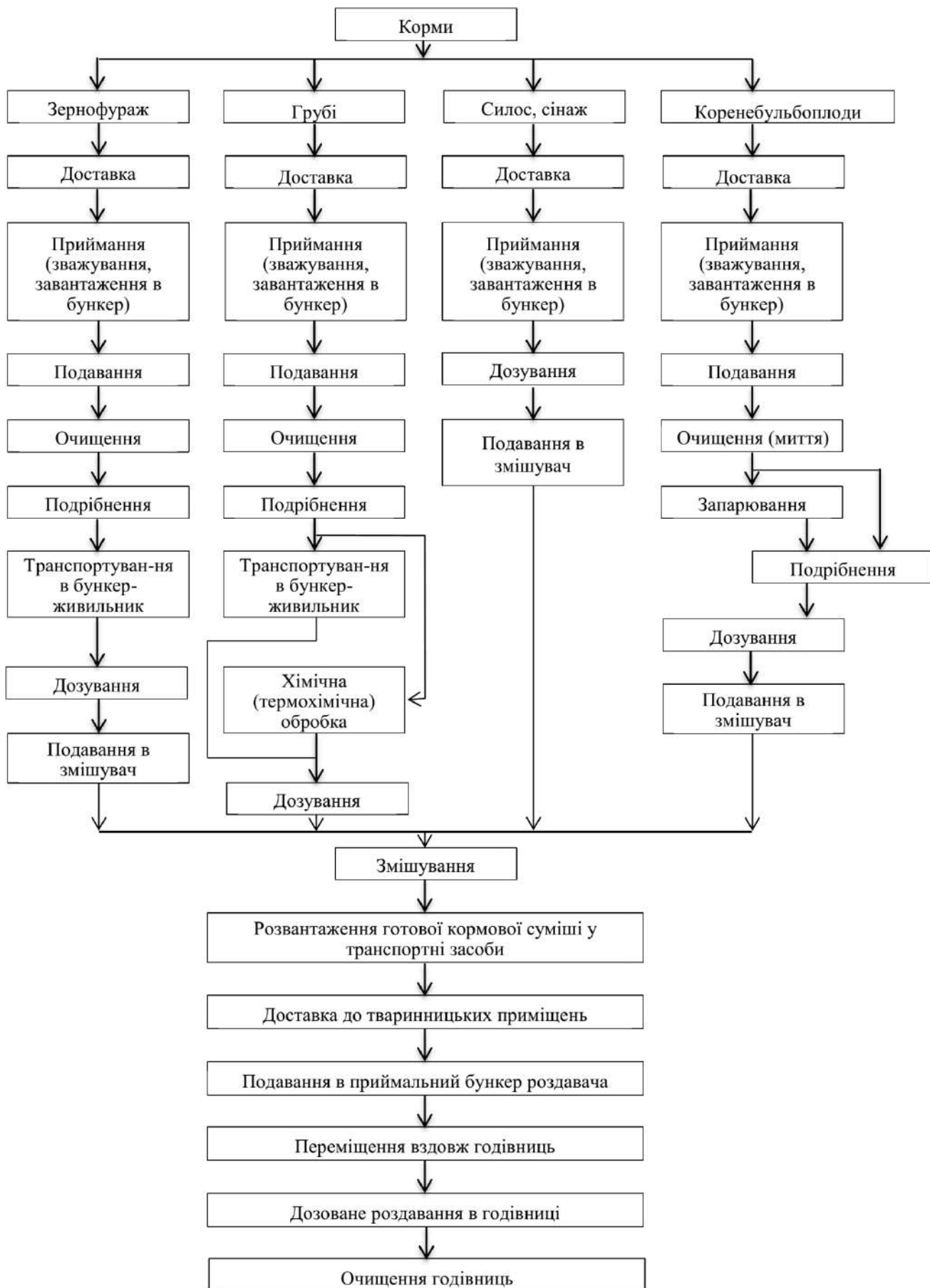


Рис. 2. Схема технологічного процесу приготування і роздавання кормів



Рис. 3. Схема технологічного процесу прибирання приміщень, видалення та утилізації гною

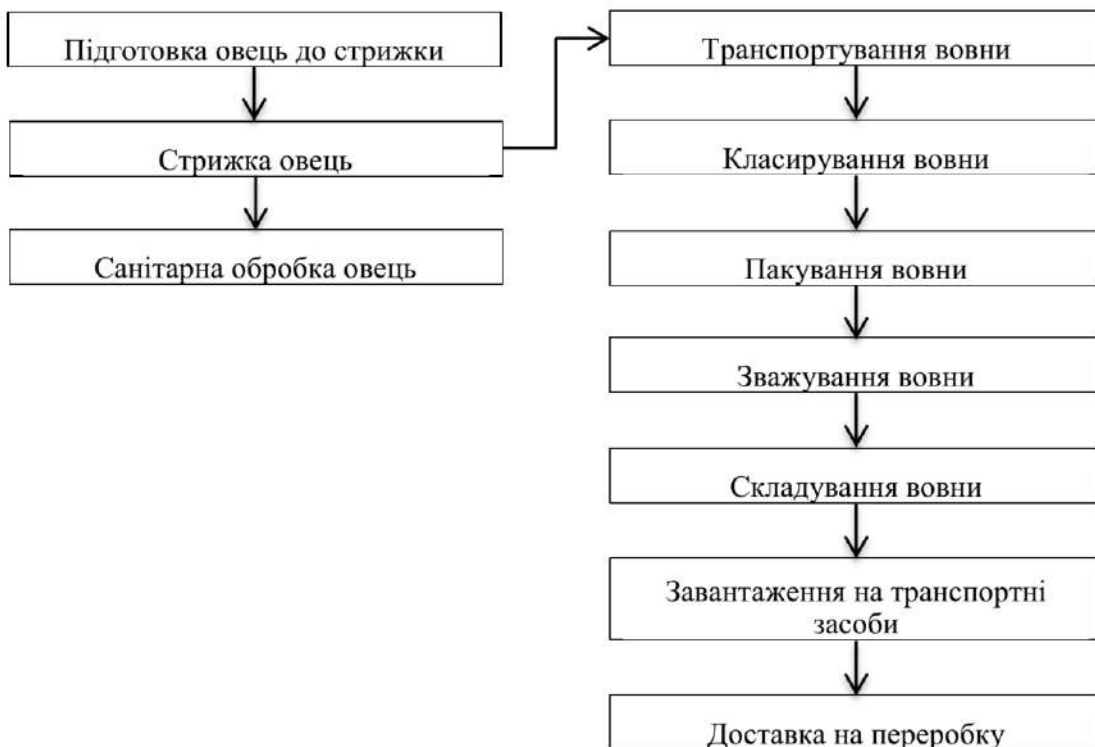


Рис. 4. Схема технологічного процесу стрижки та саніторної обробки овець

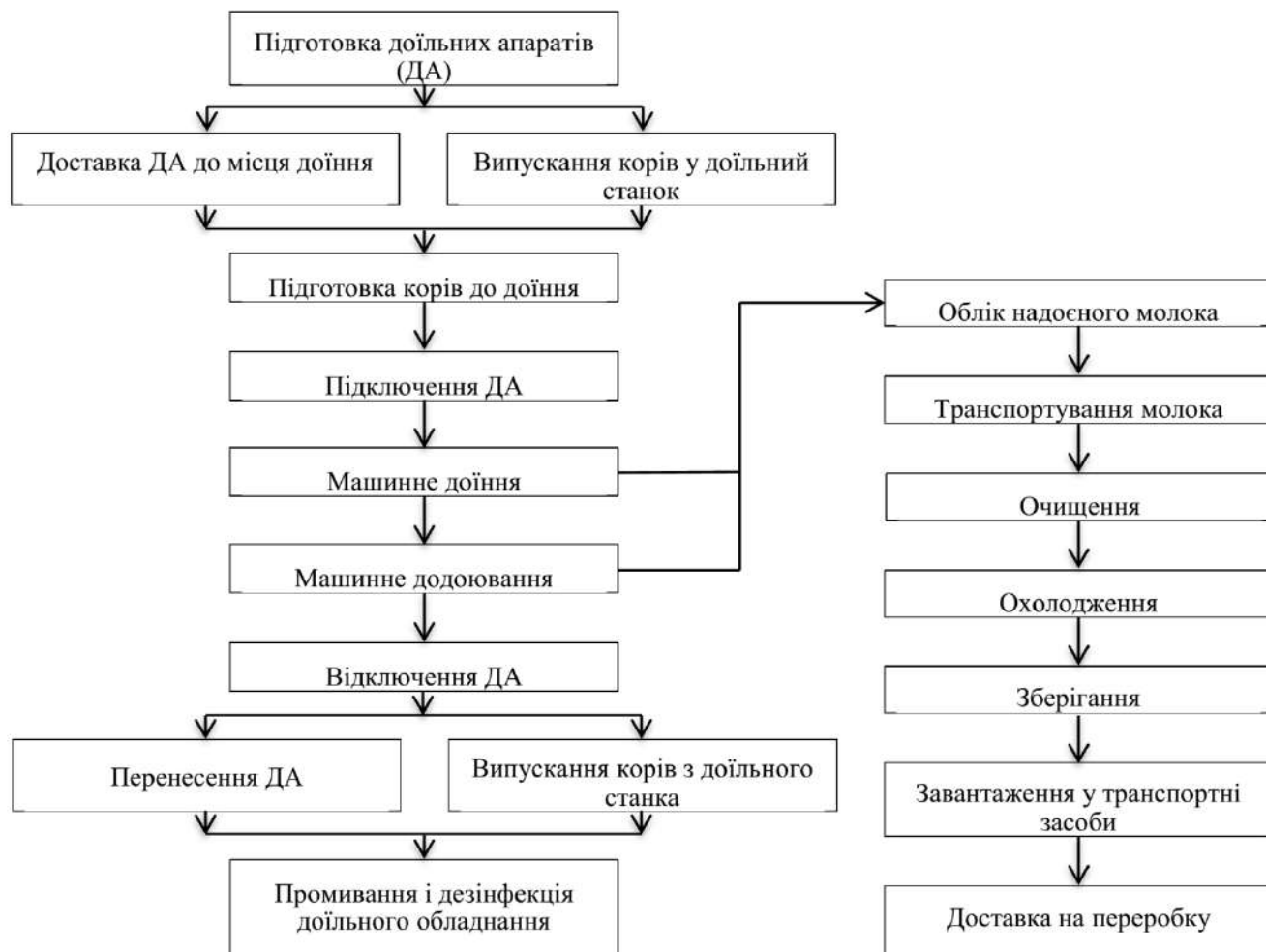


Рис. 5. Схема технологічного процесу доїння корів та первинної обробки молока

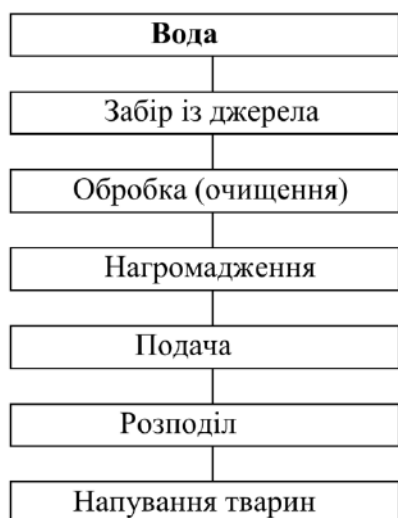


Рис. 6. Схема технологічного процесу водопостачання ферми та напування тварин

У спеціалізованих господарствах з усіх технологічних схем утримання великої рогатої худоби найбільш раціональна схема, представлена на рис. 7.

За схемою корів до отелення утримують у корівниках 1, звідки на останній стадії тільності по цілорічному графіку відправляють окремими партіями в родильне відділення 2. З родильного відділення корів після

роздоювання переводять до корівників для дійних корів 3, а телят – до телятників 4. Після завершення лактації здорових сухостійних корів переводять до приміщення 1, а що підлягають вибракуванню направляють на відгодівельні майданчики 5. Телят, окрім ремонтних, після шестимісячного віку з телятників 4 також переводять на відгодівельні майданчики, а після досягнення певної живої маси відправляють на забій.

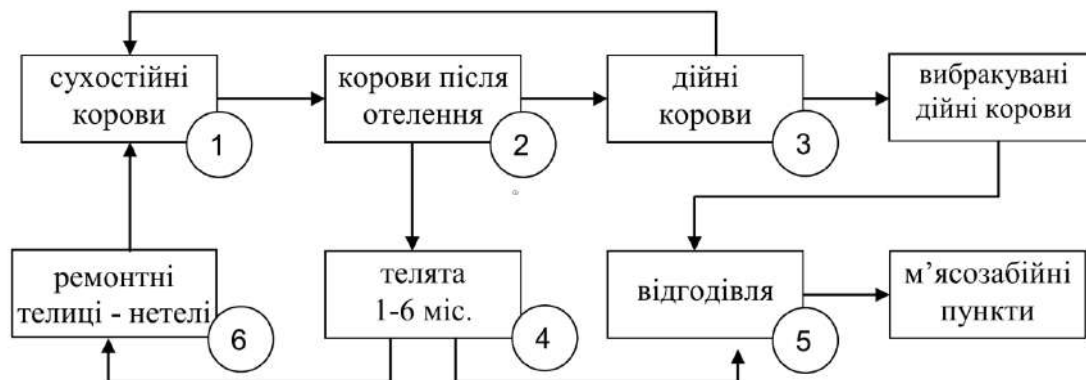


Рис. 7. Технологічна схема утримання великої рогатої худоби

1 – корівники для сухостійних корів; 2 – родильне відділення; 3 – корівники; 4 – телятники; 5 – відгодівельні майданчики; 6 – корівники для ремонтного молодяку (телиць).

Характеристику й оцінку оптимальності способу та технології промислового виробництва молока на сучасних молочних фермах і комплексах з урахуванням основних факторів наведено в Додатку 14.

Обґрунтування і вибір технології кормоприготування. У складі тваринницького підприємства повинні бути кормоприготувальні об'єкти, призначені для приймання, нагромадження й обробки кормової сировини, приготування та видачі кормових сумішей у необхідній кількості (відповідно до разової норми) і в чітко визначений час (безпосередньо перед годівлею за встановленим розпорядком дня ферми).

Вибір варіанта такого об'єкта, структура його технологічних ліній визначаються виробничим напрямом та розмірами ферми, складом кормових раціонів, способами підготовки до згодовування окремих компонентів і зоотехнічними вимогами щодо показників якості їх обробки, номенклатурою машин й обладнання, що випускається промисловістю.

Процес кормоприготування полягає у виконанні технологічних заходів (дій, операцій), спрямованих на кормову сировину, що обробляється, з метою надання їй нових властивостей. Стосовно конкретних видів кормів багаторічним досвідом, а також науковими дослідженнями визначені раціональні технологічні заходи. Деякі з них є обов'язковими для більшості видів кормової сировини (наприклад, очищення, подрібнення).

Крім того, для найефективнішого використання кормових ресурсів (годівля тварин повнораціонними збалансованими кормовими сумішами) обов'язковими є також операції дозування та змішування.

При виборі технології кормоприготування і відповідного варіанта кормоприготувального об'єкта доцільно дотримуватися таких рекомендацій: - готувати повнораціонні кормові суміші з різних компонентів без їх термічної, хімічної або біологічної обробки. В такому цеху кормові компоненти перед

годівлею лише очищають, подрібнюють і змішують. Це найпростіша технологія кормоприготування, яка рекомендується для тих господарств, де корми доброякісні і не потребують спеціальної обробки; - готувати кормові суміші із застосуванням теплової обробки окремих або всіх компонентів. Завдяки такій обробці зіпсовані корми незаражуються, покращується їх поїдання. Така технологія застосовується у разі використання недоброякісних, пліснявілих кормів (наприклад, харчові відходи) або при згодовуванні великій рогатій худобі значної кількості грубих (солома) кормів чи свиням - бульбоплодів; - готувати кормові суміші з використанням хімічної, баротермічної, ультрафіолетової чи інфрачервоної або іншої радикально-активної обробки кормів. За такою технологією обробка (наприклад, грубих кормів хімічними розчинами) запарюванням під високим тиском, активним промінням забезпечують розкладання клітковини (лігніну) і завдяки цьому підвищуються засвоєння поживних речовин та енергетична цінність корму. Цей варіант помітно ускладнює технологію і технічне оснащення кормоцеху, пов'язаний із значними додатковими матеріальними витратами на його будівництво та експлуатацію. Рекомендується лише в окремих випадках для господарств, де грубі корми (в першу чергу солома) становлять значну частку в раціонах худоби.

Базовою технологічною операцією, що визначає продуктивність всього процесу кормоприготування, є змішування, яке може здійснюватися за порційним або поточковим принципами. Перший варіант дозволяє реалізовувати такі технології кормоприготування, в структурі яких є операції, що потребують тривалої експозиції (наприклад, запарювання кормів або підігрівання їх взимку, хімічна чи термохімічна обробка грубих кормів).

Прикладом порційного приготування кормових сумішей є типовий кормоцех для свиней (рис. 9).

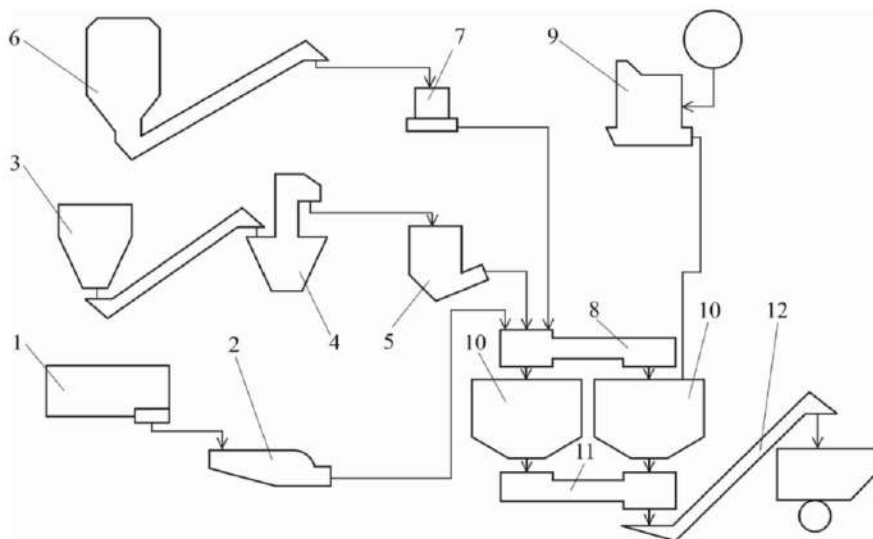


Рис. 9. Структурно-технологічна схема цеху для приготування кормових сумішок за порційним принципом:

1 – живильник-дозатор стеблових кормів; 2 – подрібнювач стеблових кормів; 3 – бункер-живильник коренебульбоплодів; 4 – мийка-подрібнювач коренебульбоплодів; 5 – дозатор соковитих кормів; 6 – бункер сухих кормів; 7 – дозатор концентрованих кормів; 8 – завантажувальний конвеєр; 9 – обладнання для приготування поживних розчинів; 10 – запарник-змішувач; 11 – розвантажувальний конвеєр; 12 – вивантажувальний конвеєр.

Такий варіант кормоцехів дещо поступається перед потоковим кормоприготуванням за продуктивністю, а також питомими показниками енерго- та металомісткості процесу, проте покращує якість обробки кормів, рівномірність їх змішування.

Потоковість процесу кормоприготування забезпечують кормоцехи безперервної дії (рис. 10). Існує два варіанти кормоцехів такого типу:

- на базі подрібнювача-змішувача, в якому кормові компоненти (грубі корми, коренебульбоплоди) одночасно із змішуванням додатково подрібнюються;

- на базі змішувача, до якого компоненти надходять попередньо подрібненими до потрібного розміру.

Перший варіант дещо простіший у конструктивному відношенні, потребує меншого набору машин і дешевий, проте поступається перед другим за якістю обробки (подрібнення) і змішування кормів.

Перспективні також технології приготування сумішей для великої рогатої худоби за допомогою мобільних змішувачів-кормороздавачів; на свинарських фермах - приготування в стаціонарних змішувальних відділеннях і транспортування рідких сумішей в годівниці по трубах.

Змішувальні відділення й мобільні змішувачі-кормороздавачі дозволяють використовувати вагове дозування компонентів раціону та при необхідності збільшувати експозицію з метою зниження нерівномірності суміші. Дослідження свідчать, що мобільні змішувачі-кормороздавачі за техніко-економічними показниками переважають стаціонарні комплекти обладнання і можуть застосовуватись при будь-яких добових об'ємах приготування кормів на фермах. Особливість змішувальних відділень - приготування кормосумішей з ютових компонентів (наприклад, комбікорм і вода).

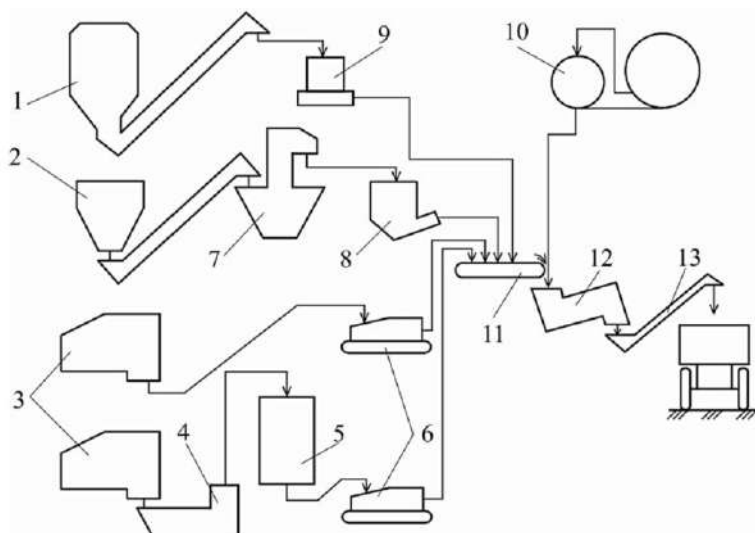


Рис. 10. Структурно-технологічна схема кормоцеху для приготування кормових сумішок за потоковим принципом:

1 – бункер сухих кормів; 2 – бункер-живильник коренебульбоплодів; 3 – живильник стеблових кормів; 4 – подрібнювач грубих кормів; 5 – установка для обробки грубих кормів; 6 – дозатор стеблових кормів; 7 – мийка-подрібнювач коренебульбоплодів; 8 – дозатор соковитих кормів; 9 – дозатор концентрованих кормів; 10 – обладнання для приготування поживних розчинів; 11 – збірний конвеєр; 12 – змішувач; 13 – вивантажувальний транспортер.

Кормоприготувальні агрегати - це комбіновані машини, які виконують кілька технологічних операцій. Вони застосовуються у випадках спрощеної схеми приготування кормів та обмеженої кількості компонентів. Порівняно з кормоцехами і змішувальними відділеннями дають змогу зменшити капіталовкладення, мають значно менші показники енергоємності, проте не дозволяють реалізовувати складніші технологічні схеми приготування кормів.

Ділянку приготування кормів проектують за наступним планом: по розрахунковій кількості кормів, що підлягають обробці, обґрунтовують і вибирають технологічну схему обробки кормів; роблять вибір машин для виконання технологічного процесу; визначають продуктивність потокових технологічних ліній при комплектуванні технологічними машинами, потребу в машинах і устаткуванні; визначають потребу у воді, парі, електроенергії і паливі; складають графіки завантаження машин, устаткування і робочої сили; розраховують питомі витрати по кожному варіанту проектних ліній; визначають оптимальний склад технологічної лінії. Аналогічним образом проектується технологічні лінії роздачі кормів.

Водопостачання ферм та напування тварин. Продуктивність і стан здоров'я тварин та птиці залежать не тільки від рівня годівлі, а також від своєчасного забезпечення їх доброякісною водою. Тому при вирішенні проблеми водозабезпечення ферми обов'язково враховують вимоги до питної води.

Джерелами водопостачання ферм бувають бурові свердловини (трубчасті колодязі), шахтові колодязі та відкриті водойми.

Бурові свердловини використовують води глибинних потужних водоносних горизонтів, які надійно захищені від бактеріального забруднення. Вода в них характеризується сталістю якісних показників та температури, тому вони широко застосовуються для механізованого водопостачання тваринницьких підприємств, незважаючи на значні витрати на їх спорудження.

Шахові колодязі використовують для забору ґрунтових вод, які залягають на глибині 30...40 м. їх вода потребує постійного контролю якості. Відкриті джерела (ставки, річки) легко піддаються бактеріальному забрудненню, а їх очищення потребує значних капіталовкладень. Поверхневі та ґрунтові води (шахових колодязів, відкритих водойм) для механізованого водопостачання ферм застосовуються дуже рідко.

Крім якості води, характеристикою джерела є також його дебіт – кількість води, яку воно може віддати за одиницю часу.

Система водопостачання – це комплекс елементів (інженерних споруд та технічних пристроїв) для забирання, обробки до необхідної якості, доставки і розподілу води між споживачами. Структура та взаємне розміщення окремих елементів системи водопостачання залежать від її призначення, місцевих природних умов і санітарних вимог до води. Схема водопостачання значною мірою визначається вибором джерела води (рис. 11).

Вода для тваринницьких підприємств, як і для населених пунктів, повинна відповідати вимогам державного стандарту на питну воду.

Якість оцінюється за фізичними, хімічними і бактеріологічними характеристиками.

Для напування тварин залежно від їх виду та віку рекомендується вода, яка має температуру в межах 8...25 °С, без сторонніх запаху, смаку та кольору. Забрудненість (вміст органічних або мінеральних речовин) не повинна перевищувати 2 мг/л. Добраякісна питна вода повинна мати нейтральну або слаболужну реакцію на рівні рН 6,5...9,5, жорсткість (за вмістом солей кальцію і магнію) – не більше 7 мг екв/л, окислення (наявність вільного кисню) – не більше 2,5 мг/л, а вміст свинцю – не більше 0,1 мг/л. Кількість кишкових паличок в одному літрі води не повинна перевищувати трьох.

Щоб запобігти забрудненню води в джерелах, навколо них відводять санітарну зону, яка включає три пояси з різними режимами охорони.

Межа першого поясу для річки розташована від місця забору води на відстані 200 м вверх (проти течії), 100 м – униз (за течією) та на 100 м – по обидва боки по ширині річки. При заборі води із озер чи водосховищ межа зони першого поясу має вигляд кола з радіусом 200 м; при використанні ґрунтових вод цей радіус дорівнює 50 м, а площа, що відокремлюється, – 1,4 га; для підземних джерел радіус поясу становить 30 м, а відокремлена площа – 0,25 га. Територія першого поясу відокремлена огорожею і зеленими насадженнями. На ній забороняється зводити будівлі для проживання людей, утримання тварин та птиці.

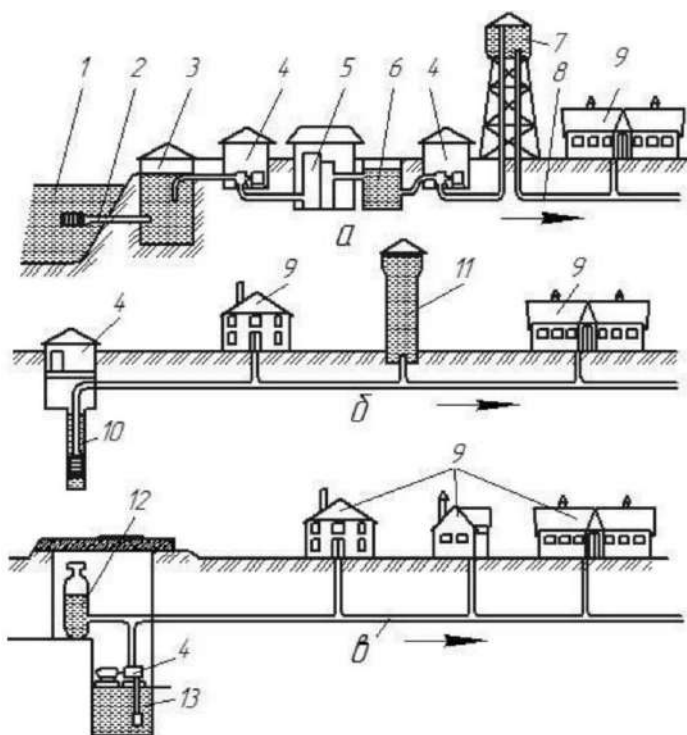


Рис. 11. Схеми водопостачання під час забирання води:

а) з відкритої водойми; б, в) відповідно – із трубчастого та шахтного колодязів; 1 – водойма; 2 – водоприймальний пристрій; 3 – береговий колодязь; 4 – насосна станція; 5 – водоочисна споруда; 6 – резервуар очищеної води; 7 – водонапірний бак; 8 – водопровідна мережа; 9 – об'єкти споживання води; 10 – буровий колодязь; 11 – водонапірна башта; 12 – повітряно-водяний бак; 13 – шахтний колодязь

Другий пояс включає джерело водозабезпечення і басейн його живлення (тобто акваторію), що має вплив на формування якості води джерела. До другого поясу належать населені пункти й виробничі підприємства, діяльність яких впливає на джерело води. В зоні другого поясу необхідно передбачати і проводити оздоровчі заходи, в разі потреби обмежувати господарську діяльність. Третій пояс зони санітарної охорони межує з другим. На території цього поясу провадять спостереження за інфекційними захворюваннями з метою своєчасного запобігання їх поширенню через водопровід питної води.

Вибір технології видалення та утилізації гною.

Особливу увагу необхідно приділяти правильному вибору технології і способів видалення гною з тваринницьких приміщень, оскільки від цього залежать капіталовкладення в споруди та технічні засоби для його подальшої обробки, а також експлуатаційні витрати, пов'язані з утилізацією гною.

Залежно від конкретних умов утримання тварин та консистенції гною набули поширення різні технологічні схеми його видалення і використання.

За прив'язного утримання підстилковий гній (рис. 12) із стійл прибирають вручну й завантажують на скребкові або скреперні установки. Останні видаляють гній за межі приміщення і завантажують у мобільні транспортні засоби. Складують гній у траншеї чи бурти. Після зберігання та самознезараження його використовують як органічне добриво.

Напіврідкий гній (рис. 13) транспортером завантажується в приймальник насоса. Останній трубопроводом подає його в гноєзбірник. Після карантинної витримки гній використовують для приготування органічного добрива.

Рідкий гній (рис. 14) крізь щілинну підлогу потрапляє в канали гідравлічної системи і надходить у гноєзбірник. Далі проходить переробку за однією із схем. Найпоширеніша з них полягає у відокремленні грубо дисперсних включень, розділені на тверду та рідку фракції, гомогенізації та знезараженні з подальшим роздільним використанням фракцій як добрива чи для приготування компостів.

На фермах великої рогатої худоби гній можна переробляти на біогаз (рис. 15), при цьому одержують також надійно знезаражене органічне добриво, яке зразу можна вносити на поле.

Застосування транспортерних установок для видалення гною полегшує ручну працю робітників ферми, але не усуває її, оскільки робітникам вручну доводиться очищати стійла від гною і скидати його у гнойовий канал (завантажувати на транспортер).

З метою подальшого зниження затрат ручної праці застосовують варіанти утримання тварин на щілинній підлозі, яка в поєднанні з механічними засобами, гідравлічними або гідропневматичними системами дає змогу повністю механізувати роботи, пов'язані з очищенням приміщень від гною, видаленням його й транспортуванням у гноєсховища.

Надійне функціонування щілинної підлоги можливе при виключенні або обмеженому використанні дрібної підстилки (не більше 0,5-1 кг на одну голову великої рогатої худоби), що погіршує умови утримання тварин щодо сухості і

теплоти підлоги. Для послаблення цього недоліку в корівниках з прив'язним утриманням щільну підлогу влаштовують тільки у кінці стійл, тобто там, де нагромаджується найбільше калу й сечі тварин.

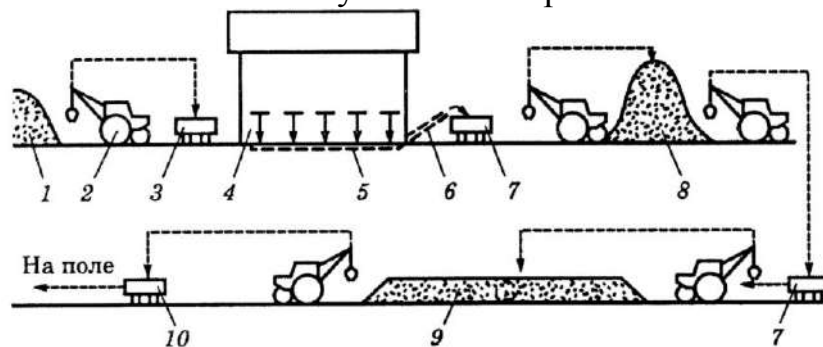


Рис. 12. Технологічна схема прибирання та утилізації підстилкового гною:

1 – склад підстилки; 2 – навантажувач; 3 – розкидач підстилки; 4 – тваринницьке приміщення; 5 – конвеєр для видалення гною; 6 – конвеєр-навантажувач; 7 – транспортний засіб; 8 – карантинно-компостний майданчик; 9 – гноєсховище; 10 – розкидач гною

У свинарниках щільну підлогу обладнують теж тільки на певній площі підлоги свинарника (в зоні годівля-напування), де має місце найбільше нагромадження гною. Зони ж відпочинку тварин (лігва) мають суцільну підлогу.

Недоліком гідравлічних систем видалення і транспортування гною є також підвищені витрати води, випаровування якої збільшує вологість повітря у тваринницькому приміщенні, що, в свою чергу, вимагає застосування інтенсивнішої вентиляції. Розрідження гною водою збільшує вихід його маси, утруднює зберігання, транспортування і подальше використання, особливо в зимовий період.

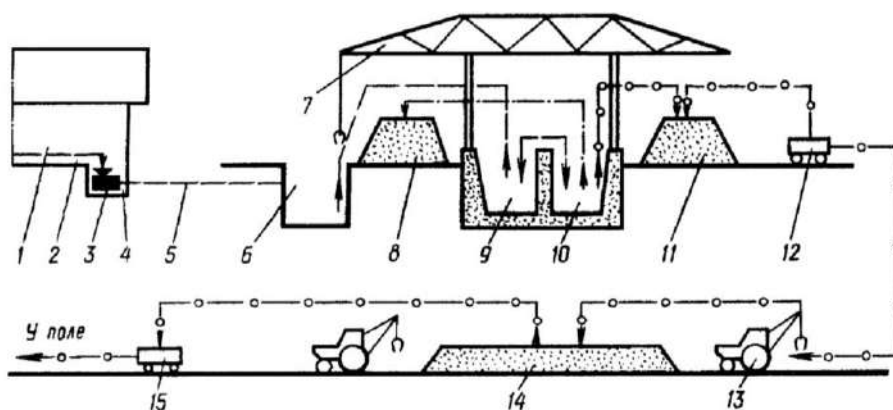


Рис. 13. Технологічна схема прибирання та утилізації напіврідкого гною:

1 – тваринницьке приміщення; 2 – транспортер для видалення гною; 3 – насосна установка; 4 – приямок; 5 – гноєпровід; 6 – гноєзбірник; 7 – кран; 8 – склад для зберігання торфу; 9 – карантинна секція гноєсховища; 10 – секція приготування суміші; 11 – майданчик компостування; 12 – транспортний засіб; 13- навантажувач; 14 – сховище для компосту; 15 - розкидач органічних добрив

До технологічних ліній прибирання, транспортування й утилізації гною будь-якого виду пред'являють такі вимоги: - своєчасне та якісне видалення гною з тваринницьких приміщень при мінімальній витраті чистої води; - обробка гною з метою виявлення збудників інфекційних захворювань і подальшого знезараження; - транспортування гною до місць переробки і зберігання; - дегельмінтизація гною; - максимальне збереження корисних речовин у початковому гної і продуктах його переробки; - виключення забруднення довкілля, а також поширення інфекцій і інвазій; - забезпечення оптимального мікроклімату, максимальної чистоти тваринницьких приміщень.

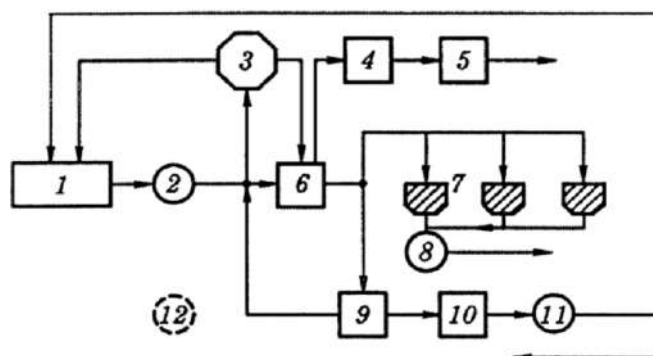


Рис. 14. Структурна схема переробки і використання рідкого гною:

1 – тваринницьке підприємство; 2 – станція перекачування гною; 3 – метантенк; 4 – цех компостування; 5 – майданчик для складування твердої фракції; 6 – цех розділення гною на фракції; 7 – секційні сховища; 8 – станція перекачування рідкої фракції для зрошування; 9 – аеротенк; 10 – біоставок; 11 – станція перекачування освітленої фракції; 12 – пункт знезараження гною у випадках епізоотії

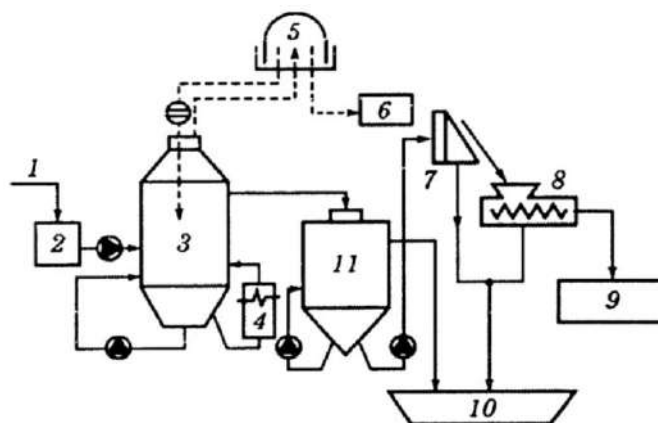


Рис. 15. Технологічна схема метанового зброджування гною:

1 – трубопровід подавання гною з ферми; 2 – приймальний резервуар; 3 – метантенк; 4 – котел-теплообмінник; 5 – газгольдер; 6 – котельня; 7 – дугове сито; 8 – прес; 9 – склад твердої фракції; 10 – ставок-накопичувач рідкої фракції; 11 – відстійник

Утилізація гною. Основні схеми переробки гною та напрями його використання. Відомо кілька схем переробки та використання гною.

Біотермічне знезараження твердого підстилкового гною відбувається безпосередньо у сховищах поблизу місць утримання тварин або на польових майданчиках. Після цього гній можна використовувати безпосередньо як органічне добриво. Таку технологію застосовують на тваринницьких

підприємствах практично будь-якого типорозміру, де використовують механічні засоби видалення гною.

Іншим способом використання гною є виготовлення поблизу гноєсховища органо-мінеральних компостів із гною, торфу й мінеральних добрив. На спеціально відведеній ділянці рівним шаром завтовшки 15...20 см укладають торф'яну кришку, а зверху накладають гній і суміш фосфоритного борошна з калійною сіллю. Все це добре перемішують дисковою бороною і згрібають бульдозером у бурти, в яких внаслідок перебігу біотермічного процесу відбувається дозрівання і знезараження гною. Органо-мінеральні компости виготовляють також і з рідкого гною.

Розділення гною на тверду та рідку фракції здійснюють на великих тваринницьких фермах і комплексах (800 корів, 3...5 тис. голів великої рогатої худоби на відгодівлі, 12 тис. і більше свиней) з гідравлічними системами видалення гною. Рідку фракцію після цього використовують для поливу в зрошувальних системах, дощувальних установках тощо. Тверду фракцію можна переробляти на компост чи після біотермічного знезараження застосовувати як органічне добриво.

Рідкий гній можна розділяти на фракції у відстійниках або за допомогою спеціальних фільтрувальних машин і апаратів. Проте слід мати на увазі, що відстоювання рідкого гною малоефективне, а спорудження відстійників потребує досить значних затрат праці й коштів. Ефективнішим є розділення гною на рідку і тверду фракції за допомогою вібраційних засобів (решіт, грохотів) або центрифуг. Вони розділяють рідкий гній на тверду фракцію вологістю 65...70 % і рідку, в якій залишається 2...3 % гною.

Тверду фракцію складують у бурти і після дозрівання використовують як добриво, а рідку після біологічного очищення повторно використовують для видалення гною гідрозмиванням або для зрошування полів.

Біологічне очищення рідкої фракції гною провадять переважно на промислових свинарських комплексах, коли всі стоки використати на підживлення полів неможливо через обмеженість площ земельних угідь.

У разі насичення рідкого гною повітрям розпочинаються аеробні процеси розкладання органічних речовин, що супроводжуються виділенням теплоти (температура підвищується до 40...60 °С). Під впливом аеробних бактерій та теплоти в рідкому гною гинуть патогенна мікрофлора, яйця і личинки гельмінтів, насіння бур'янів втрачає схожість, а речовини з неприємним запахом (аміак, сірководень, жирні кислоти тощо) окислюються і втрачають його.

Очищені так стоки можна без екологічної чи іншої шкоди повторно використовувати на технічні потреби в господарстві.

Доочищення рідких стоків здійснюють відповідно до норм, які забезпечують можливість скидання їх у відкриті водойми.

Технологія метанового збродження гною набуває все більшого поширення в нашій країні і за кордоном. Особливо прийнятна вона для господарств, розміщених у районах із теплим кліматом. Ця технологія може бути використана як на фермах великої рогатої худоби, так і на свинарських. Особливості технології: гній не повинен містити великих часточок; мати

вологість 92...95 %; надходити в метантенк після попереднього підігрівання; температура підігрівання гною не повинна перевищувати температуру бродіння (38 °С).

Перевезення і внесення гною у ґрунт можна здійснювати при різному поєдранні транспортно-навантажувальних засобів залежно від прийнятої технології його використання.

Формування мікроклімату тваринницьких приміщень

Для підтримання мікроклімату в тваринницьких приміщеннях на рівні нормативних вимог застосовують системи вентиляції. Вони можуть забезпечувати обмін забрудненого повітря на свіже, нагрівання або охолодження його, очищення від пилу і мікроорганізмів, підсушування чи зволоження, озонування, дезодорацію, знезараження тощо.

Вентиляція приміщень – досить складний процес, де необхідно враховувати теплоізоляцію будівель, кількість виділення тваринами різними шляхами тепла, вологи, газів, спосіб прибирання гною, тепломісткість певних матеріалів тощо.

Системи вентиляції розрізняють за призначенням – загальні та локальні (місцеві); організацією повітрообміну – припливні, витяжні і припливно-витяжні; способом збудження обміну повітря – природні та примусові.

Складність вибору варіанта вентиляції полягає в тому, що для тварин потрібні різні норми повітрообміну за сезонами, різні температурні режими залежно від вікового складу тощо.

Системи природного повітрообміну відзначаються простотою пристроїв, відсутністю енерговитрат на привід, низькою вартістю і відсутністю шкідливого впливу. Єдиний їх недолік – низька надійність роботи при однакових температурах у приміщенні та поза ним.

Примусові системи вентиляції надійно функціонують у будь-який період року, добре регулюються, можуть працювати в автоматичному режимі, проте значно складніші за конструкцією, потребують суттєвих експлуатаційних витрат, спричиняють шумовий ефект.

Найрадикальнішим способом формування мікроклімату в тваринницьких приміщеннях є кондиціювання повітря. При цьому його можна охолоджувати чи підігрівати, підсушувати чи зволожувати, очищати від пилу, іонізувати тощо. Разом із тим, це досить складні й дорогі системи. Їх застосування доцільне лише в тих випадках, коли малоефективними будуть простіші рішення, зокрема, на підприємствах із високим рівнем концентрації виробництва в умовах великої щільності розміщення тварин або птиці (наприклад, птахофабрики з утриманням птиці у багатоярусних кліткових батареях).

Залежно від напрямку переміщення переважаючих потоків повітря у приміщенні системи вентиляції поділяють на вертикальні і горизонтальні (рис. 16). Більш ефективною є вертикальна система з подачею повітря зверху вниз.

При розробці системи вентиляції тваринницьких приміщень необхідно дотримувати таких умов: - припливні канали розташовувати у верхній або середній частинах приміщення й обладнувати дефлекторами чи насадками, щоб відхилити потоки свіжого повітря від тварин або птиці та запобігати їх застудним захворюванням; - витяжні канали встановлювати у нижній частині

приміщення, в місцях розміщення тварин, а в приміщеннях із щільною підлогою – ще й під підлогою для видалення забрудненого повітря з гноєзбірних каналів; - не розміщувати припливні канали напроти витяжних а також на відстані ближче 2,5 м один від одного, щоб не спричиняти утворення застійних зон; - протяжні розподільні припливні повітропроводи виготовляти з легких і дешевих синтетичних матеріалів; - передбачати конструктивним рішенням можливість зміни схеми роботи з метою регулювання в широких межах повітрообміну і температурного режиму у приміщенні в різні періоди року.

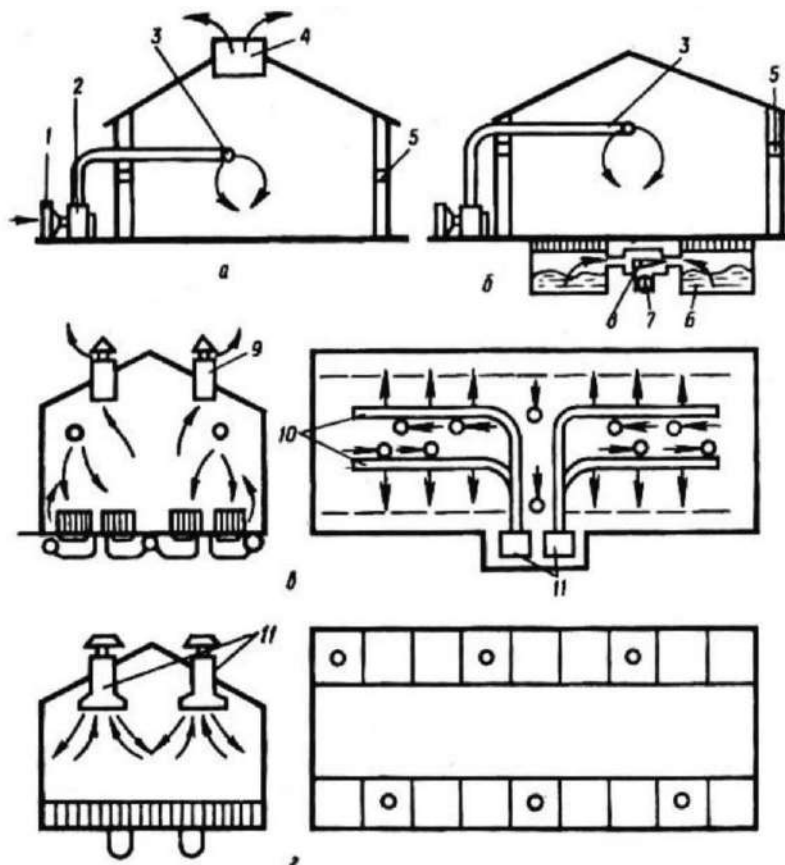


Рис. 16. Схеми систем забезпечення заданого мікроклімату в тваринницьких приміщеннях:

а – корівники для прив'язного і безприв'язного утримання тварин; б – приміщення із зберіганням гною під щільною підлогою; в – комплекси для відгодівлі 24 тис. свиней на рік; г – комплекси для відгодівлі 108 тис. свиней на рік; 1 – калорифер; 2 – припливний вентилятор; 3 – повітропровід; 4 – витяжна шахта; 5 – вікно; 6 – гнойовий канал; 7 – витяжний вентилятор; 8 – повітропровід системи витяжки; 9 – витяжна шахта з вентилятором; 10 – витяжні канали; 11 – вентиляційно-опалювальні установки

Доїння сільськогосподарських тварин

Ефективне і без шкідливих наслідків доїння можливе тільки при дотриманні технології, що виходить із фізіологічних особливостей молоковіддачі тварин. Ця технологія може включати ручні, машинно-ручні і машинні операції, співвідношення яких залежить від вибору технічного обладнання та організації процесу доїння.

Технологія і техніка машинного доїння корів охоплює весь процес доїння, починаючи від підготовки вим'я до доїння і догляду за ним.

Відповідно до зоотехнічних вимог технологічного процесу необхідно: - доїння провадити в одні й ті ж години, дотримуючись встановленої черговості обслуговування окремих груп тварин та режимів роботи доїльної апаратури (рівень вакууму, частота пульсацій, тип доїльного апарата). Такий підхід виробляє умовний рефлекс і сприяє молоковіддачі; - при доїнні у стійлах корів слід підняти за годину до цього, прибрати гній, замінити підстилку і провітрити приміщення, тобто створити передумови одержання високоякісного молока без стороннього запаху; - у разі доїння в спеціальних залах тварин направити на переддоїльні майданчики із таким розрахунком, щоб час перебування на них не перевищував 20 хв; - перед доїнням перевірити справність доїльних апаратів, рівень вакууму, частоту пульсацій, підігріти доїльні стакани у воді при температурі 48 °С; - щоб викликати повноцінний рефлекс молоковіддачі, слід підготувати вим'я протягом 40...60 с, тобто обмити його теплою (40...48 °С) водою, зняти вологу чистим рушником чи серветкою, зробити попередній масаж, здоїти в спеціальну кружку по 2–3 цівки молока з кожної дійки для зменшення його бактеріологічного забруднення та контролю стану вим'я; - доїльні стакани встановлювати на дійки лише після припускання молока, не допускаючи при цьому підсмоктування повітря у піддійкові камери (шляхом перегинання молочних трубок до одягання стаканів на дійки); - здійснювати контроль за процесами машинного доїння та молоковіддачі, своєчасно визначати закінчення останньої (момент, з якого потік молока становитиме менше 200...225 г/хв) і не допускати холостої роботи доїльного апарата, коли молоко з діжок не надходить у стакани (явище "сухого" доїння) , що є основною причиною захворювання тварин на мастит; - тривалість машинного додоювання (з моменту, коли інтенсивність молоковіддачі знижується до 400 г/хв) не повинна перевищувати 30 с і виконується одночасно із заключним масажем вим'я; - закінчувати доїння після повної молоковіддачі, знімаючи доїльні стакани при виділенні молока з діжок дрібними краплями, після цього відкрити на кілька секунд клапан колектора, щоб забезпечити відсмоктування залишків молока а доїльного апарата.

Порушення наведених правил супроводжується недобором молока, захворюванням корів на мастит. За технологією машинного доїння всі операції потрібно виконувати і виконувати якісно, оскільки будь-які порушення спричиняють технологічні збитки.

Крім забезпечення зоотехнічних вимог щодо процесу доїння, установки повинні: - сприяти стимуляції молоковіддачі і повному видаленню молока з вимені без ручного додоювання; - мати засоби автоматичного дотримання заданого рівня вакуумметричного тиску в робочій системі, а також можливість регулювання частоти пульсацій доїльних апаратів; - не спричиняти під час доїння небезпечних дій стосовно тварин і обслуговуючого персоналу; - не створювати під час роботи надмірного шуму; відзначатися простотою в обслуговуванні, високою експлуатаційною надійністю та довговічністю.

Машинне доїння збільшує продуктивність праці оператора в кілька разів та дає змогу одержати молоко високої якості з мінімальною собівартістю. Частка витрат праці на доїння корів становить близько 50 % до загальних трудових витрат на обслуговування тварин. Машинне доїння

забезпечує транспортування молока з вимені до місць первинної обробки і зберігання.

Вибір варіантів технології та засобів машинного доїння

Залежно від способу утримання корів, їх продуктивності, розмірів ферми та екологічних особливостей господарства для кожної ферми вибирають відповідну технологію та організаційну схему машинного доїння, а на їх основі – доїльне обладнання певного типу.

Якщо спосіб утримання прив'язний, стійлово-пасовищний або стійлово-табірний, віддають перевагу доїнню корів у стійлах, при якому молоко збирається у переносні відра або молокопровід й за допомогою останнього транспортується на первинну обробку і тимчасове зберігання. При цьому способі технологічної операції доїння відсутні операції по переміщенню корів до місць доїння, більше уваги можна приділити індивідуальному догляду за тваринами.

При доїнні молока в переносні відра потрібно мати найпростіший набір технічних засобів, але в цього варіанта найбільші затрати праці через ручні операції при переміщенні доїльних апаратів уздовж фронту доїння і транспортуванні молока до молочної. Технологія доїння у відра (рис. 18) може бути рекомендована для нетипових приміщень (наприклад, родильне відділення молочної ферми), невеликих ферм із низьким рівнем механізації, а також у випадку надлишку трудових ресурсів.

Доїння в стійлах у молокопровід (рис. 19) забезпечує поліпшення якості молока і підвищення продуктивності праці за рахунок відсутності ручних операцій при транспортуванні молока. Проте значна довжина молокопроводів потребує додаткових матеріальних витрат і ускладнення технічного обслуговування. Такий варіант застосовують на механізованих фермах, забудованих типовими приміщеннями з молочними відділеннями й обладнаних опаленням, вентиляцією та каналізацією.

Для приєднання доїльного апарата до молочно-вакуумної лінії застосовують суміщений кран (рис. 19 а).

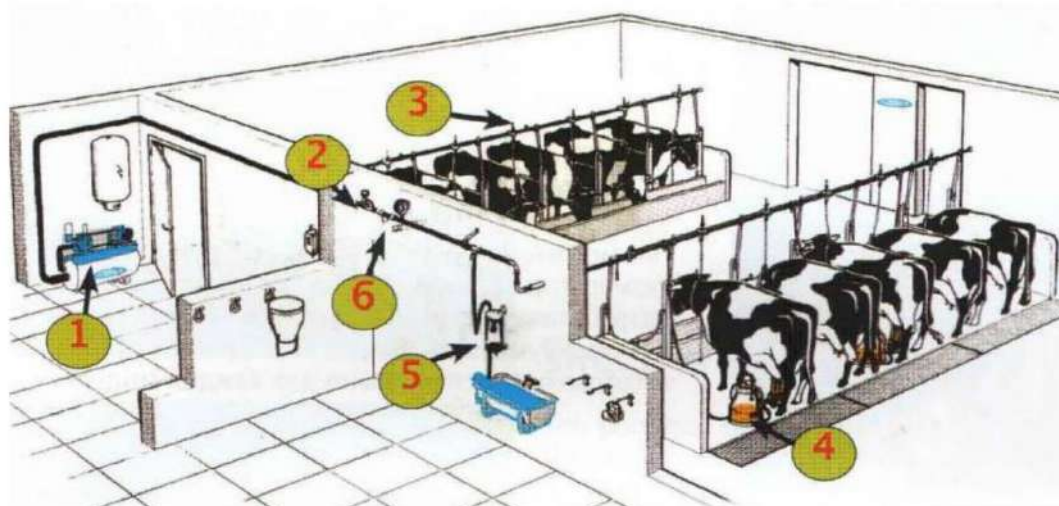


Рис. 18. Технологія доїння корів у переносні відра

1 – вакуумний насос; 2 – вакуумрегулятор; 3 – вакуумний кран; 4 – доїльний апарат; 5 – пристрій автоматичного промивання; 6 – вакуумметр.

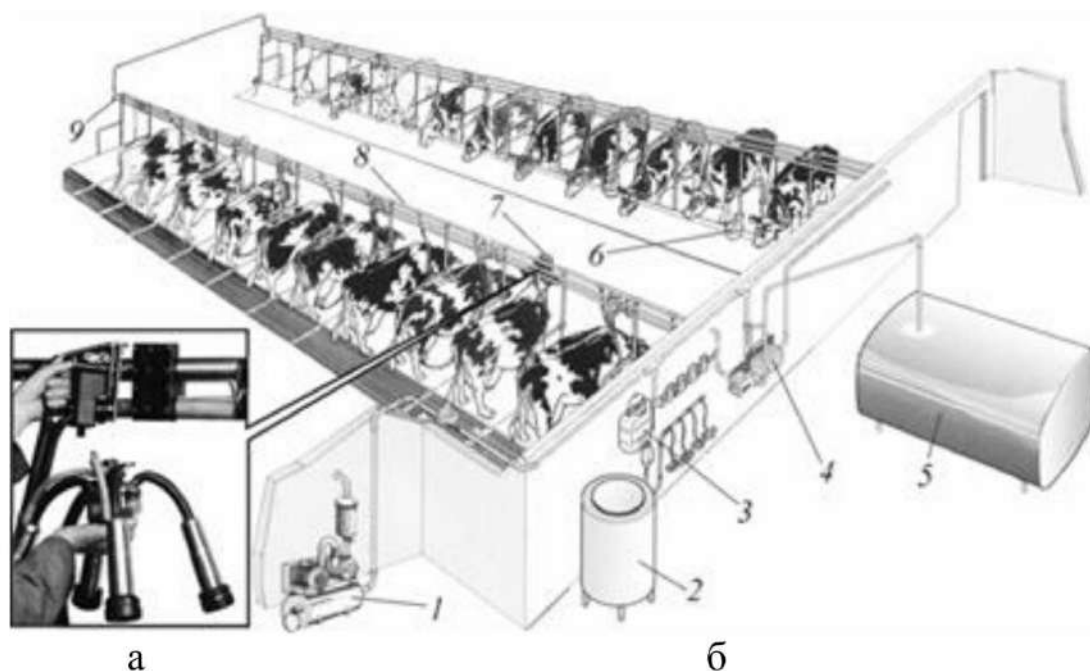


Рис. 19. Установа для доїння корів у стійлах у молокопровід

а – система під'єднання кластера до молокопроводу; б – загальний вигляд: 1 – вакуумна установка; 2 – водонагрівач; 3 – система промивання; 4 – приймач молока; 5 – ємність для молока; 6 – поїлка; 7 – молочно-вакуумний кран; 8 – молокопровід; 9 – вакуумпровід.

Доїння на доїльних майданчиках і в залах найчастіше застосовують при безприв'язному способі утримання. Ця технологія придатна також у разі використання автоматичних прив'язей-відв'язей. Особливістю цієї технології доїння є обмежене переміщення оператора машинного доїння і рух тварин на доїння безперервним потоком або групами у рухомі чи стаціонарні групові або індивідуальні доїльні станки.

Доїння на доїльних майданчиках і в залах можна рекомендувати для великих молочнотоварних комплексів із потоковою технологією виробництва молока.

За такої технології відсутні операції по перенесенню доїльних апаратів і транспортуванню молока. Рациональна організація праці і вузька спеціалізація, а при застосуванні маніпуляторів доїння – автоматизація процесу дозволяють досягти найвищої продуктивності праці оператора. У свою чергу, зростають витрати на формування однорідних технологічних груп корів і ускладнюється індивідуальний контроль за тваринами.

Використання доїльних установок із стаціонарними індивідуальними, послідовно розміщеними станками типу «Тандем» (рис. 20) з боковим входом забезпечує організацію індивідуального доїння корів, що знижує вимоги щодо формування однорідних груп тварин.

Доїльні установки зі станками типу «Ялинка», «Паралель» (рис. 20) відрізняються від попередніх тим, що мають групові станки, розміщені по обидва боки траншеї. Станки обладнані вхідними і вихідними дверима, через які

впускають, і випускають тварин групами. Ця особливість висуває додаткові вимоги щодо формування однотипних груп тварин, але сприяє підвищенню продуктивності праці операторів доїння.

У доїльній установці типу «Ялинка» корови розташовуються під кутом 60° , при цьому відстань між коровами зменшується до 70 см.

Доїльні установки конвеєрного типу (рис. 20) мають рухоми платформу, на якій розміщені доїльні станки. На вході до конвейєра є обладнання для санітарної обробки вим'я.

Доїльні установки комплектують засобами підгону корів на доїння – механічними підгонщиками (рис. 21), які автоматично направляють тварин із переддоїльного майданчика до доїльного залу. Використання механізованого процесу підгону корів на доїння дає змогу збільшити пропускну здатність доїльної установки й усувати порушення стереотипу доїння.

Корегування тривалості перебування корів на переддоїльному майданчику майже неможливе, бо він залежить від часу їх знаходження в доїльному залі. Але за раціонального використання механізованого засобу підгону можна скоротити час переходу корів із переддоїльного майданчика до доїльного залу, при цьому безпосередньо позитивно вплинути на молоковіддачу та поведінку тварин.

Під час доїння корів у доїльних залах операторам машинного доїння надають помічників, до обов'язків яких входить: підгін корів із секції до доїльної установки та відгін їх до секції після доїння, контроль за розташуванням тварин у доїльній установці, прибирання переддоїльного майданчика та участь у зооветеринарних заходах.

При стійлово-пасовищному способі утримання корів у більшості випадків недоцільно переганяти тварин на доїння у стаціонарні доїльні зали чи приміщення, оскільки це значно впливає на продуктивність. У таких випадках тварин доять безпосередньо на пасовищах.

Крім того, режим випасання на багаторічних культурних пасовищах передбачає зміну місцезнаходження літнього табору, який у більшості випадків важко електрифікувати від електромережі. Ці особливості вимагають застосування для доїння корів пересувних установок з автономним енергозабезпеченням.

Під час доїння корів у доїльних залах і на майданчиках тварини знаходяться в доїльних станках (стаціонарних чи пересувних). Станки обладнані доїльними апаратами та іншими засобами для контролю і керування процесом доїння та обслуговування тварин. Така технологія забезпечує скорочення тривалості технологічних операцій завдяки їх механізації та автоматизації і підвищення якості виконання при подальшій спеціалізації праці операторів.

Сучасне доїльне обладнання складається з уніфікованих базових агрегатів (вакуумна установка, доїльна апаратура, очисники та охолодники молока, пристрій для циркуляційного промивання тощо). Рівень уніфікації установок для доїння корів у стійлах у загальний молокопровід з установками доїльних залів досягає 70–80 %. Відрізняються вони переважно за

кількісним складом базових елементів, організацією процесу доїння, а, отже, й техніко-економічними показниками.

На раціональний вибір варіанта доїння значно впливає продуктивність корів та їх концентрація на фермі.

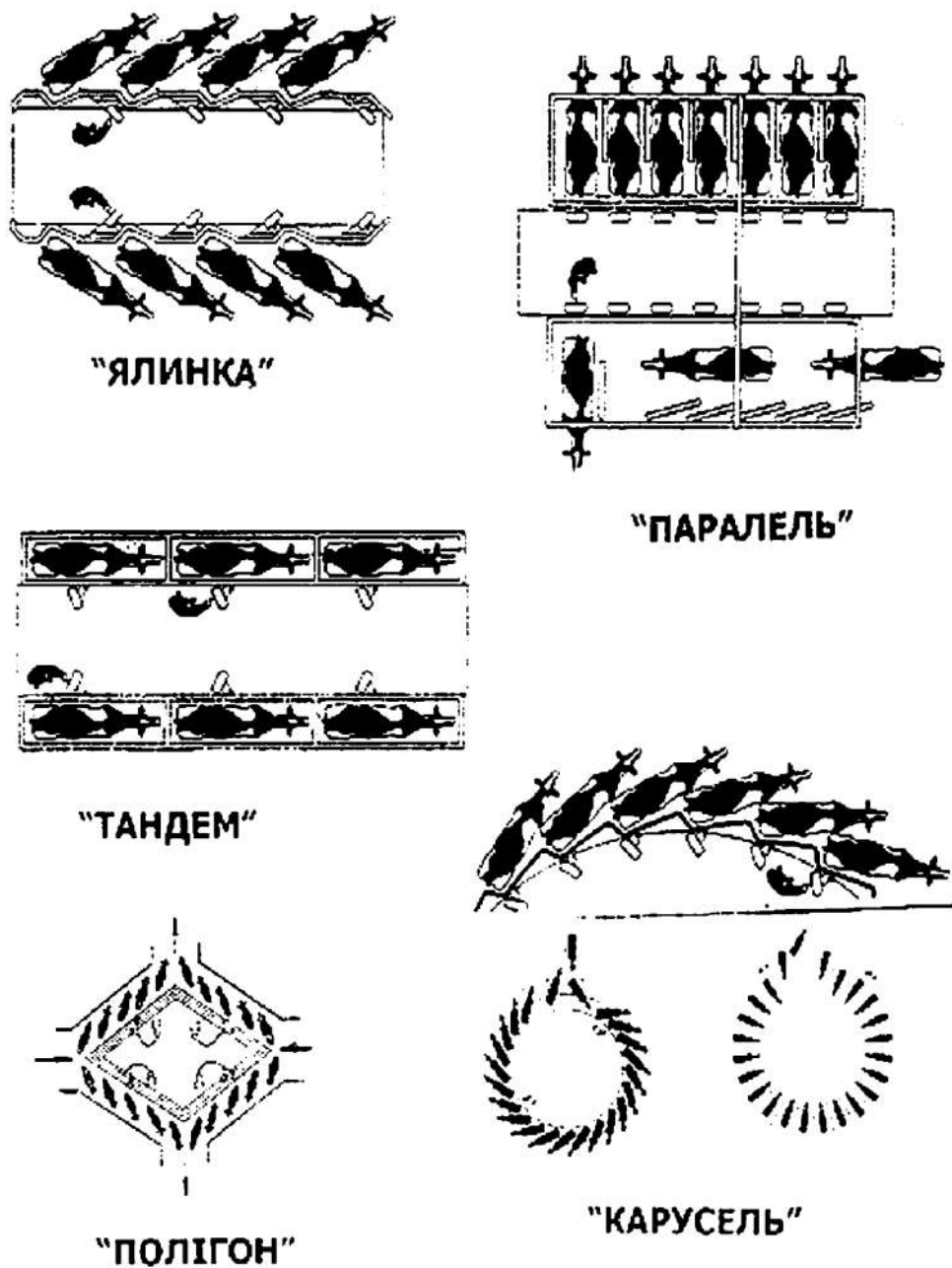


Рис. 20. Технологічні схеми автоматизованих доїльних установок



Рис. 21. Механічний підгонщик корів

Роботизоване доїння користується заслуженою популярністю у виробників молока у всьму світі. Воно дозволяє значно скоротити трудовитрати, мінімізувати вплив людського фактору, підвищити ефективність ведення обліку та ін.



Рис. 22. Доїльний робот фірми «Lely»

Головні частини робота – це «рука», здатна здійснювати тривимірні рухи, система очищення сосків і вимені за допомогою щіток і мийного розчину, пристрій для надягання і зняття доїльних стаканів, контрольні та сенсорні прилади, ваги (для автоматичного зважування корів, молока і концентратів), комп'ютер, інтерфейс, програмне забезпечення, система контролю якості молока (визначає його колір, електропровідність, температуру, кислотність, швидкість молоковіддачі, об'єм тощо, по окремих частках вимені, що дає змогу відбракувати продукцію небажаної якості), система ідентифікації тварин. Для виявлення сосків, обробки вим'я, надягання і зняття доїльних стаканів використовуються лазерні, оптичні, ультразвукові або комбіновані системи. Деякі фірми випускають системи контролю якості молока, що визначають і число соматичних клітин (наприклад, робот «Astronaut A3» фірми «Lely»). Усі автоматичні доїльні системи можна умовно розділити на три групи: один доїльний бокс з одним роботом та однією «рукою»; роботизована система, що складається з декількох доїльних боксів, що обслуговуються одним роботом з однією «рукою» (рис. 23); система, оснащена двома–трьома роботами, кожен з яких обслуговує кілька доїльних боксів.

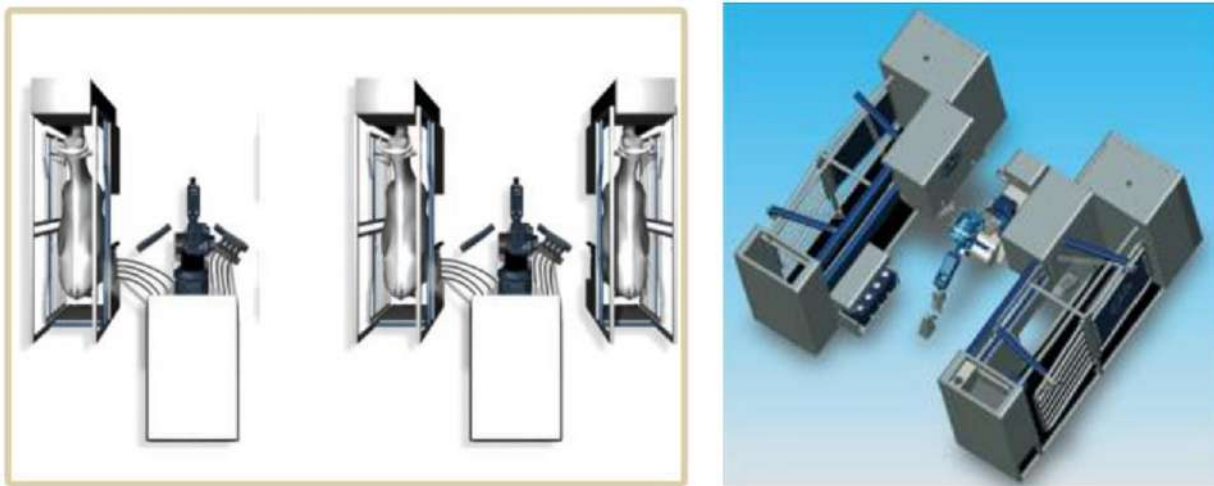


Рис. 23. Роботизовані системи різного виконання

Зараз ряд фірм проводить розробки роботів, здатних функціонувати на доїльних установках типу «Карусель». Доїльні роботи діють 24 години на добу, з яких 21 година відводиться на процес доїння, а 3 години необхідні для двох циклів миття та очищення лазерного сенсора. Один робот здатний обслуговувати 50-70 корів. На думку німецьких фахівців, до 2025 року роботи будуть домінувати на фермах із поголів'ям від 50 до 250 корів. Для визначення економічної доцільності застосування доїльних роботів має значення рівень продуктивності стада.

Протягом останніх 15 років у країнах із розвиненим молочним скотарством зростає інтерес до систем автоматичного доїння через їх очевидні переваги перед традиційними груповими доїльними установками і комплексом типу «Карусель». Головна перевага – скорочення витрат на оплату праці приблизно на 2/3, у порівнянні з використанням «Ялинки», що для фермерів європейських країн при дорожнечі робочої сили має велике значення. Упровадження автоматичних доїльних установок на невеликих фермах із традиційним дворазовим доїнням, за даними голландських фахівців, підвищує надій молока до 15 % за рахунок збільшення числа доїнь при вільному доступі корів до доїльної установки, що у свою чергу сприяє порівняно швидкій окупності витрат на неї.

Автоматизацією дрібно-товарних ферм передбачено здійснення цілого ряду змін у технології, машинах і устаткуванні. Застосування автоматизованої технології індивідуальної годівлі корів концентратами вимагає розміщення автоматичних кормових станцій у секціях для тварин.

По-особливому здійснюється планування доїльних залів. Передбачаються спеціальні майданчики з боксами для зооветобслуговування корів. Максимального ефекту від впровадження АСУ ТП можна досягти тільки при проведенні інших організаційно-технологічних заходів щодо підвищення ефективності виробництва: зміцнення кормової бази, комплектування ферм однорідним високопродуктивним стадом, надійним функціонуванням обладнання та ін.

Поглиблення рівня автоматизації в молочній промисловості має величезне значення, що виявляється через підвищення ефективності праці, поліпшення якості молочних продуктів, оптимальне використання виробничих ресурсів та ін.

Прогрес молочного тваринництва повинен базуватися на застосуванні інтенсивних технологій і конструктивно-режимних параметрів технічних засобів, що забезпечують отримання достовірної інформації щодо стану доїльно-молочного обладнання, економію природних ресурсів і матеріальних засобів, імітацію фізіологічних параметрів лактуючих тварин і, у кінцевому рахунку, що дозволяють ефективно використовувати доїльно-молочне обладнання, повністю розкрити генетичний потенціал тварин та отримати продукцію найвищого гатунку.

Первинна обробка молока

Визначають три основних типи прифермських молочних: 1. Молочні, які виконують тільки первинну обробку молока і зберігають його. 2. Молочні, які виконують первинну обробку молока, зберігають його і частково переробляють таку кількість молока, щоб можна було забезпечити потреби тваринництва. 3. Молочні, які переробляють все молоко.

Приміщення молочної, її розміри та обладнання в кожному випадку повинні відповідати необхідній добовій продуктивності і прийнятій схемі технологічного процесу. Все обладнання, що застосовується в молочних, можна поділити на основне й допоміжне.

До основного належать: відцентрові очисники, охолодники, сепаратори, пастеризатори, ванни для дозрівання вершків тощо.

Допоміжним обладнанням є місткості для зберігання молока, установки для вироблення холоду, обладнання для зважування молока, молочних продуктів, миття посуду, транспортування молока в межах молочних (молочні насоси) тощо.

Для зберігання молоко охолоджують, проте і зберігати його треба за низьких температур. Для цього можуть бути використані спеціальні цистерни, що мають теплову ізоляцію — молочні танки.

У разі зберігання в молочних танках температура охолодженого молока протягом 12 год підвищується тільки на 1...2 °С. Це дає змогу зберігати свіже молоко протягом 36...48 годин.

Якість молока та одержаних з нього в процесі переробки молочних продуктів суттєво залежать від своєчасної первинної обробки молока, яка є заключною ланкою процесу доїння тварин.

Первинну обробку молока провадять з метою збереження його санітарно-гігієнічних, харчових і технологічних властивостей.

Оптимальним є варіант, коли первинна обробка молока здійснюється послідовно з доїнням і протягом усього часу доїння. Серед операцій первинної обробки молока найбільшого поширення набули очищення, пастеризація та охолодження (рис.17).

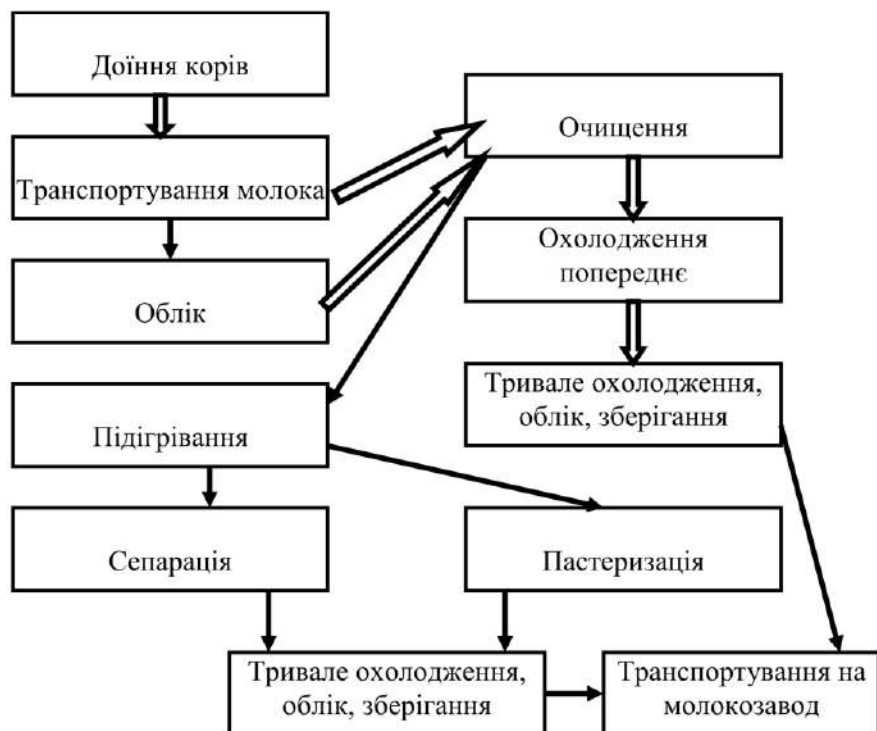


Рис. 17. Структура технологічних операцій первинної обробки молока

При очищенні з молока видаляються механічні і частково бактеріологічні домішки, чим покращується його якість, створюються передумови довшого зберігання.

В умовах тваринницького підприємства, де не передбачається переробка молока, його первинна обробка здійснюється за одним із варіантів, наведених на рис. 18.

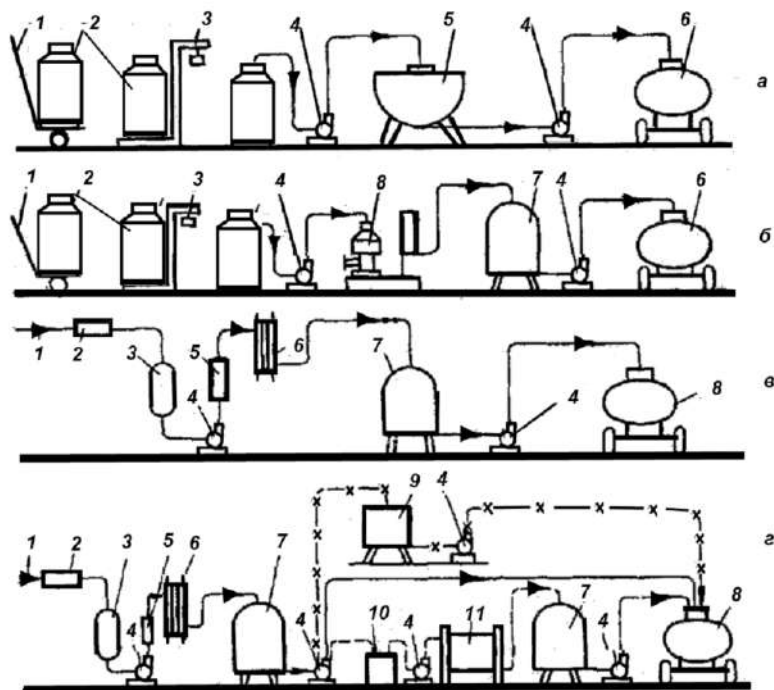


Рис. 18. Основні варіанти потокових технологічних ліній фермерських молочних підприємств:

а – при доїнні у переносні відра, очищенні молока та охолодженні його в резервуарі охолоднику; б – при доїнні - у переносні відра і первинній обробці молока в очищувально-охолодному агрегаті: 1 – візок для переміщення бідонів; 2 – бідон; 3 – платформні ваги; 4 –

молочний насос; 5 – резервуар-охолодник 6 – молочна цистерна; 7 – резервуар-термос; 8 – очищувально-охолодний агрегат; в – при доїнні в молокопровід із магістральними фільтром і пластинчастим охолодником; г – те ж, та пастеризації молока у випадках виникнення епізоотії: 1 – молокопровід; 2 – груповий лічильник молока; 3 – повітровіддільник; 4 – молочний насос; 5 – магістральний фільтр; 6 – пластинчастий охолодник; 7 – резервуар-термос; 8 – молочна цистерна; 9 – ванна для тривалої пастеризації; 10 – вирівнювальний бак; 11 – пластинчастая пасгеризаційно-охолодний агрегат

На невеликих фермах з прив'язним утриманням худоби і особливо при низькій продуктивності корів практикується доїння в стійлах із збиранням молока в переносні відра. У цьому випадку первинна обробка молока, як правило, здійснюється в такій послідовності.

Видоєне молоко візками доставляють у фермську молочну і насосом перекачують в резервуар-охолодник (рис. 18, а) або через потоковий очисник-охолодник у резервуар-термос (рис. 18, б).

Очищення за схемою здійснюється шляхом фільтрування при переливанні молока з доїльних відер у бідони та за допомогою фільтра-цідилки у горловині резервуара-охолодника. В більшості випадків видоєне молоко, одержане від здорових корів, проходить первинну обробку на фермі за спрощеною схемою "очищення - охолодження".

При доїнні в загальний молокопровід така схема може бути реалізована технологічним обладнанням, що входить до складу комплексу доїльної установки (рис. 18, в).

У разі виникнення на тваринницькій фермі епізоотії або карантинної ситуації в регіоні розміщення господарства все молоко перед відправленням на молокоприймальні пункти чи переробні заводи повинно проходити теплову обробку - пастеризацію (рис. 18, г).

Пастеризують молоко безпосередньо у тваринницькому підприємстві. Після цього молочну продукцію поставляють в торгову мережу чи споживачам.

Обсяг розділу 10...15 сторінок.

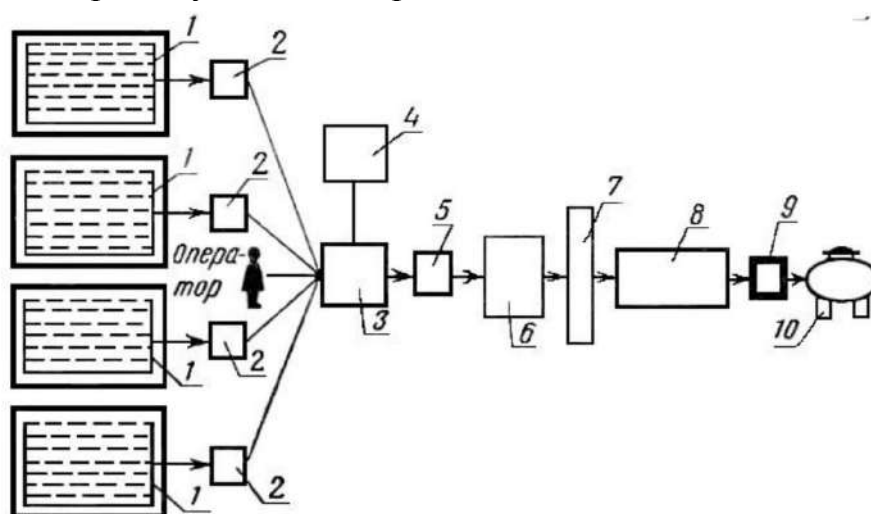


Рис. 19. ПТЛ доїння корів і первинної обробки молока

1- ряди в корівнику по 500 голів; 2- групові лічильники; 3 - збірник; 4 - універсальна вакуумна установка - УВУ-60/45; 5 - насос; 6 - фільтр; 7 - охолоджувач; 8 - накопичувальна ємність (молочний танк); 9 - на-сос; 10 - транспорт.

6.4.2. Технохімічний, мікробіологічний контроль і стандартизація

Будівництво (реконструкція) м'ясо- та молокопереробних підприємств

У пояснювальній записці повинні бути відображені:

– завдання та основні функції відділу технохімічного контролю і мікробіологічної лабораторії. В графічній частині проекту точки контролю та вид аналізу показують умовними позначками у Додатку 9 на схемі технологічних процесів у апаратурному зображенні (їх розшифрування подають у вигляді таблиці, наведеній у цьому ж Додатку). Точки технохімічного та мікробіологічного контролю здобувач аналізує відповідно до «Лабораторного практикуму з технохімічного контролю підприємств молочної промисловості» та «Інструкції щодо організації виробничого мікробіологічного контролю на підприємствах молочної промисловості»;

– перелік стандартів (або інших чинних нормативних документів) до продукції, яка виробляється (у вигляді таблиці з посиланням на відповідне літературне джерело, зазначене у переліку джерел). Наприклад:

Таблиця 2.3 – Характеристика готової продукції

Найменування продукту	Номер нормативного документа (НД), згідно якого виробляється продукт	Літературне джерело
Молоко пастеризоване Ж=2,5 % у полімерних пляшках ємкістю 900 см ³	ДСТУ 2661:2010. Молоко коров'яче питне. Технічні умови	[81]
Йогурт Ж=1,5 % у стаканчиках ємкістю 400 см ³	ДСТУ 4343:2004 Йогурти. Загальні технічні умови	[82]

Для здобувачів, які виконують проект (реконструкцію, технічне переоснащення) підприємств з виробництва молока (ферми, спеціалізовані комплекси) в розділі необхідно описати загальні вимоги державного стандарту до молока при його закупівлі; закупівля-приймання молока в сільськогосподарських товаровиробників усіх форм власності; закупівля молочної сировини в господарствах, неблагополучних щодо інфекційних хвороб; закупівля молочної сировини в населення; порядок оплати за молоко; зберігання та транспортування молока; контроль якості молока на підприємствах з виробництва молока.

Обсяг розділу 3...5 сторінок.

6.4.3. Сировинні розрахунки (для м'ясо-, молокопереробних підприємств)

Сировинні розрахунки (для м'ясо-, молокопереробних підприємств)

Розрахунок виконують з метою:

– визначення маси сировини та допоміжних матеріалів для виробництва асортименту продукції;

– визначення маси напівфабрикатів, готової продукції та вторинної сировини;

– стовідсоткової переробки сухих речовин сировини.

Дані сировинного розрахунку використовують для вибору та розрахунку обладнання, чисельності робочої сили, площ та ін.

Сировинний розрахунок має розділи:

а) схема розподілення сировини (додаток 7);

б) сировинний розрахунок по кожному виду продукції;

в) зведена таблиця сировинних розрахунків (Додаток 8).

В схемі сировинного розрахунку вказують послідовність переходу сировини у напівфабрикати, в готову продукцію та вторинні продукти.

В сировинному розрахунку визначають кількість сировини, готового продукту та вторинних продуктів за одну максимальну зміну. Розрахунки ведуть за формулами матеріального балансу, квадрата змішування, трикутника з урахуванням норм витрат сировини, гранично припустимих втрат та складу сировини, напівфабрикатів, готових продуктів і вторинних продуктів. Необхідні для розрахунку вихідні дані наводять в таблиці сировинного розрахунку.

Результати сировинних розрахунків вносять у зведену таблицю (Додаток 8).

Сировинний розрахунок роблять за методиками кафедр.

Основні розрахунки на фермах (спеціалізованих комплексах)

Розрахунок виробництва продукції на фермі

Виробництво молока за рік $Q_{\text{мол}}$ розраховують за формулою:

$$Q_{\text{мол}} = M_{\text{к}} * q_{\text{р}} * K_{\text{с}}$$

де $M_{\text{к}}$ – кількість дійних корів на фермі, шт.; $q_{\text{р}}$ – середньорічний удій 1 корови, кг; $K_{\text{с}} = 1,3$ – коефіцієнт, який враховує сухостійних корів.

Виробництво м'яса за рік $Q_{\text{м}}$ розраховують за формулою:

$$Q_{\text{м}} = M * q_{\text{н}} * Д * K_{\text{м}}$$

де M – кількість голів на відгодівлі, шт.; $q_{\text{н}}$ – середньодобовий приріст ваги 1 тварини, кг; $Д$ – кількість діб відгодівлі тварин, діб; $K_{\text{м}} = (0,85...0,95)$ – коефіцієнт, який враховує нерівномірність приросту живої маси протягом року.

Виробництво яєць за рік $Q_{\text{я}}$ розраховують за формулою:

$$Q_{\text{я}} = M * q_{\text{к}} * K_1 * K_2$$

де $q_{\text{к}}$ – річна продуктивність 1 курки-несучки, шт.; $K_1 = (0,85...0,88)$ – коефіцієнт, який враховує втрати поголів'я протягом року; $K_2 = (0,96...0,98)$ – коефіцієнт, який враховує нерівномірність продуктивності.

Виробництво шерсті за рік $Q_{\text{ш}}$ розраховують за формулою:

$$Q_{\text{ш}} = M * q_{\text{ш}} * K_3$$

де $q_{\text{ш}}$ – річна продуктивність 1 вівці, шт.; $K_1 = (0,85...0,88)$ – коефіцієнт, який враховує втрати поголів'я протягом року; $K_2 = (0,90...0,95)$ – коефіцієнт, який враховує нерівномірність продуктивності протягом року.

При необхідності і в залежності від виду ферми розраховують і виробництво побічної продукції, такої як одержання приплоду поголів'я, гною тварин і посліду птиці, та іншої.

Визначення структури стада великої рогатої худоби

Структура стада визначається з урахуванням перспективи розвитку

тваринницької галузі в господарстві і збільшення випуску продукції. У залежності від напрямку розвитку ферми існує кілька типів структур стада. Рекомендована структура поголів'я тваринницьких ферм представлена в додатках 11.

На спеціалізованих комплексах (фермах) молочного напрямку приблизно 2/3 поголів'я стада складають дійні корови. Теляти у 20-и денному віці сортують і залишають тільки телиць від гарних виробників. Інших телят переводять на ферми по відгодівлі ВРХ. По мірі росту частина телиць вибраковується, а в замін закупаються племінні.

На спеціалізованих комплексах (фермах) молочного напрямку із утриманням ремонтного молодняку до 6 місяців поголів'я дійних корів складає приблизно 1/2 від загального поголів'я. Чверть поголів'я становлять телята до 6 місяців, з яких надалі залишають тільки телиць від високопродуктивних батьків і з гарним розвитком організму для поповнення молочного стада. Інших телят переводять на ферми по відгодівлі.

На фермах (комплексах) молочно-м'ясного напрямку із закінченим оборотом стада дійні корови складають приблизно 1/3 від загального поголів'я стада, приблизно 1/4 стада приходить на молодняк старше року. Ремонтний молодняк формують у 6-ти місячному віці або пізніше з відгодівельного молодняку.

На спеціалізованих комплексах і фермах по вирощуванню і відгодівлі молодняку групи комплектують із тварин 6 місячного віку. Кількість вікових груп визначається зі специфічних умов господарства і раціонів годівлі різних вікових груп.

При визначенні складу груп необхідно виходити із потоковості виробництва, тобто кількість тварин в i -ій віковій групі слід визначати за формулою:

$$m_{гр.i} = \frac{M \cdot \delta_i}{100}$$

де M - поголів'я тварин (за завданням) на фермі, що проектується, гол.; δ_i - процентний вміст тварин i -ої вікової групи в структурі стада (Додаток 11).

Для спрощення розрахунків при визначенні добової і річної потреби в кормах все поголів'я стада тварин необхідно перевести в умовні голови.

Кількість умовних голів в стаді визначається за формулою:

$$M_{ум} = \sum_{i=1}^n m_{гр.i} \cdot K_{y.i}$$

де n - кількість вікових груп тварин в структурі стада; $m_{гр.i}$ - кількість тварин в i -тій віковій групі, гол.; $K_{y.i}$ - коефіцієнт переводу тварин i -тої вікової групи в умовне поголів'я.

Структура стада свинарських ферм і комплексів. В залежності від напрямку і спеціалізації в господарствах складається відповідна структура стада (Додаток 11), що виражається в процентному співвідношенні тварин у різних виробничих групах.

У племінних господарствах менше поросят-сисунів і більше ремонтного молодняку, чим на репродуктивних фермах. У репродукторах кількість кнурів може значно знижуватися в наслідок застосування штучного запліднення. Невелика частина приходить на частку ремонтного молодняку і молодняку на

відгодівлі, тому що молодняк реалізують у віці 3,5...4 місяці. Основне поголів'я складають поросята-сисуни і відлучені.

У господарствах із закінченим циклом виробництва свинини є свині усіх виробничих груп. При ранньому відлученні поросят і цілорічному використанні свиноматок їхня питома вага в стаді, як правило, нижче, ніж у племінних господарствах. У зв'язку з тим, що племінний молодняк завозять із племінних господарств, кількість тварин цієї групи не значна. Більш половини всього поголів'я становлять свині на відгодівлі.

Структура стада овець. Правильна структура стада щодо співвідношення статевих-вікових груп забезпечує нормальне його зростання і своєчасну заміну старих, хворих, низькопродуктивних тварин. Структура стада залежить від напрямів вівчарства – племінного чи товарного. У племінному тонкорунному стаді за умови вибракування вівцематок 16...20 % і виході ягнят 110...120 % питома вага вівцематок повинна бути 50...52 % поголів'я. На товарних фермах м'ясововнового напрямку, де весь молодняк, за винятком необхідного ремонту, відгодовують і забивають на м'ясо, кількість вівцематок на кінець року становить 60...75 %. Смушковому вівчарстві, де значну кількість народжених баранчиків і частину ярочок забивають на смушки, питома вага вівцематок у стаді близько 80 %. Структура стада (%) овець на товарних фермах і комплексах наведена в Додатку 11.

Структура поголів'я птиці. Структура поголів'я птиці на різних фермах і фабриках приведена в Додатку 11.

Розрахунок обсягу кормів. Добова потреба кормів

Для обґрунтування вибору типорозміру чи розрахунку кормоприготувального об'єкта необхідно знати добові потреби кормів для ферми, разовий обсяг їх видачі, продуктивність окремих технологічних ліній і кормоцеху в цілому.

Добову витрату кожного виду кормів $G_{\text{доб}}$ і визначають за формулою:

$$G_{\text{доб}(i)} = \sum_{j=1}^n g_j \cdot m_j$$

де g - норма видачі i -го виду корму на одну голову j -ї групи тварин, кг (приймають відповідно до кормового раціону); m_j - кількість тварин у j -й групі; n - кількість груп тварин з однаковою нормою видачі даного виду корму.

Загальний добовий обсяг роботи кормоцеху $G_{\text{сум}}$ становитиме:

$$G_{\text{сум}} = \left(1 + \frac{W_{\text{сум}} - W_{\text{ф}}}{1 - W_{\text{сум}}} \right) \cdot \sum_{i=1}^k G_{\text{доб}i}$$

де $W_{\text{сум}}$ і $W_{\text{ф}}$ - задана та фактична вологість кормової суміші, %; k - кількість складових компонентів кормового раціону. Вологість кормової суміші визначають як середньозважений показник:

$$W_{\text{сум}} = \frac{\sum_{i=1}^k W_i \cdot g_i}{\sum_{i=1}^k g_i},$$

де W_i - вологість i -го компонента кормової суміші.

При розрахунках приймають вологість концентрованих кормів 13 %, коренебульбоплодів - 80, силосу - 65, трав'яного борошна - 14, сіна і соломи - 18, зеленої маси - 75 %.

Для доведення вологості кормової суміші до заданої норми додають поживні розчини або воду, необхідна кількість яких така:

$$G_{\text{в}} = \frac{G_{\text{сум}} (W_{\text{в}} - W_{\text{сум}})}{100 - W_{\text{сум}}},$$

де $G_{\text{в}}$, $W_{\text{в}}$ - відповідно кількість та вологість поживного розчину або води, які додають у кормову суміш.

Разові витрати кормів

Залежно від кратності роздавання кормів K (за розпорядком дня ферми) чи максимальної частини (5 разової видачі того або іншого корму розраховують разову потребу підготовки кормів:

$$G_{\text{рази}} = \frac{G_{\text{добі}}}{K}$$

або

$$G_{\text{дв}} = \beta \cdot G_{\text{дв}}$$

На свинофермах, у птахівництві та при відгодівлі великої рогатої худоби добову норму видачі кормів розподіляють, як правило, рівномірно між окремими циклами годівлі. На молочнотоварних фермах в окремих випадках удень видають до 40 % добової норми корму. Крім того, практикують додавання грубих кормів (солома) переважно уранці та увечері.

Результати розрахунку витрат кормів подають у вигляді табл. 2.4.

Таблиця 2.4 - Добова потреба та розподіл кормів по видачах

Вид корму	Добова потреба, кг	Перша годівля		Друга годівля		Третя годівля	
		β , %	$G_{\text{раз}}$, кг	β , %	$G_{\text{раз}}$, кг	β , %	$G_{\text{раз}}$, кг

Вихід гною та витрати підстилки

Кількість гною, яку одержують протягом доби, залежить від способу утримання тварин чи птиці, їх живої маси, віку, продуктивності, виду та технології роздавання кормів, концентрації погोलів'я у приміщенні, виду і норми використання підстилкових матеріалів та інших факторів. Розрахунковим шляхом добовий вихід гною $q_{\text{гн}}$ від однієї тварини можна визначити за формулою:

$$q_{\text{гн}} = q_{\text{к}} + q_{\text{с}} + q_{\text{п}},$$

де $q_{\text{к}}$ - добовий вихід калу, кг; $q_{\text{с}}$ - добовий вихід сечі, кг; $q_{\text{п}}$ - добова норма внесення підстилки, кг.

Середні дані щодо виходу екскрементів та норми внесення підстилки на одну голову за добу наведені в додатку 25.

Добовий вихід гною по фермі (чи в окремому приміщенні) $G_{\text{доб}}$ становить:

$$G_{\text{доб}} = \sum_{i=1}^n q_{\text{зни}} m_i$$

де $q_{\text{зни}}$ – добовий вихід гною від однієї голови i -ї групи тварин, кг; m_i – кількість тварин i -ї групи, голів; n – кількість груп тварин.

У разі потреби розбавляють гній до заданої консистенції, додаючи воду в такій кількості:

$$G_{\text{в}} = \frac{G_{\text{доб}}(W_{\text{к}} - W_{\text{зни}})}{100 - W_{\text{зни}}},$$

де $G_{\text{в}}$ – добова подача води у гній, кг; $W_{\text{к}}$ – кінцева (необхідна) вологість гною, %, $W_{\text{зни}}$ – початкова вологість гною, %.

Вологість свіжого гною $W_{\text{зни}}$ залежить від виду тварин, типу їх годівлі, виду і кількості внесеної підстилки:

$$W_{\text{зни}} = \frac{q_{\text{к}}W_{\text{к}} + q_{\text{с}}W_{\text{с}} + q_{\text{п}}W_{\text{п}}}{q_{\text{зни}}},$$

де $W_{\text{к}}$, $W_{\text{с}}$, $W_{\text{п}}$ – відповідно вологість калу, сечі та підстилкового матеріалу (Додаток 26), %.

Річний вихід гною $G_{\text{р}}$ дорівнює:

$$G_{\text{р}} = G_{\text{доб}}D,$$

де D – кількість днів нагромадження гною на фермі:

$$D = D_{\text{с}} + K_{\text{п}}(365 - D_{\text{с}}),$$

де $D_{\text{с}}$ – тривалість стійлового періоду, днів; $K_{\text{п}}$ – коефіцієнт, що враховує частку виходу гною в стійлово-пасовищний період.

Коефіцієнт $K_{\text{п}}$ залежить від тривалості перебування тварин протягом доби на фермі в пасовищний період. При відсутності літніх таборів $K_{\text{п}} = 0,3-0,5$.

Річна потреба підстилкового матеріалу $G_{\text{п}}$ становить:

$$G_{\text{п}} = \sum_{i=1}^n q_{\text{ни}} m_i D.$$

Результати розрахунків зводять у таблицю.

6.4.4. Вибір і розрахунки технологічного обладнання

Вибір і розрахунки технологічного обладнання (для молокопереробних підприємств)

Основою для підбору і розрахунку технологічного обладнання є графік організації технологічного процесу, котрий будують на основі даних сировинного розрахунку та схем технологічного процесів виробництва молочних продуктів. Будування графіка має головну мету:

- розподілення технологічних процесів впродовж зміни для раціонального завантаження обладнання;
- розподілення молока і напівфабрикатів за процесами з тим, щоб у кожен годину мав місце баланс продуктів, які надійшли на переробку, знаходяться в переробці і на зберіганні та виходять з переробки;
- визначення інтенсивності безперервних технологічних процесів;

– визначення максимальної маси молока або молочних продуктів, одночасно перероблених в періодичних процесах або які знаходяться на зберіганні.

При проектуванні безперервного технологічного процесу всі операції мають однакову тривалість, рівну тривалість зміни за винятком підготовчого і кінцевого часу. Інтенсивність кожного технологічного процесу визначають співвідношенням загальної маси переробленого молока або готового продукту в даному процесі до тривалості процесу та черговості роботи машин і апаратів.

Для побудування графіка організації технологічних процесів необхідно мати наступні матеріали:

- схему технологічних процесів, які проектуються;
- сировинний розрахунок;
- тривалість, кількість і характер змін;
- тривалість допоміжних операцій при виробленні молочних продуктів;
- тривалість підготовчого та кінцевого часу.

Графік організації технологічних процесів складають на добу. Тривалість зміни приймають для підприємств молочної промисловості 8 або 12 годин у відповідності до Відомчих норм технологічного проектування (ВНТП-СПП-49-24.95). В залежності від організації робочого тижня графік може бути жорстким або ковзким, що обумовлюється головним чином тривалістю технологічних операцій. Наприклад, у відділенні фасування готового продукту графік повинен бути жорстким. У відділенні виробництва кисломолочних продуктів резервуарним способом, де тривалість технологічного циклу, який починається з приймання молока і закінчується моментом отримання готового продукту перед фасуванням може складати 22...24 години, повинен бути ковзким.

У випадку проектування двох або більше виробництв на графіку спочатку відкладають загальні процеси (приймання, зберігання, теплова і механічна обробка), далі послідовно процеси кожного виробництва. При цьому доцільно спочатку показати продукти основного виробництва, а потім допоміжного, які можна виробляти з вторинної сировини (сухе знежирене молоко, молочний цукор і т.д.).

Будування графіка починають з приймання молока, яке задається тривалістю.

Тривалість приймання молока приймають:

- на молочних заводах і комбінатах потужністю до 100 т/зм незбираномолочної продукції не менше 3-х годин за кожну зміну, на молочних комбінатах потужністю більше 100 т/зм – у відповідності до завдання на проектування, але не менше 4-х годин за кожну зміну;
- на молочних заводах і цехах потужністю до 10 т молока, яке переробляється за зміну – не більше 2-х годин за зміну;
- на сироробних комбінатах потужністю 50 т/зм молока, яке переробляється – не менше 3-х годин за кожну зміну;
- на комбінатах більшої потужності – по 4 години за кожну зміну;
- на маслоробних і молочноконсервних комбінатах – безперервно впродовж 10–12 годин.

Облік кількості молока, яке приймається, виконують лічильниками, які встановлюють у відділенні приймання. Для контрольного зважування молока і приймання вершків передбачають молочні ваги, на підприємствах малої потужності облік прийнятих молока та вершків проводять переважно спеціалізованими молочними вагами.

Насоси для відкачування молока з автомобільних цистерн передбачають під заливанням. Забезпечується можливість доохолодження всього прийнятого молока, яке відповідає ДСТУ 3622-97 з 10 °С до 4 °С. Передбачають можливість охолодження молока, яке надходить з температурою до 25°С у наступних межах від загальної кількості молока, котре надходить:

- на молочних заводах потужністю до 50 т незбираномолочної продукції за зміну – 70 %;
- на молочних заводах потужністю більше 50 т незбираномолочної продукції за зміну, сироробних, маслоробних і молочноконсервних комбінатах – 50 %.

Об'єм охолодженого молока слід уточнювати при прив'язці проектів у залежності від конкретних умов, при цьому не допускати тривалого перебування молока після доїння в неохолодженому стані.

Для зберігання молока передбачають резервуари з розрахунку від добового надходження:

- на молочних заводах і комбінатах – 100 %
- на сироробних і маслоробних комбінатах (уточнюють завданням на проектування) – 250 %
- на молочноконсервних комбінатах – 100 %

Для зберігання сироватки резервуари передбачають з розрахунку її добового виробництва.

При розрахунку обладнання з приймання молока необхідно починати з умов постачання на заводи молока у незбираному вигляді в кількості 100%.

Можливість приймання вершків (до 20 % в перерахунку на молоко, від загального надходження) уточнюється завданням на проектування, проектується приймання молока за гатунком.

Можливість приймання некондиційного молока передбачається, якщо це обумовлено завданням на проектування. На молочних заводах і комбінатах передбачається можливість отримання відновленого молока із розрахунку 50 % від змінної потужності молока, що переробляється.

Теплову і механічну обробку молока починають через 0,5...1,0 годину після приймання і резервування, щоб створити первинний резерв молока, який забезпечує надалі безперервність технологічних операцій.

Оскільки підігрівання, очищення або сепарування, пастеризація, гомогенізація та охолодження молока протікають у потоці і в своїй більшості на одній пластинчастій пастеризаційно-охолоджувальній установці, то починають всі ці операції одночасно та одночасно закінчують.

Виходячи із загального об'єму молока, який підлягає обробці, і продуктивності пастеризаційно-охолоджувальної установки, визначають тривалість теплової і механічної обробки молока.

Виходячи із загального об'єму молока, який підлягає обробці, і продуктивності пастеризаційно-охолоджувальної установки, визначають тривалість теплової і механічної обробки молока.

Резервування пастеризованого молока на більшості підприємств слід вважати доцільним, бо це дозволяє відділяти процеси теплової і механічної обробки молока від наступних процесів його переробки. Закінчується резервування після того, як все пастеризоване молоко перероблено.

При побудуванні графіка організації технологічних процесів виробництва окремих молочних продуктів необхідно визначити поступовість їх вироблення. Останнє залежить від ряду організаційних факторів. Найбільш важливими з них є тривалість процесів виробництва, послідовність фасування і реалізації. Так, на міських молочних заводах при виробленні ряду рідких молочних продуктів – кефіру, простокваші, питного молока, послідовність їх вироблення може бути неоднаковою.

При фасуванні на одній розливній машині двох або декількох молочних продуктів поступовість їх вироблення визначається умовами розливання. Доцільно спочатку розфасувати питне молоко, потім простоквашу, а в кінці кефір.

Якщо ж ці продукти фасують на різних машинах, то послідовність їх вироблення не пов'язана з фасуванням і може бути прийнята з урахуванням тривалості технологічного циклу. Графік складають на добу з 0 годин і виконують на міліметровому папері: по горизонталі зліва направо відкладають години роботи підприємства (1 година – 1...2 см), по вертикалі знизу вверху – технологічні процеси у послідовності, прийнятої технологічної схеми. Кожний процес відображають на графіку прямокутником.

Приклад: в цех надходять 50 т/зм молока, з котрого необхідно виробити кефір резервуарним способом і розфасувати в полімерну тару місткістю 0,5 л.

Визначення інтенсивності приймання молока

$$I_x = \frac{M}{t_x},$$

де t_x - час приймання, год;

I_x - інтенсивність приймання, т/год;

M - маса молока, що надходить, т.

При виробництві 50 т кефіру за зміну потужність комбінату може складати 200 і більше т/зм. Отже, час приймання повинен бути 4 год.

Задаються часом приймання молока $t_x = 4$ год.

$$I_x = \frac{50}{4} = 12,5 \text{ т/год.}$$

Автоматизовані лінії приймання молока мають продуктивність 10 і 25 т/г. Отже, в даному випадку вибирають лінію 25 т/год.

Якщо I зміна починається з 8:00, то вмикають лінії після завершення підготовчого часу, який в даному випадку складає 10...15 хв. Для резервування молока вибирають резервуар типу В2-ОХР, місткістю 100 т. Враховуючи, що

резервуар для зберігання молока на молочних заводах приймають із розрахунку

100 % від добового надходження, тоді в даному випадку, при двозмінній праці необхідно вибрати резервуар для зберігання 100 т. Підбираємо резервуар В2-ОХР-100.

Визначення часу теплової і механічної обробки молока

Ефективний час безперервної роботи пластинчастої пастеризаційно-охолоджувальної установки 5...5,5 год.

Виходячи з загального об'єму молока, який дорівнює 50 т і ефективного часу роботи 5 год, попередньо підбирають за продуктивністю пастеризаційно - охолоджувальну установку.

Для пастеризації молока при виробництві кисломолочних продуктів існують пастеризаційно - охолоджувальні установки потужністю 5 і 10 т/год.

В даному випадку найбільш прийнятною є установка потужністю 10 т/год, отже, тривалість теплової і механічної обробки молока складає 5 год, а інтенсивність $I_y = 10$ т/год.

Для проведення процесу гомогенізації необхідно визначити інтенсивність цієї операції. Процес гомогенізації здійснюють після пастеризації перед охолодженням. Отже, гомогенізатор повинен бути ввімкнений у цикл роботи пастеризаційно-охолоджувальної установки, інтенсивність гомогенізації буде дорівнювати інтенсивності пастеризації.

Наповнення резервуарів нормалізованою пастеризованою сумішшю

Початок 1-ї операції залежить від послідовності вироблення даного продукту в загальному виробництві. Якщо прийняти, що молоко на кефір подавати в першу чергу, тоді початок наповнення резервуарів буде відповідати початку пастеризації молока. Тривалість наповнення резервуарів залежить від інтенсивності пастеризації молока і загальної його маси, яка йде на виробництво кефіру, тобто

$$t_3 = \frac{M}{I_y},$$

де t_3 - час заповнення, год;

M - маса нормалізованої пастеризованої суміші, яка використовується на виробництво кефіру, т;

I_y - інтенсивність теплової і механічної обробки молока.

$$t_3 = \frac{50}{10} = 5 \text{ год.}$$

Заквашування кефіру можна здійснювати одночасно з заповненням резервуарів, якщо застосовувати дозатор змішувач.

Ферментацію кефіру можна починати тільки після заповнення 1-го резервуару. Різницю у часу між початком заповнення і ферментацією визначають, виходячи з місткості резервуарів, що використовуються, інтенсивності заповнення і теплової обробки:

$$C = \frac{M_T}{I_y},$$

де C - різниця між початком заповнення і ферментацією, год;

M_T - місткість резервуарів, що використовуються, т;

I_y - інтенсивність обробки молока, т/год.

Якщо прийняти $M_T = 10$ т, то $C = \frac{10}{10} = 1$ год.

Тривалість процесу ферментації, охолодження і визрівання визначають за технологічною інструкцією. Час ферментації кефіру складає 8...12 год. Час охолодження і визрівання кефіру залежить від технічного устаткування цеху і місткості холодильних камер. З моменту ферментації до кінця визрівання повинно минути не менше 24 годин.

Технологічна інструкція припускає часткове визрівання і доохолодження кефіру в холодильній камері, тому в нашому випадку приймають час ферментації 12 годин. Час визрівання в ємкості – 9 год, час дозрівання в камері – 3 год.

Фасування може починатись тільки після закінчення попередньої операції, тобто визрівання. Тривалість фасування визначають, виходячи із загального об'єму кефіру, що виробляється, і інтенсивності цього процесу:

$$t_f = \frac{M}{I_f},$$

де t_f - тривалість фасування, год;

M – маса кефіру, що виробляється, т;

I_f - інтенсивність фасування, т/год.

Інтенсивність фасування визначають сумарною продуктивністю фасувальних машин.

Згідно заданим умовам, кефір розливають у полімерну тару місткістю 0,5 л. Для цього процесу існують лінії продуктивністю 2 т/год «ЛюстПак Україна» Ltd марки BL300/140.

Приймаючи інтенсивність фасування I_f , що дорівнює сумарній продуктивності 3-х ліній, продуктивністю 2 т/год і відповідній $I_f = 10$ т/год отримаємо

$$t_f = \frac{50}{10} = 5 \text{ год.}$$

Оскільки цикл роботи одного резервуара для ферментації і визрівання кефіру 24 год, а цех працює в дві зміни, кількість резервуарів буде дорівнювати 10 шт. Аналогічно будують графік на другу зміну.

Таким чином, щоб визначити тривалість окремих технологічних операцій, необхідно одночасно з будованням графіка попередньо підбирати обладнання.

Вибір обладнання слід починати з ретельного аналізу графіка організації технологічних процесів. Перед усім, визначають масу молока, що переробляється за одиницю часу, загальну тривалість тієї або іншої технологічної операції.

Основні принципи підбирання обладнання.

При виборі обладнання слід керуватися наступними принципами: – машини та апарати повинні відповідати сучасному рівню техніки; – переважно вибирати безперервно діючі машини та апарати з системою автоматичного контролю і регулювання процесу; – вибрані машини і апарати повинні складати єдину систему обладнання, яка дозволяє здійснювати комплексну автоматизацію виробничих процесів; – система обладнання повинна бути доступною вся повністю або по окремих групах машин та апаратів для циркуляційного миття і дезінфекції; – продуктивність вибраного обладнання повинна забезпечувати на всіх ділянках технологічного процесу безперервну переробку молока; – при реконструкції або технічному переозброєнні підприємства наводять характеристику основного існуючого обладнання, відзначають його недоліки (низька продуктивність, періодичність дії, морально застаріло, поганий санітарний режим і т.д.) і вказують, на яке обладнання буде вчинена заміна, і як це відобразиться на якості готового продукту, втратах, енерговитратах і т.д.; – неприпустимо установлювати на будь-яких ділянках машини і апарати, продуктивність яких нижча продуктивності апаратів на попередніх технологічних операціях; – при виборі машин та апаратів слід віддавати перевагу обладнанню серійного випуску, імпортному, яке закуповується за контрактами; – допоміжне обладнання обирають після вибору основного; – при виборі основного, допоміжного і піднімально-транспортного обладнання необхідно слідкувати за тим, щоб воно забезпечувало вимоги техніки безпеки.

Обладнання для перекачування і механічної обробки молока – насоси, сепаратори, гомогенізатори, фільтри, фризери та інше, а також для фасування продукції обирають за годинною інтенсивністю процесу. При невідповідності паспортної продуктивності обирають найближче більше.

Обладнання періодичної дії – сировиготовлювач і сирні ванни – обирають з урахуванням максимальної маси сировини, що переробляється за один цикл, і тривалості циклу.

Теплообмінні апарати – охолоджувачі, пастеризатори підбирають за інтенсивністю процесу.

Обладнання для випарювання вологи – вакуум-апарати, сушарки підбирають за інтенсивністю процесу з урахуванням продуктивності і випареною вологою.

Обладнання для зберігання молока – ванни, резервуари підбирають за максимальною кількістю сировини, що зберігається, або продуктів з урахуванням місткості відповідного обладнання.

У випадку, якщо машини безперервної дії мають обмежену тривалість роботи, їх кількість визначають за формулою

$$n_{\phi} = n_p \times \frac{(\tau_p - \tau_o)}{\tau_p}$$

де n_{ϕ} - кількість машин, які треба установити на заводі;

n_p - кількість машин, вибрана за інтенсивністю процесу;

τ_p - тривалість безперервної роботи апарата, год;

τ_o - тривалість зупинки для миття і дезинфекції апарата перед упродовженням в експлуатацію.

Примітка:

1. На підприємствах з сировим відділенням потужністю більше 1 т/зм необхідно передбачити обладнання для нарізування масла, миття ізюму, просіювання цукру.

Після вибору обладнання оформляють зведену таблицю (Додаток 42).

Вибір і розрахунки технологічного обладнання (для м'ясопереробних підприємств)

Розрахунок кількості одиниць технологічного обладнання

1) Для устаткування безперервної дії:

$$n = \frac{G}{q \cdot \varphi \cdot \tau}$$

де G – маса сировини, яка підлягає переробці, кг;

q – паспортна продуктивність устаткування, кг/год.;

φ – коефіцієнт використання устаткування за часом (0,75...0,95);

τ – час, необхідний для переробки заданої маси сировини, г

2) Для устаткування періодичної дії:

$$n = \frac{M}{G \cdot z}, \quad z = \frac{\tau}{\tau_1},$$

де G – маса сировини для одноразового навантаження обладнання, кг;

z – кількість циклів роботи обладнання за зміну;

τ_1 – тривалість одного циклу, год

Розрахункову кількість одиниць обладнання округляють до найближчого більшого цілого числа.

Розрахунок кількості технологічних ліній ведуть, використовуючи технічну характеристику в цілому лінії. Потім за технічним паспортом наводять перелік і кількість одиниць обладнання, що входить до складу лінії. При цьому вказують потужність двигуна і габаритні розміри обладнання.

Всю інформацію за підбором та розрахунком технологічного обладнання зводять у таблицю. Приклад оформлення наведено в табл. 2.5.

Таблиця 2.5 – Підбір та розрахунок технологічного обладнання

№	Найменування		Технічні характеристики обладнання	Розрахунок технологічного обладнання	Кількість одиниць обладнання	
	технологічної операції	обладнання			розрахункове	прийняте
1.	Опалювання тушок птиці,	Прилад УОП-1 для опалювання птиці	Q=50 кг/год. 900*700*1800 мм	За II варіантом $N = \frac{1478}{50 \times 8 \times 0,75} = 3,4$	3,4	4

Вибір і розрахунки технологічного обладнання (для підприємств з виробництва молока (м'яса) – ферм або спеціалізованих комплексів)

Обладнання для тваринницьких ферм можна розділити за видами, які фактично описують виконувані функції:

- обладнання для утримання (бокси, огорожу, підлогу);
- обладнання для годування (бункери, годівниці);
- обладнання для вентиляції (установка вентиляційних штор, світло-аераційного коника);
- обладнання для напування;
- обладнання для видалення гною та ін.

Продуктивність технологічних ліній кормоцеху

Продуктивність кожної технологічної лінії Q кормоцеху визначають за виразом:

$$Q_i = \frac{G_{рази}}{T_i},$$

де T_i - тривалість обробки певного виду корму або приготування кормової суміші, год.

Тривалість обробки кормів, що швидко псуються, не повинна перевищувати 1,5–2 год. В інших випадках або у разі приготування та роздавання кормів за зміщеним графіком тривалість роботи технологічних ліній і кормоцеху можна збільшувати, наприклад, до тривалості робочої зміни $T_{рз}$ (мінімальна перерва між сусідніми циклами годівлі тварин за розпорядком дня по фермі) з урахуванням коефіцієнтів технологічного використання машин та обладнання $K_{тв}$ кормоцеху:

$$T_d = K_{тв} \cdot T_{рз}$$

де T_d - максимально допустима тривалість роботи кормоцеху при виконанні разового обсягу роботи, год. Коефіцієнт $K_{тв}$ визначається так:

$$K_{тв} = \frac{t_{он}}{t_{он} \sum t_{п}}$$

де $t_{он}$ - основний час роботи лінії за цикл разового обслуговування тварин, год; $\sum t_{п}$ - тривалість простоїв через несправності, регулювання робочих органів тощо протягом одного циклу приготування кормів, год.

Комплексний показник технологічної надійності кормоцеху повинен бути не менше 85 %, при цьому $K_{тв} \geq 0,85$.

Вибір і визначення необхідної кількості машин та обладнання кормоцеху

Кормоприготувальний цех включає технологічні лінії, а їх кількість зумовлюється складом кормового раціону, за яким готують суміші:

$$Z_{Л} = k + 1,$$

де $Z_{Л}$ - кількість технологічних ліній у кормоцеху; k – кількість компонентів кормових сумішей.

Технологічні лінії кормоцеху, як правило, забезпечують обробку стеблових (грубі, силосовані) кормів (див. рис. 20 і 21), коренебульбоплодів, дозовану подачу комбінованих або концентрованих кормів, приготування поживних розчинів і, нарешті, змішування та видачу готової суміші.

При розробці технологічної схеми кормоприготування і комплектуванні кормоцеху машинами та обладнанням слід дотримуватися певних раціональних принципів, а саме: - забезпечувати високоякісну обробку кормових компонентів; - включати мінімально достатню кількість операцій і технічного обладнання, узгодженого за продуктивністю, й забезпечувати найкоротші шляхи переміщення кормів; - відзначатися економічністю щодо ресурсовитрат (енергетичних, матеріальних, трудових); - бути пристосованими до автоматизованого керування з метою підвищення якості процесу та надійності роботи, зниження затрат праці.

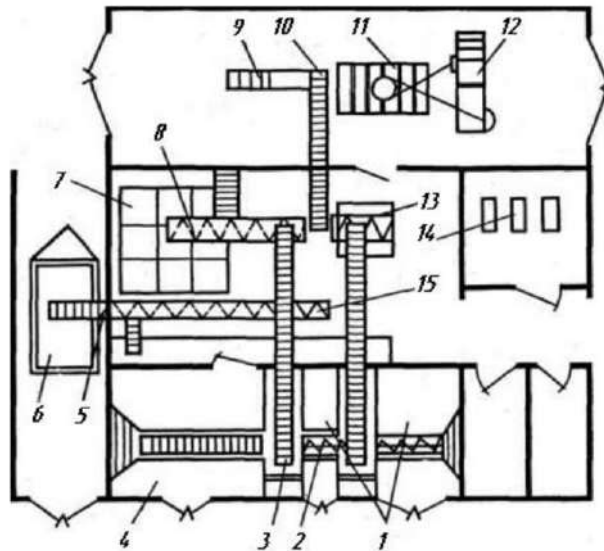


Рис. 20. Схема розміщення машин та обладнання кормоцеху порційно-періодичної дії:

1 – приймальний бункер коренебульбоплодів; 2 – транспортер коренебульбоплодів; 3 – живильник концентрованих кормів; 4 – бункер концентрованих кормів; 5 – розвантажувальний транспортер; 6 – кормороздавач; 7 – запарник-змішувач; 8 – завантажувальний конвеєр; 9 – подрібнювач зеленої маси (силосу); 10 – скребковий транспортер; 11 – живильник сінного борошна; 12 – універсальна кормодробарка; 13 – мийка-подрібнювач коренебульбоплодів; 14 – пароутворювач; 15 – розвантажувальний конвеєр

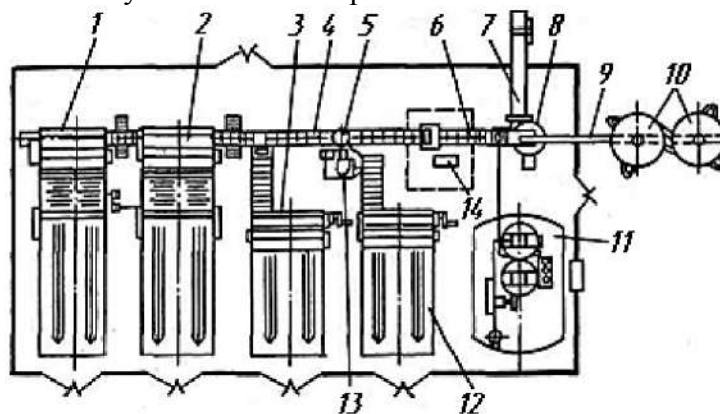


Рис. 21. Схема розміщення машин та обладнання кормоцеху неперервної дії:

1, 2 – живильники-дозагори грубих кормів та силосу; 3 – живильник-дозатор жому; 4, 6 – збірні стрічково-планчасті конвеєри; 5 – дозатор соковитих кормів; 7 – розвантажувальний транспортер; 8 – подрібнювач-змішувач; 9 – гвинтовий конвеєр; 10 – бункер-дозатор концентрованих кормів; 11 – установка для приготування поживних розчинів; 12 – бункер-живильник коренебульбоплодів; 13 – мийка-подрібнювач коренебульбоплодів; 14 – пульт керування

Вибір і визначення кількості машин та обладнання здійснюють поопераційно стосовно кожної технологічної лінії кормоцеху. При цьому за базову в кожній лінії приймають ту машину, яка виконує основну (технологічну) операцію і зумовлює пропускну здатність відповідної лінії. Таким обладнанням, наприклад, в лінії обробки коренебульбоплодів є мийка-різка, а для всього кормоцеху - змішувач.

У разі можливості вибору обладнання однакового за призначенням порівняння та оцінку провадять у такій послідовності і за такими критеріями: - якість виконання відповідного технологічного процесу (операції); - узгодженість за продуктивністю технологічної лінії; - мінімізація витрат (енергетичних, експлуатаційних) на виконання запланованої операції; - простота конструкції та обслуговування, надійність і довговічність роботи.

Необхідну кількість машин n_m вибраної марки визначають за відношенням:

$$n_m = \frac{Q_i}{Q_m},$$

де Q_m - продуктивність вибраної машини, кг/год.

Якщо є можливість, змінюють тривалість роботи технологічної лінії так, щоб зменшити кількість машин у лінії.

Результати розрахунків кількості машин та обладнання в технологічних лініях кормоцеху зводять до табл. 2.6.

Якщо в технологічній лінії змішування використовують змішувачі періодичної дії, їх кількість n_m визначають за формулою:

$$n_m = \frac{G_{\max}}{\rho_{\text{сум}} V \beta_z i_{\text{ц}}}$$

де G_{\max} - маса максимальної разової даванки суміші корму, кг; $\rho_{\text{сум}}$ - об'ємна маса кормової суміші, кг/м³; V - місткість вибраного змішувача, м³; β_z - коефіцієнт заповнення змішувача, $\beta_z = 0,7-0,8$; $i_{\text{ц}}$ - кількість циклів змішування в одному агрегаті.

Об'ємна маса кормосуміші це середньозважений показник, який становить:

$$\rho_{\text{сум}} = \frac{\sum_{i=1}^k \rho_i g_i}{\sum_{i=1}^k g_i},$$

де ρ_i - об'ємна маса i -го компонента суміші, кг/м³.

Таблиця 2.6 - Розрахунки потрібної кількості машин та обладнання кормоцеху

Назва технологічної лінії та операції	Q_i	Марка вибраної машини	Q_m	n_m	Примітка

Кількість циклів змішування $i_{ц}$ залежить від тривалості циклу приготування однієї порції кормової суміші та допустимого часу роботи лінії $T_{д}$:

$$i_{ц} = \frac{T_{д}}{t_{ц}},$$

Тривалість циклу приготування однієї порції кормової суміші становить:

$$t_{ц} = (t_{з} + t_{зм} + t_{р}),$$

де $t_{ц}$ - час завантаження змішувача, год; $t_{зм}$ - час змішування, год; $t_{р}$ - час розвантаження змішувача, год.

Тривалість завантаження, а також розвантаження змішувача зумовлюється продуктивністю відповідних транспортерних засобів і дорівнює:

$$t_{з} = \frac{V\rho_{см}\beta_{з}}{Q_{з}}; \quad t_{р} = \frac{V\rho_{см}\beta_{р}}{Q_{р}},$$

де $Q_{з}$, $Q_{р}$ - продуктивність завантажувального та розвантажувального транспортерів, кг/год.

Для створення оперативних запасів вихідних кормових компонентів у кормоцехах є бункери-накопичувачі або бункери-живильники. Місткість цих бункерів $V_{б}$ приймають залежно від тривалості періоду, на який розраховується запас відповідного корму:

$$V_{б} = \frac{G_{доб}D_{о}}{\varphi_{б}\gamma_{i}}$$

де $G_{доб}$ - добова потреба i -го виду корму, кг; D - кількість діб, протягом яких використовують корм із бункера; $\varphi_{б}$ - коефіцієнт заповнення бункера, $\varphi_{б} = 0,9-0,95$; γ_{i} - об'ємна маса i -го корму, кг/м³.

Для забезпечення безперебійної роботи кормоцеху необхідно мати запаси сировини обсягом не менше дводобової потреби.

Планування роботи машин та обладнання і визначення кількості працівників кормоцеху

Для своєчасної підготовки кормів до згодовування (роздавання) й ефективного використання кормоцеху необхідно раціонально узгодити роботу всього комплексу машин та обладнання цього об'єкта. Це досягається розробкою відповідного графіка (рис. 22).

Побудову такого графіка починають проти ходу технологічного процесу, узгоджуючи завантаження приготовленої кормосуміші в кормороздавач із початком годівлі тварин за розпорядком дня ферми.

Початок і тривалість кожного циклу роботи кожної машини на графіку визначаються на основі вихідних та розрахункових даних: тривалість роботи відповідної технологічної лінії, необхідна кількість машин того чи іншого призначення в лініях кормоцеху, кількість циклів кормоприготування на добу.

Щоб раціонально без перевантаження використовувати машини та лінії електропередачі відповідно до графіка узгодження роботи обладнання кормоцеху, необхідно побудувати графік споживання електроенергії. Для цього за кожну годину роботи машин визначають їх загальну споживану потужність і в

заданому масштабі відкладають по вертикалі. В результаті одержують діаграму споживання електроенергії протягом доби. Площа цієї діаграми (добуток споживаної потужності на тривалість роботи обладнання) відображає графік витрат енергії на приготування кормів.

Аналізуючи характер діаграми споживаної потужності, можна вносити відповідні зміни в режим роботи кормоцеху чи окремих його ліній, наприклад, у разі потреби вирівнювання або зниження сумарного рівня споживання енергії кормоцехів протягом дня.

За побудованим графіком роботи машин і обладнання визначають також загальну тривалість роботи кормоцеху, встановлюють необхідну кількість робочих змін. Ці дані є базою для розрахунку кількості обслуговуючого персоналу кормоцеху.

Необхідну кількість обслуговуючого персоналу кормоцеху $N_{об}$ розраховують за формулою:

$$N_{об} = \frac{t_{оп} + t_{пз} + t_{ін} + t_{ТО}}{t_{зм}}$$

де $t_{оп}$ – час операційної роботи, год; $t_{пз}$ – час на підготовчо-заклучні операції, год; $t_{ін}$ – час виконання інших робіт, год; $t_{ТО}$ – час, що витрачається на технічне обслуговування машин, год; $t_{зм}$ -тривалість робочої зміни одного працівника, год.

Тривалість приготування кормів (операційна робота кормоцеху $t_{оп}$) зумовлюється необхідною продуктивністю технологічних ліній та кількістю відповідного обладнання в лініях і визначається за рівнянням або графіком роботи обладнання кормоцеху (рис. 22) як сумарний час циклів кормоприготування протягом доби. Інші складові затрати часу обчислюють так:

$$t_{пз} = \frac{P_{пз} \cdot t_{оп}}{100}$$

$$t_{ін} = \frac{P_{ін} \cdot t_{оп}}{100}$$

$$t_{ТО} = \frac{P_{ТО} \cdot t_{оп}}{100}$$

де $P_{пз}$, $P_{ін}$, $P_{ТО}$ – відповідно відсоток від $t_{оп}$ на підготовчо-заклучні та інші роботи, проведення технічного обслуговування машин.

Нормативні дані стосовно цих видів робіт наведено в таблиці 2.7.

Роздавання кормів. Розрахунок необхідної кількості кормороздавачів

При роздаванні кормів стаціонарними роздавачами їх кількість визначають залежно від параметрів і кількості прийнятих тваринницьких приміщень, поголів'я тварин, що обслуговує один кормороздавач:

$$n_p = \frac{z \cdot m_1}{m_p},$$

де n_p – необхідна кількість стаціонарних кормороздавачів; z – кількість тваринницьких приміщень на фермі; m_1 – місткість одного приміщення, голів; m_p – кількість тварин, що обслуговується одним кормороздавачем.

При роздаванні кормів мобільними кормороздавачами необхідно визначити їх вантажопідйомність, тривалість одного рейсу (циклу) та загальну кількість кормороздавачів для ферми.

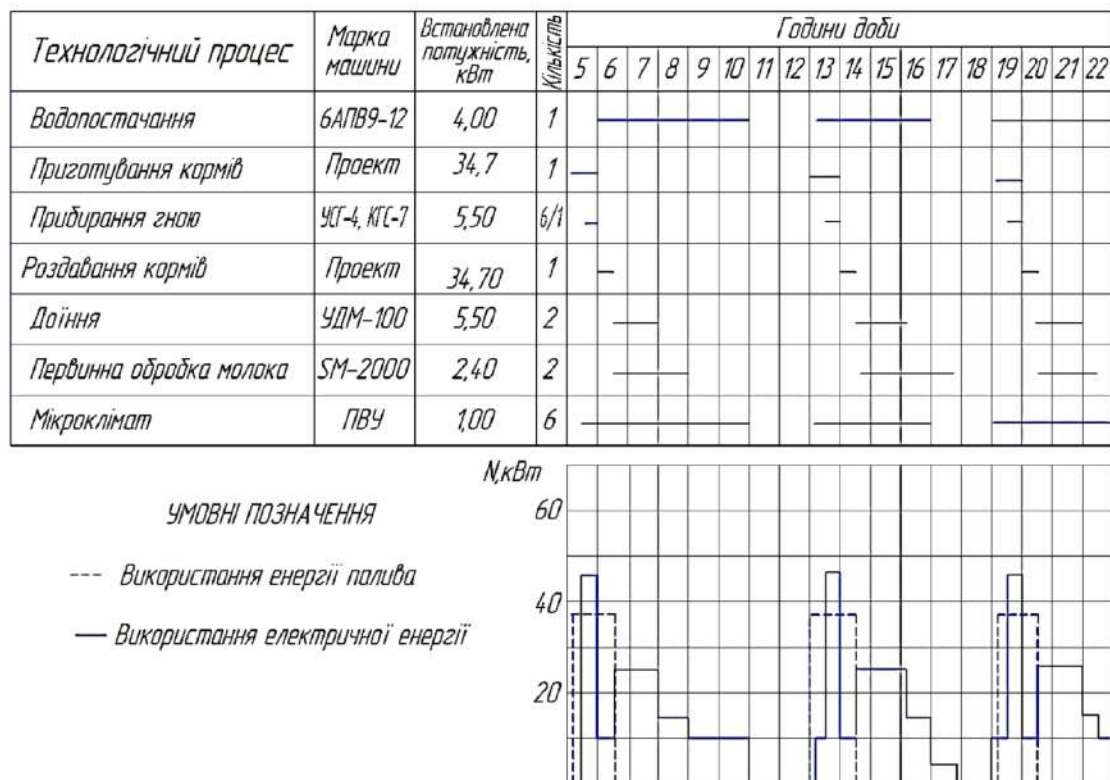


Рис. 22. Графіки узгодження работ машин та обладнання, споживаної потужності і витрат енергії при обслуговуванні тварин

Таблиця 2.7 - Норми часу на підготовчо-заклучні та інші роботи в кормоцеху

Умови роботи в кормоцеху	Затрати часу від операційної роботи, %		
	$P_{пз}$	$P_{ин}$	$P_{ТО}$
Перевантаження кормів у кормоцеху не механізоване, є котли-пароутворювачі	13,9	21,5	1,2
Основні види кормів у кормоцеху переміщуються за допомогою транспортерів. Пара в кормоцех подається від центральної котельні	8,3	7,5	1,3
Всі види кормів переміщуються за допомогою транспортерів. Пара подається від центральної котельні	3,9	3,9	2,1

Вантажопідйомність мобільного кормороздавача C_p (кількість корму, яку можна доставити і роздати за один рейс):

$$G_p = V_6 \cdot \beta_3 \cdot \rho,$$

де V_6 – місткість бункера-кормороздавача, м^3 ; β_3 – коефіцієнт заповнення бункера, $\beta_3 = 0,8-1$; ρ – щільність корму, $\text{кг}/\text{м}^3$.

Кількість циклів ікр що може виконати один кормороздавач за час роздавання:

$$i_{\text{цр}} = \frac{T_p}{t_{\text{цр}}},$$

де T_p – допустимий час роздавання кормів (зумовлюється розпорядком дня), год; $t_{\text{цр}}$ – час, необхідний для виконання одного рейсу або циклу роздавання, год.

Відповідно до зоотехнічних вимог час, що відводиться на роздавання кормів, не повинен перевищувати 1,5...2 год. На великих фермах та комплексах часто застосовують суміщений графік, годівлі тварин, тоді допустимий час T_p можна збільшити до 4...6 год.

Тривалість одного циклу роздавання визначається як сума затрат часу на окремі операції цього циклу:

$$t_{\text{цр}} = (t_x + t_3 + t_T + t_p) \cdot k_0,$$

де k_0 – коефіцієнт, що враховує затрати часу на вимушені зупинки, розвороти тощо, $k_0 = 1,1-1,2$.

Час транспортування пустого кормороздавача t_x , год, до місця його завантаження кормами визначають так:

$$t_x = \frac{L}{V_x},$$

де L – середня відстань від тваринницького приміщення до місця завантаження кормів, км; V_x – швидкість транспортування порожнього роздавача, км/год.

Час завантаження кормороздавача t_3 , год, розраховують:

$$t_3 = \frac{G_p}{Q_3},$$

де Q_3 – продуктивність завантажувача, $\text{кг}/\text{год}$.

Час транспортування завантаженого кормороздавача t_T , год, до місця роздавання кормів становить:

$$t_T = \frac{L}{V_T},$$

де V_T – швидкість транспортування завантаженого кормороздавача, км/год.

Тривалість роздавання кормів t_p , год, дорівнює:

$$t_p = \frac{G_p}{Q_p} \quad \text{або} \quad t_p = \frac{l_{\Pi}}{v_p},$$

де Q_p – продуктивність кормороздавача при роздаванні кормів у годівниці, $\text{кг}/\text{год}$; l_{Π} – довжина тваринницького приміщення, км; V_p – швидкість переміщення кормороздавача при роздаванні корму, км/год.

Необхідна продуктивність кормороздавача Q_p становить:

$$Q_p = g \cdot v_p,$$

де V_p – швидкість агрегату під час роздавання кормів у годівниці, км/год.

Погонну норму видачі корму g , кг/м, розраховують за формулою:

$$g = \frac{g_B \cdot K}{b},$$

де g_B – разова норма видачі на одну голову (встановлюється залежно від добового кормового раціону, а також кратності годівлі), кг; K – змінність годівлі з одного головомісця ($K = 1$ при прив'язному способі утримання тварин, при інших – не більше $K = 2-3$); b – ширина фронту годівлі однієї тварини (0,8–1,1 – для дорослого поголів'я великої рогатої худоби, але не менше 0,4 м; 0,4–0,5 – для свиноматок; 0,2 – молодняку до двох місяців; 0,3–0,35 м – свиней на відгодівлі).

Загальна кількість циклів (рейсів) i_3 для годівлі всіх тварин залежить від обсягу кормів, що необхідно роздати, і становить:

$$i_3 = \frac{G_{\text{раз}}}{G_p},$$

Кількість корму $G_{\text{раз}}$, кг, для однієї годівлі визначають:

$$G_{\text{раз}} = m \cdot g_B,$$

де m – загальне поголів'я тварин на фермі.

Тоді потрібна кількість мобільних кормороздавачів n_p становить:

$$n = \frac{i_3}{i_{\text{цр}}},$$

Одержаний результат розрахунку заокруглюють до цілого числа в бік збільшення і приймають як кількість роздавачів для ферми.

Розрахунок механізованого водопостачання ферми та напування тварин включає такі основні елементи: визначення витрат води; розрахунок зовнішнього і внутрішнього водопроводів; визначення місткості та вибір напірно-регульовальної споруди; вибір насоса і визначення потужності двигуна для його привода; вибір та розрахунок потрібної кількості засобів напування.

Розрахунок витрат води

На основі середньодобових норм споживання і кількості споживачів на фермі визначають добову потребу води:

$$Q_{\text{доб}} = \sum_{i=1}^n g_i m_i$$

де g_i – середньодобова норма витрат води одним споживачем i -ї групи (див. дод. 21), л; m_i – кількість споживачів i -ї групи; n – кількість груп споживачів з однаковими нормами водоспоживання.

Споживання води на фермі розподіляється дуже нерівномірно як протягом року, так і протягом доби. З урахуванням цього максимальна добова потреба води $Q_{\text{max. доб}}$ для ферми становить:

$$Q_{\text{доб. max}} = \alpha_d Q_{\text{доб}}$$

а величина максимального споживання води за годину:

$$Q_{год} = \frac{G_{доб.макс} \alpha_2}{24}$$

де $\alpha_{доб}$, α_2 – коефіцієнти нерівномірності добового та годинного споживання води, відповідно $\alpha_{доб} = 1,3$; $\alpha_2 = 2 \dots 2,5$.

Водопровідна мережа

Для зручності виконання розрахунків водопровідну мережу на плані ділять на окремі ділянки відповідно до пунктів розбирання води (рис). Початкові і кінцеві точки (вузли) ділянок позначають номерами, встановлюють їх довжину.

Розрахунок водопровідної мережі починають з найвіддаленіших від напору та водонапірної споруди ділянок і вузлів. За необхідною подачею води

$$Q_{ci} = \frac{g_i \cdot m_i \cdot \alpha_d \cdot \alpha_r}{24 \cdot 3600},$$

визначають діаметр труб $d_{тр}$ на відповідній ділянці

$$d_{mp} = 2 \cdot \sqrt{\frac{Q_{ci}}{\pi \cdot v}},$$

де Q_{ci} - розрахункова подача води на даній ділянці, м³/с; v - швидкість води в мережі (для зовнішньої мережі з діаметром труб до 300 мм приймають $v = 0,4-1,25$ м/с, для внутрішніх трубопроводів $v = 1$ м - 1,75 м/с).

Слід зауважити, що з наближенням до водонапірної споруди та насоса зростає транзитна подача води на ділянці до наступних об'єктів водоспоживання. Це спричинює відповідне збільшення діаметра трубопроводу.

Орієнтовні діаметри водопровідних мереж за розрахунковою подачею води можна приймати, користуючись табл. 15.

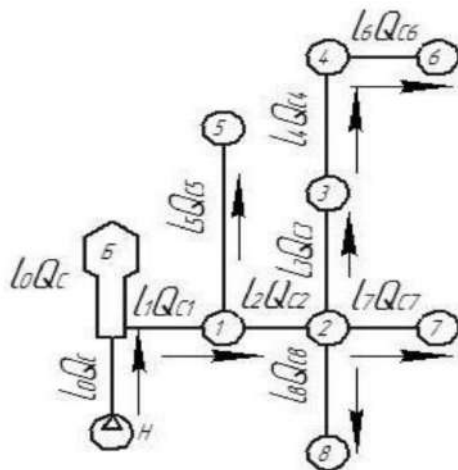


Рис. 30. Розрахункова схема тупикової системи водопостачання (Б – водонапірна споруда; Н –насосна станція)

Таблиця 15 - Рекомендовані діаметри труб та швидкість води

Подача води, л/с	0,75 - 1	1,5 - 2	2 - 4	4 - 8	8 - 12	12 - 20	20 - 30
d_{mp} , мм	40	50	80	100	125	150	200
v , м/с	0,3-0,4	0,4-0,5	0,5-0,6	0,6-0,7	0,7-0,8	0,8-1,0	1,0-1,2

Гідравлічний тиск

Для вибору водопідіймального обладнання, а також водонапірної споруди велике значення має гідравлічна характеристика мережі, сумісно з якою функціонують наведені елементи системи водопостачання.

Повний тиск H у системі водопостачання складається з геометричної висоти підйому води та сумарних втрат тиску на подолання опору у всмоктувальному і нагнітальному трубопроводах:

$$H = H_{\Gamma} + h,$$

де H_{Γ} – відстань по вертикалі від місця забирання (нижній рівень води в джерелі) до верхнього рівня води у башті, м вод. ст. (геометричний напір, кПа); h – сумарні втрати напору, м вод. ст. (кПа).

Геометрична висота подачі при незмінних рівнях засмоктування та нагнітання води залишається постійною і не залежить від продуктивності насоса. Відповідно до рис. 31 вона становить:

$$H_{\Gamma} = H_{BC} + H_{НАГ},$$

де H_{BC} - висота всмоктування, м вод. ст. (кПа); $H_{НАГ}$ - висота нагнітання, м вод. ст. (кПа).

Втрати тиску h - це сума втрат на подолання тертя вздовж трубопроводу h_T та місцевих опорів h_M :

$$h = h_T + h_M,$$

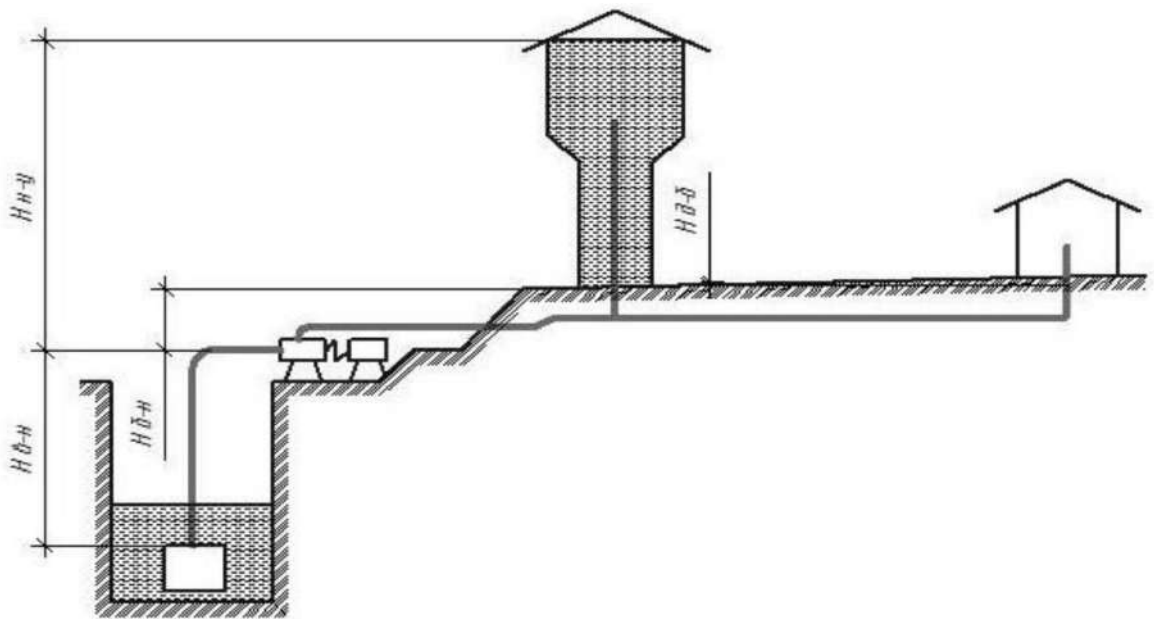


Рис. 31. Схема до визначення розрахункового напору насоса

Втрати напору на подолання тертя в трубопроводі круглого перерізу залежать від діаметра і довжини L , а також від швидкості v води в ньому:

$$h_T = \lambda \cdot \frac{v^2 \cdot L}{2 \cdot g \cdot d_{mp}},$$

де λ – коефіцієнт гідравлічного опору. Для чавунних та сталевих труб $\lambda = 0,02$, для азбестоцементних $\lambda = 0,025$; g – прискорення вільного падіння, $g = 9,81 \text{ м/с}^2$.

Втрати напору в місцевих опорах для трубопроводів значної протяжності можна не розраховувати. Достатньо збільшити втрати напору на подолання тертя в трубопроводі на 3–5 % для зовнішніх та на 5–10 % для внутрішніх водопровідних мереж.

При розрахунку коротких трубопроводів (наприклад, всмоктувальна лінія насоса) необхідно визначити втрати в місцевих опорах відповідно до конкретної монтажною схеми водопровідної мережі. При цьому:

$$h_m = \sum \varepsilon \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g},$$

де $\sum \varepsilon$ – сума коефіцієнтів місцевих опорів (табл. 16).

Вибір водопідіймального обладнання

При виборі водопідіймального обладнання (насоса) враховують фактори, що характеризують особливості експлуатації систем водопостачання сільськогосподарського призначення: вид, глибину залягання і дебіт джерела води, тип та розміри водозабірних пристроїв, можливості енергозабезпечення та автоматизації, якість води і характер водоспоживання.

Основне завдання вибору насоса – це забезпечення у системі водопостачання необхідних подачі води та тиску. При значних об'ємах подачі води досить важливим є коефіцієнт корисної дії (ККД) насоса, оскільки від цього залежать експлуатаційні витрати. Для установок низької продуктивності з невеликими витратами енергії ККД менш суттєвий.

Таблиця 16 - Значення коефіцієнтів місцевих опорів

Вид місцевого опору	Коефіцієнт, ε
Засувка повністю відкрита	0,1
Засувка напіввідкрита	2,0
Вентиль	3–5
Кран	5–7
Трійник	1,5
Різкий поворот труби під кутом, близьким до 90°	1,25–1,5
Плавний закруглений поворот (коліно) на 90°	0,5
Вихід труби в місткість великого розміру	1,0
Зворотний клапан	5–10
Приймальний клапан	1-3

Для подачі води з поверхневих джерел проміжних резервуарів, а також шахтних колодязів чи бурових свердловин при динамічному рівні води в них не глибше 6 м від поверхні землі застосовують відцентрові насоси звичайного виконання (з горизонтальним положенням валу). У тих випадках, коли вода в джерелі не містить абразивних домішок, витрати її відносно невеликі, а за умови експлуатації воду потрібно подавати на значну висоту, використовуючи вихрові насоси.

Для подачі води з глибини 10 м і більше застосовують водопідіймальні установки, які опускають у колодязь або свердловину: заглибні відцентрові, водострумні, гвинтові, повітряні ерліфти. Три останні варіанти використовують для подачі води, в складі якої є значна кількість (понад 0,01 % за масою) абразивних домішок.

Необхідну продуктивність водопідіймального обладнання визначають за максимальними витратами води на фермі:

$$Q_n = \frac{Q_{\text{доб. max}}}{T_H},$$

де T_H – тривалість роботи насоса протягом доби. Рекомендується приймати не більше 14–16 год.

Відповідно до визначеної продуктивності, розрахункового напору та характеристики джерела за технічними даними (Додаток 22) вибирають необхідний насос.

У разі необхідності збільшення подачі води або при значних змінах її залежно від графіка водоспоживання можна встановлювати кілька насосів, які працюють паралельно на одну мережу. При цьому враховують, що кількість насосів не призводить до пропорційного підвищення продуктивності. Це пояснюється тим, що із збільшенням подачі води втрати тиску на подолання опору в трубопроводі також зростають і тому продуктивність сумісно працюючого насоса дещо знижується порівняно з його автономною роботою із тією ж водопровідною мережею.

Якщо можливості насоса щодо створюваного ним напору недостатні для конкретних умов експлуатації, у водопровідну мережу послідовно включають кілька насосів. Для цього нагнітальний патрубок одного насоса з'єднують із всмоктувальним патрубком наступного. У цьому разі загальний напір складається із суми напорів кожного з послідовно працюючих насосів.

Розрахункова потужність N_{np} , споживана приводом водяного насоса, визначається за формулою:

$$N_{np} = \frac{Q_H \cdot H}{\eta_H \cdot \eta_T},$$

де H - повний тиск, який потрібно створити у водопровідній системі, кПа; η_H - коефіцієнт корисної дії насоса; η_T - коефіцієнт корисної дії трансмісії.

Потужність електродвигуна $N_{дв}$ приймають з урахуванням коефіцієнта запасу:

$$N_{дв} = k_z \cdot N_{np},$$

Коефіцієнт запасу k_z беруть залежно від потужності двигуна:

до 0,7 кВт - $k_z = 2$; 0,7 - 1,5 кВт - $k_z = 1,5$; 1,5 – 3,5 кВт - $k_z = 1,2$; 3,5 - 5 кВт - $k_z = 1,15$; понад 5 кВт - $k_z = 1,1$;

Розрахунок водонапірної споруди

Споживання води на фермі протягом доби відбувається нерівномірно: то помітно зростає, то значно зменшується. Для узгодження роботи насосних станцій з нерівномірним режимом витрат води в системі водопостачання передбачені спеціальні водонапірні споруди. Вони створюють необхідний запас води і цим підтримують сталий режим роботи водорозбірних пристроїв у період зупинки насоса, при усуненні аварій, гасінні пожежі тощо. Найсучаснішими водонапірними спорудами для тваринницьких підприємств є суцільнометалеві збірно-блокові башти. Вони відзначаються простотою конструкції та експлуатації, надійні в роботі.

Загальну місткість резервуара водонапірної башти V розраховують за формулою:

$$V = V_p + V_z + V_n,$$

де V_p - робочий або регулюючий об'єм резервуара, м³; V_z - об'єм для накопичення необхідних (аварійних, протипожежних) запасів води, м³; V_n - пасивний, невикористовуваний об'єм резервуара, м³.

Остання складова рівняння включає верхню частину об'єму резервуара, що не заповнюється водою $V_{пв}$, а також нижню частину, яка виконує роль відстійника $V_{пн}$:

$$V_n = V_{пв} + V_{пн},$$

Верхня пасивна частина $V_{пв}$ зумовлена тим, що резервуар не можна заповнювати до краю. Максимальна висота заповнення бака на 0,2–0,3 м нижче верхнього обрізу його стінок, глибина відстійної частини бака – 0,15–0,2 м. Тобто пасивний об'єм бака зумовлюється конструктивними міркуваннями.

Таким чином, розрахунок місткості водонапірної споруди практично зводиться до визначення величини робочого об'єму та об'єму для створення і зберігання необхідного запасу води. Для зберігання протипожежного запасу води потрібно мати досить значні місткості резервуарів, тому в сільському господарстві для цього часто використовують природні або штучні водойми, а також підземні чи наземні безнапірні резервуари, з яких воду забирають пожежними насосами.

Регульовальна місткість бака залежить від величини максимальної добової потреби води, характеру її витрачання в різні години доби та режиму роботи насосної станції. Визначити її можна так:

- скласти таблиці витрат води і подачі її насосами;
- розробити суміщений добовий графік споживання води та подачі її насосами;
- побудувати інтегральні криві витрат і подачі води;
- наближено розрахунковим шляхом залежно від середньодобової потреби води:

$$V_p = (0,15 - 0,3) \cdot Q_{доб},$$

Застосування інтегрального методу дозволяє встановити оптимальний час роботи насосної станції, який суттєво впливає на зменшення регульовального об'єму бака і вартості водонапірної споруди.

На інтегральному графіку (рис. 32) наведено сумарне споживання води від початку доби до кожної наступної її години, а також інтегральні криві подачі води насосною станцією. Аналізуючи різні варіанти початку включення і тривалості роботи насоса протягом доби, вибирають найкращий з них.

Так, відповідно до графіка споживання води при 16-годинній тривалості роботи насосної станції мінімальна місткість V_p буде при початку роботи станції – 0.7–7.30 год і становитиме:

$$V_p = V_{пн} + V_{пк} = 0,19 \cdot Q_{доб},$$

де $V_{пн}$, $V_{пк}$ – регульовальні запаси, що забезпечують споживання води відповідно від початку доби до включення насосної станції, а також після зупинки її до кінця доби, м³.

У варіантах початку роботи насосної станції о 6, 5 або 4 год цей запас повинен бути відповідно 0,23; 0,26 та 0,27 від добової витрати води.

Щоб забезпечити запас води, який виключив би можливість повного спорожнення резервуара бака у пікові години, вибрану регульовальну місткість необхідно збільшити на 2–3 %.

При автоматизованому керуванні роботою насосної станції за дотримання умови, що продуктивність насоса перевищує максимальне споживання води протягом години ($Q_H > Q_{год.макс}$), регульовальна місткість бака визначається за виразом:

$$V_p = \frac{Q_{год.макс}}{z} \cdot \left(1 - \frac{Q_{год.макс}}{Q_H}\right),$$

де z – частота включень насоса протягом години.

У цьому разі шляхом збільшення частоти включень насоса можна суттєво зменшити регульовальний об'єм води, за рахунок чого при тій самій загальній місткості водонапірної споруди зростає запас води.

Максимальна частота включень насосної станції становить

$$z = \frac{Q_H}{4 \cdot V_p},$$

з економічних міркувань вона не повинна бути більшою за 2–3 рази.

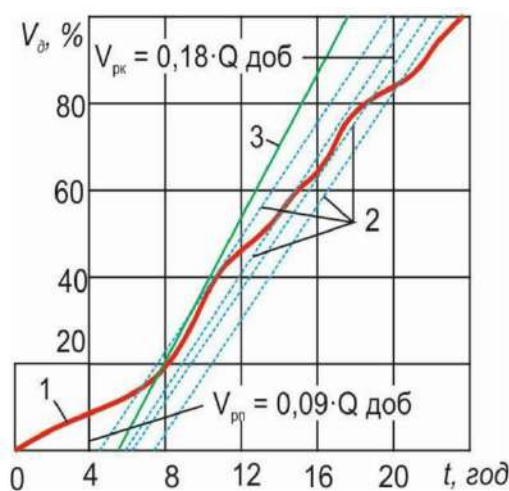


Рис. 32. Інтегральний графік використання (1) і варіанти подавання води в резервуар при роботі насосної станції протягом 16 (2) та 12 (3) год на добу

Аварійний запас води $V_{ав}$ приймають з розрахунку вимушеної зупинки насосної станції для усунення можливих неполадок протягом двох годин:

$$V_{ав} = 2 \cdot Q_{год.макс},$$

У водонапірній башті рекомендується мати протипожежний запас води $V_{пож}$ (з розрахунку на 10 хв гасіння пожежі при витраті води 10 л/с) до 6 м³.

Тоді

$$V_з = V_{ав} + V_{пож},$$

Розрахунковий загальний об'єм резервуара водонапірної споруди округлюють до найближчого за стандартом (Додаток 23) і вибирають необхідну марку башти.

Висота водонапірної башти повинна бути такою, щоб забезпечити подачу води до найвіддаленішого від неї і найвище розміщеного пункту споживання води, який називають домінуючою точкою. До того ж, у цій точці потрібно підтримувати достатній вільний напір H_v . Відповідно до діючих норм і правил (БНіП) мінімальний вільний напір при одноповерховій забудові приміщень приймають рівним 10 м, двоповерховій - 12, при багатоповерховій на кожний поверх додають по 4 м. Тоді необхідна висота водонапірної башти H_6 становитиме:

$$H_6 = H_v + h + (h_d - h_6),$$

де H_v - вільний напір у найвіддаленішого і найвище розташованого споживача, м; h - загальні втрати тиску на ділянці від башти до домінуючої точки, м; $(h_d - h_6)$ - різниця геодезичних позначок землі у місці розміщення домінуючої точки та башти, м.

Безбаштова система водопостачання з пневматичними автоматизованими насосними установками має недолік, пов'язаний з практичною відсутністю аварійного запасу води. Необхідний регульовальний об'єм води у повітряно-водяній місткості (котлі) розраховують за формулою. При цьому допустима частота включень насосної станції може бути збільшена до 8–12 за годину.

Повний вміст гідропневматичного бака автоматичної безбаштової водокачки обчислюють за формулою:

$$V_6 = V_p \cdot \frac{\beta}{1 - \mu},$$

де β - коефіцієнт запасу місткості бака, $\beta = 1,1-1,3$; μ - відношення абсолютних значень мінімального тиску до максимального.

Для систем з повним напором до 75 м $\mu = 0,75$, при напорі понад 75 м $\mu = 0,6$.

Максимальний тиск P_{\max} у гідропневматичному баці, при якому вмикається насос, дорівнює:

$$P_{\max} = \frac{P_k + 1}{\mu},$$

де P_k - тиск у котлі, при якому вмикається насосна станція.

За об'ємом гідропневматичного бака і необхідним максимальним тиском у ньому вибирають марку автоматичної безбаштової водокачки (Додаток 23).

Вибір та визначення кількості напувалок

Вибір засобів напування зумовлюється видом та віком тварин чи птиці, а також способом їх утримання. Індивідуальні напувалки використовують при фіксованому утриманні (наприклад, прив'язне, станкове, кліткове) водоспоживачів, а групові засоби - при вигульному. На вигульних майданчиках рекомендується застосовувати засоби, оснащені електропідігрівником, який забезпечує функціонування напувалки в холодну пору року.

Необхідну кількість напувалок $n_{\text{ан}}$ розраховують за відношенням:

$$n_{an} = \frac{m}{m_1},$$

де m - кількість тварин даної групи, голів; m_1 - кількість голів, що обслуговується однією напувалкою (Додаток 24).

Пункти напування тварин на пасовищах

Для забезпечення водою тварин на пасовищах можна використовувати пересувні засоби або обладнувати стаціонарні пункти. Радіус водопою останніх становить, км: для великої рогатої худоби до 3-4, коней – 4-5; овець - 2,5-4; свиней – 1-2.

Кількість води, яку споживають тварини протягом одного циклу напування, розраховується за формулою:

$$Q_p = \frac{Q_{доб. max}}{K},$$

де Q_p - разові витрати води, м³/л; K - кратність напування тварин протягом доби, рекомендується $K = 2-4$.

Максимальні витрати води за годину зумовлюються тривалістю одного циклу напування тварин:

$$Q_{год} = \frac{Q_p}{T},$$

де T - час напування тварин, год. Для напування одного табуна (отари) приймають $T = 0,5 - 1$ год.

Необхідний об'єм бака $V_{ц}$, м³, на пункті або цистерни пересувного засобу становить:

$$V_{ц} = \frac{q \cdot m'}{1000 \cdot K},$$

де q - добова норма споживання води на одну голову, л; m' - кількість тварин в одному табуні (отарі), голів.

Загальна довжина корита L на пункті напування тварин розраховується за формулою:

$$L = \frac{m' \cdot l \cdot t}{T},$$

де l - довжина корита (фронт напування), що припадає на одну тварину, м; t - час напування однієї групи тварин, год.

Вказані параметри рекомендується приймати в межах: для великої рогатої худоби $l = 0,5 - 0,75$ м і $t = 7$ хв; для овець та кіз $l = 0,25 - 0,35$ м та $t = 3$ хв; для коней $l = 0,4 - 0,6$ м і $t = 6$ хв.

Визначення продуктивності технологічних ліній та кількості технічних засобів видалення гною

Видалення гною механічними транспортерами

Кількість тварин m' , що обслуговуються однією стаціонарною установкою (скребкова, скреперна) для видалення гною, становить:

$$m' = \frac{zL}{b_{cm}},$$

де z – кількість рядів стійл, що обслуговуються одним транспортером (установкою); L – робоча (корисна) довжина ряду стійл у тваринницькому приміщенні, м; b_{cm} – ширина одного стійла, м.

Скребкові транспортери колового та зворотно-поступального руху (штангові) обслуговують два ряди стійл. Скреперні установки можуть забезпечувати видалення гною з 2-4 рядів стійл. Довжина L зумовлюється проектом тваринницького приміщення, а ширина стійла b_{cm} – видом та віком тварин.

Продуктивність технологічної лінії видалення гною Q_l , кг/с, становитиме:

$$Q_l = \frac{m'q_{gn}}{KT_{\zeta}},$$

де K – кратність прибирання гною протягом доби, $K = 2-5$; T_{ζ} – тривалість одного циклу видалення гною, с.

Мінімальна тривалість одного циклу:

$$T_{\zeta} = \frac{L_{mp}}{v_{mp}} + \frac{L_{nox}}{v_{nox}},$$

де L_{mp} і L_{nox} , – загальна довжина відповідно горизонтального та похилого транспортерів, м; v_{mp} і v_{nox} – швидкість переміщення цих транспортерів, м/с.

Довжина транспортерів залежить від їх монтажною схеми. Швидкість v_{mp} приймається з урахуванням дотримання вимог щодо безпечного контакту із тваринами (тобто, щоб не травмувати ударом скребка) при переміщенні горизонтального транспортера.

Рекомендується дотримувати умови $v_{mp} \leq 0,24$ м/с. Швидкість епох приймають більшою за v_{mp} , щоб не допускати переповнення приймального лотка похилого транспортера та забезпечити надійне видалення рідкої фракції гною.

Загальна потреба в скребкових (скреперних) установках n_y для ферми визначається відношенням:

$$n_y = \frac{m}{m'},$$

де m – кількість тварин на фермі, голів.

З урахуванням тривалості циклу видалення гною одним транспортером та кратності прибирання гною визначають час роботи транспортера протягом доби:

$$T = T_{\zeta}K$$

Загальна тривалість технологічного процесу видалення гною із тваринницьких приміщень становить:

$$T_3 = Tn_y$$

Для доставки гною в сховище мобільними засобами (тракторними причепами) необхідно зробити i_p рейсів:

$$i_p = \frac{G_{доб}}{G_{mob}}$$

де $G_{\text{моб}}$ – вантажопідйомність мобільного засобу, кг.

Кількість рейсів i_1 , які може виконати один мобільний агрегат за час видалення гною, визначають так:

$$i_1 = \frac{T_3}{T_{\text{ц.моб}}}$$

де $T_{\text{ц.моб}}$ – тривалість одного рейсу мобільного агрегату, с:

$$T_{\text{ц.моб}} = T_x + T_{\text{зав}} + T_p + T_{\text{роз}},$$

де T_x – тривалість холостого переїзду, с:

$$T_x = \frac{l_{\text{с-п}}}{v_x},$$

де $l_{\text{с-п}}$ – максимальна відстань від гноєсховища до тваринницького приміщення, м; v_x – швидкість руху незавантаженого агрегату, м/с.

Тривалість завантаження причепа $T_{\text{зав}}$, с, визначають за формулою:

$$T_{\text{зав}} = \frac{G_{\text{моб}}}{Q_{\text{л}}},$$

де $Q_{\text{л}}$ – продуктивність скребкової (скреперної) установки, кг/с.

Тривалість переїзду завантаженого агрегату до сховища T_p , с, дорівнює:

$$T_p = \frac{l_{\text{с-п}}}{v_p},$$

де v_p – швидкість руху завантаженого агрегату, м/с.

Тривалість розвантаження гною у гноєсховище $T_{\text{роз}}$, с, зумовлюється організацією і технічною характеристикою засобів розвантаження.

Мінімальна кількість мобільних агрегатів $m_{\text{моб}}$, які забезпечують своєчасну доставку гною у гноєсховища, становить:

$$m_{\text{моб}} = \frac{i_p}{i_1}.$$

Прибирання гною мобільними засобами

До мобільних засобів видалення гною з приміщень, вигульно-кормових майданчиків, проходів для тварин тощо належать: бульдозери, фронтальні навантажувачі періодичної дії і гноєзбиральні машини неперервної дії різних конструкцій.

На тваринницьких фермах використовують бульдозери, навішені на колісні або гусеничні трактори.

Бульдозери виготовляють з неповоротним або поворотним відвалом, положення якого можна змінювати на кут до 45° в горизонтальній площині і до $5-10^\circ$ – у вертикальній. З метою підвищення продуктивності бульдозера його обладнують боковими або нерухомими закрілками.

Продуктивність бульдозера Q_6 при видаленні і переміщенні гною в гноєсховище дорівнює:

$$Q_6 = \frac{V_1 K_{\text{ч}} \gamma_{\text{гн}}}{t_{\text{ц}}},$$

де V_1 – об'єм порції гною, яку переміщує відвал, м³; K_q – коефіцієнт використання часу роботи бульдозера; $\gamma_{гн}$ – щільність розрихленого гною, кг/м³; $t_{ц}$ – тривалість переміщення однієї порції гною, с.

Об'єм V_1 дорівнює призмі волочіння і розраховується за формулою:

$$V_1 = \frac{BH^2 K_v}{2K_p \operatorname{tg} \varphi},$$

де B – ширина відвала, м; H – висота відвала, м; K_v – коефіцієнт, який враховує втрати гною під час переміщення, $K_v = 0,5-0,96$; K_p – коефіцієнт розрихлення гною, $K_p = 0,90-0,98$; φ – кут природного уклону гною.

Тривалість переміщення $t_{ц}$ визначається за рівнянням:

$$t_{ц} = \frac{2l_n}{v_p + v_x} + 2t_c + t_o,$$

де l_n – відстань переміщення гною, м; v_p – робоча швидкість трактора, м/с; v_x – швидкість холостого руху трактора, м/с; t_c – час перемикання передач, $t_c = 4-5$ с; t_o – час піднімання й опускання відвала, $t_o = 1-2$ с.

Об'єм порції гною, яку бульдозер із відвалом ківшового типу переміщує за один цикл, збільшується на об'єм ковша. Такими відвалами обладнують фронтальні важільні навантажувачі.

Загальний час T_3 , що витрачається на прибирання добового виходу гною на фермі, становить:

$$T_3 = \frac{G_{доб}}{Q_b}.$$

Гідравлічні системи видалення гною

Основними параметрами поздовжніх каналів є їх довжина L_k , ширина B_k і глибина H_k . Вони залежать від розмірів і планування тваринницьких приміщень, технології утримання, виду і віку тварин, вибору форми перерізу каналів, а також передбаченого терміну накопичення в них гною.

Довжина одного гноєприймального каналу L_k повинна бути такою:

$$L_k = m_p b_r + l_c,$$

де m_p – кількість тварин у ряду, з якого гній потрапляє в цей канал; b_r – фронт годівлі однієї тварини, м; l_c – частина каналу, перекрита суцільною плитою, в межах якої не розміщені тварини, м.

Для приміщень, де тварин утримують у станках або боксах L_k :

$$L_k = n_c b_c + l_c,$$

де n_c – кількість станків або боксів, які обслуговує канал; b_c – ширина станка або боксу, м.

Мінімальну ширину поздовжнього каналу в приміщеннях для утримання великої рогатої худоби визначають за формулою:

$$B_k = 2(l_k(1 - \varepsilon_p) + 0,2),$$

де l_k – коса довжина тулуба тварини, м; ε_p – коефіцієнт, що враховує різницю в розмірах тварин. Приймається 0,91 для стада з вирівняними розмірами тварин і 0,88 – для стада з тваринами різного розміру.

При утриманні свиней у групових станках ширину поздовжнього каналу визначають за умови:

$$B_k \geq l_m - \left(A + \frac{2}{3} B_r\right),$$

а в індивідуальних станках і боксах

$$B_k \geq (L_{cm} - l_m) + l_p,$$

де l_m – довжина тварини, м; A – ширина суцільної бетонної смуги біля годівниці; $A = 0,2-0,3$ м; B_r – ширина годівниці, $B_r = 0,3-0,45$ м; L_{cm} – довжина станка або боксу, м; l_p – довжина решітчастої частини підлоги, де знаходяться тварини, $l_p = 0,35-0,5$ м.

Для відлучених поросят і ремонтного молодняку рекомендується $B_k \geq 0,8$ м, а для дорослих свиней – $B_k \geq 1,2$ м.

Ширину B_k збільшують з метою скорочення затрат праці на прибирання підлоги в стійлах, боксах чи станках.

Глибина поздовжнього каналу залежить від його довжини, величини кута нахилу дна та фізико-механічних властивостей гною.

Глибину каналу самопливної системи неперервної дії визначають (рис. 23) за таким виразом:

$$H_{k.max} = L_k i_k + h_{рез} + h_{ш} + h_{пор},$$

де $H_{k.max}$ – максимальна глибина самопливного каналу, м; i_k – номінальний ухил дна каналу, $i_k = 0,005-0,006$; $h_{рез}$ – мінімально допустима відстань від поверхні маси гною в каналі до щільної підлоги, $h_{рез} = 0,15-0,2$ м; $h_{ш}$ – товщина шару маси гною, що рухається через поріжок, $h_{пор}$ – висота поріжка, м.

Фактичний ухил поверхні маси гною буде:

$$i_{ен} = \frac{Z + (h_n - h_k)}{L_k},$$

де Z – різниця між верхньою і нижньою позначками каналу, м:

$$Z = L_k i_k;$$

h_n, h_k – рівень маси гною відповідно на початку та в кінці каналу, м.

Необхідна висота поріжка дорівнює:

$$h_{пор} = L_k i_k + 0,1.$$

Мінімальна глибина с самопливного каналу:

$$H_{k.min} = H_{k.max} - Z.$$

Глибину поздовжніх самопливних каналів навіть при незначній їх довжині для свиноферм рекомендується приймати не менше 0,8 м, для ферм великої рогатої худоби – 1 м при ухилі дна 0,005.

Уздовж самопливного каналу, в бокових станках, влаштовують повітрязабірні отвори витяжної вентиляції. Їх розміщують нижче щільної підлоги, але вище рівня маси гною. Над отворами встановлюють козирок, який захищає їх від рідини, що стікає стінками каналу.

Мінімальну глибину каналів відстійно-лоткової системи (самопливна періодичної дії) H_K визначають за формулою:

$$H_K = L_K i_{гн} + \sqrt{\frac{2\tau_o L_K}{\gamma_{гн}}} + h_{рез}$$

де τ_o – граничний опір зсуву гною, залежно від консистенції, кг/м^2 ; $\gamma_{гн}$ – щільність гною, кг/м^3 .

Глибину каналу відстійно-лоткової системи збільшують у разі необхідності подовження терміну накопичення гною відповідно до залежності:

$$H_K = \frac{(q_{гн} + q_v) m' D_n}{L_K B_K \gamma_{гн}} + h_{рез}$$

де m' – кількість тварин, гній від яких надходить до даного каналу; D_n – період нагромадження гною в каналі до початку його розвантаження, днів; $q_{гн}$ – добовий вихід гною від однієї тварини, кг ; q_v – середньодобові витрати води на технологічні потреби (наприклад, підмивання вим'я, дезінфекція приміщень, витікання з напувалок тощо), віднесені на 1 голову, кг . Приймаються до 30 % від норм споживання води тваринами даного виду.

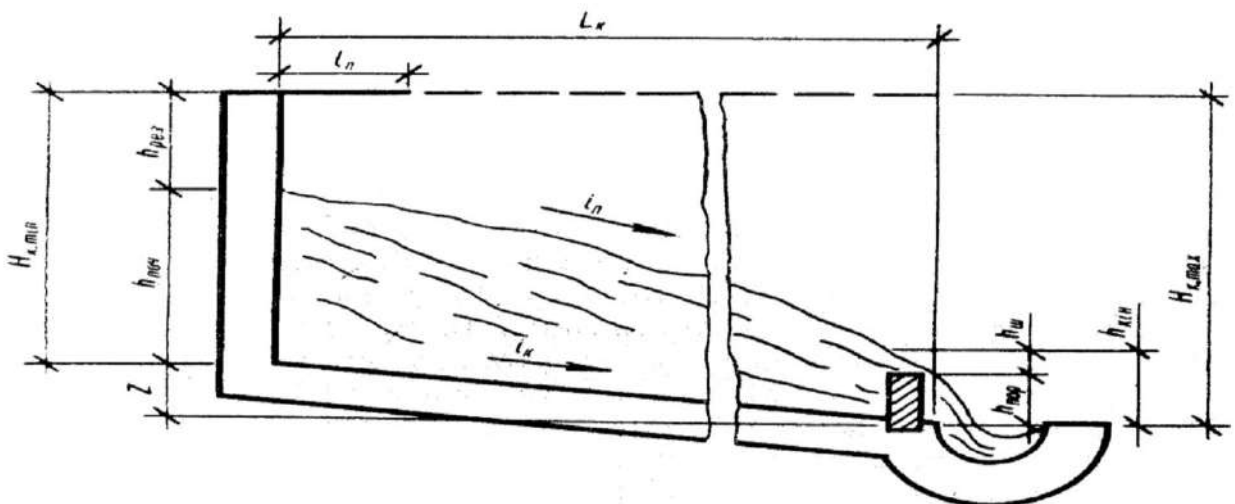


Рис. 23. Схема до розрахунку самопливної системи видалення гною

Мінімально допустимий ухил поперечних колекторів i_n у гідравлічних системах видалення гною становить:

$$i_n = \frac{5}{D_{тр}}$$

де $D_{тр}$ – внутрішній діаметр труби, м.

Час $t_{роз}$, необхідний для самопливного розвантаження каналу, і на який потрібно відкривати шиберний пристрій відстійно-лоткової системи, залежить від максимальної довжини каналу до поперечного колектора:

$$t_{роз} = \frac{L_m}{v_c}$$

де L_m – відстань від торця каналу до поперечного колектора, м; v_c – швидкість переміщення гною в каналі, м/с.

Швидкість самопливного потоку зумовлюється гідравлічними характеристиками як самого гною, так і каналу, по якому він переміщується, $v_c = 1-3$ м/год.

Об'єм гноезбірника $V_{зб}$, куди надходить рідкий гній безпосередньо з приміщення, визначають за формулою:

$$V_{зб} = \frac{(q_{гн} + q_г) m_n k_{пр} D_з}{\gamma_{гн}}$$

де m_n – кількість тварин, від яких рідкий гній надходить до даного збірника; $k_{пр}$ – коефіцієнт, що враховує час простою насосів через пошкодження чи інші причини, $k_{пр} = 1,1-1,2$; $D_з$ – періодичність перекачування гною насосами у карантинне гноєсховище, діб.

Розрахунок трубопроводу для подачі гною із збірника у сховище зводиться до визначення його діаметра $d_{пр}$ (м) відповідно до продуктивності вибраного насоса:

$$d_{пр} = \sqrt{\frac{Q_n}{0,785 v_{гн}}}$$

де Q_n – подача насоса, м³/с; $v_{гн}$ – швидкість руху гною в трубопроводі, м/с.

Для забезпечення самоочищення трубопроводу швидкість $v_{гн}$ повинна бути більшою за критичну (остання при діаметрі трубопроводу до 0,5 м для гною великої рогатої худоби становить $v_{кр} = 0,55-0,6$ м/с, для гною свиней – $v_{кр} = 0,8-0,9$ м/с).

Технологічні розрахунки ліній і засобів переробки гною

Відповідно до конкретної розробленої схеми переробки гною необхідно вибрати і розрахувати потреби в технологічному обладнанні залежно від характеру та ефективності його використання, а також планової пропускної здатності відповідної лінії.

Кількість установок n_y (дугові сита, центрифуги, віброгрохоти та інше механічне обладнання), призначених для розділення гною на тверду і рідку фракції, розраховують за формулою:

$$n_y = \frac{G_{доб}}{Q_y t_p}$$

де $G_{доб}$ – кількість добового виходу гною, що підлягає переробці, м³(т); Q_y – продуктивність установки, м³/год (т/год); t_p – тривалість роботи установки протягом доби, год.

Основний показник оцінки роботи установок для розділення рідкого гною на фракції – ефективність виділення твердих речовин E_y , яка визначається відношенням:

$$E_y = \frac{G_k}{G_n}$$

де G_k і G_n – вміст твердих речовин відповідно в рідкій фракції та у вихідному гною, г/л (г/кг).

Необхідну кількість відстійників n_v для розділення гною вологістю 96-98 % розраховують з такого відношення:

$$n_v = \frac{G_{доб} t_v}{V_v}$$

де t_v – тривалість знаходження гною у відстійнику, діб; V_v – робочий об'єм відстійника, м³.

При переробці гною в метантенках їх необхідний робочий об'єм V_{mt} знаходять за формулою:

$$V_{mt} = \frac{G_{доб} D_{зб}}{\beta}$$

де $D_{зб}$ – тривалість зброджування гною, діб; β – коефіцієнт заповнення робочої камери, $\beta = 0,9-0,98$.

Вихід біогазу $V_{газ}$ в процесі зброджування гною становить:

$$V_{газ} = P_{o.m} k_{роз} q_{газ}$$

де $P_{o.m}$ – маса органічних речовин, що міститься у вихідному гною, кг; $k_{роз}$ – коефіцієнт розкладання органічних речовин при бродінні, $k_{роз} = 0,3$; $q_{газ}$ – вихід біогазу при розкладанні 1 кг органічної речовини, м³.

Біологічне очищення за допомогою аеробних бактерій при насиченні рідкої фракції гною повітрям проводять у механічних або пневматичних аераторах. На відміну від механічних, використання пневматичних аераторів не потребує будівництва спеціальних приміщень.

Фактичне навантаження на аератор можна розрахувати за таким виразом:

$$\Pi = \frac{q_n (X_v - X_o) G_p}{n_a \alpha_m \alpha_n \delta}$$

де Π – витрати повітря при роботі аератора, кг; q_n – витрати повітря на окислення 1 кг органіки, приймають $q_n = 1$ кг; X_v і X_o – вміст органіки відповідно у вихідній рідкій фракції гною та в очищених стоках, кг/м³; G_p – об'єм рідкої фракції гною, що подається на очищення, м³; n_a – кількість аераторів; α_m – коефіцієнт, що враховує вплив температури на інтенсивність розчинення кисню, $\alpha_m = 1 + 0,02(T - 20)$; T – температура мулу, °C; α_n – коефіцієнт, що враховує вплив домішок на ефективність дії кисню (для стоків свиноферм $\alpha_n = 0,7$); δ – дефіцит кисню (для суміші в аеротенках першого ступеня очищення $\delta = 1$).

Узгоджуючи тваринницькі підприємства із землеволодіннями, можна виконати орієнтовні розрахунки площі земельних угідь ($S_{з.у}$, га), потрібних для повного використання гною як органічного добрива:

$$S_{з.у} = \frac{G_{річ} \beta_{вм}}{G_{га}}$$

де $G_{річ}$ – річний вихід свіжого гною від ферми, кг; $\beta_{вм}$ – коефіцієнт, що враховує втрати азоту в процесі зберігання гною, $\beta_{вм} = 0,2-0,3$; $G_{га}$ – норма внесення гною, т/га. Економічний аналіз свідчить, що раціональною є схема прямого використання гною (ферма – поле) з радіусом транспортування до 5 км. Доцільне також застосування великовантажних цистерн та причепів

при перевезенні гною на відстань від 5 до 10 км. Перевалочні технології значно збільшують експлуатаційні витрати (до 3,8 разів).

Розрахунок систем вентиляції

Визначення обсягу та кратності повітрообміну

Повітрообмін тваринницького приміщення характеризується величиною подачі свіжого або видалення забрудненого повітря, а також кратністю повітрообміну в приміщенні за одиницю часу.

Відповідно до зоотехнічних вимог можна визначити мінімально допустимий обсяг вентиляції $V_{в.мін}$, м³/год, через питомий повітрообмін:

$$V_{в.мін} = 0,01bm_iM_i$$

де b – норма повітрообміну на 100 кг живої маси тварин або птиці i -го виду, м³/год (Додаток 27); m_i , – кількість тварин або птиці, що утримуються у даному приміщенні, голів; M_i – середня жива маса однієї голови, кг.

Точніше повітрообмін розраховується за умов дотримання у приміщенні допустимих рівнів концентрації шкідливих речовин (газів, вологи, температури) за формулою:

$$V_B = \frac{\rho m_i}{\rho_d - \rho_{п}}$$

де ρ – кількість шкідливих речовин, які виділяє одна тварина або птиця протягом години, л/год (Додаток 28); ρ_d – допустима концентрація шкідливої речовини у приміщенні, л/м³; $\rho_{п}$ – вміст шкідливої речовини у свіжому повітрі, л/м³ (Додаток 27).

У більшості випадків розрахунок потрібного повітрообміну проводять за вмістом вуглекислого газу. Концентрація його у свіжому повітрі, що надходить до тваринницького приміщення, дорівнює 0,3–0,4 л/м³. При дотриманні допустимої норми концентрації вуглекислого газу вміст інших забруднень (аміак, сірководень, волога) у повітрі тваринницьких приміщень, як правило, не перевищує допустимого. В жарку пору року повітрообмін перевіряють за умовою, теплового балансу в приміщенні:

$$V_{в.т} = \frac{\sum Q_{над}}{C_{п}(t_{в} - t_{з})\gamma_{п}}$$

де $\sum Q_{над}$ – надмірна кількість теплоти, що виділяється в приміщенні, кДж/год; $C_{п}$ – питома теплоємність повітря, $C_{п} = 0,99$ кДж/кг·°С; $t_{в}$, $t_{з}$ – температура відповідно внутрішнього та зовнішнього повітря, °С; $\gamma_{п}$ – щільність свіжого повітря, кг/м³.

Показники середньої температури зовнішнього середовища для різних кліматичних зон України наведені в додатку 29.

Загальна кількість надмірної теплоти $\sum Q_{над}$ визначається за рівнянням:

$$\sum Q_{над} = Q_{т} + Q_{ел} + Q_{ос} + Q_{рад} - Q_{вт}$$

де $Q_{т}$ – теплота, яку виділяють тварини або птиця, кДж/год; $Q_{ел}$ – тепловиділення електроустановками, кДж/год; $Q_{ос}$ – тепловиділення приладами освітлення, кДж/год; $Q_{рад}$ – теплота сонячної радіації, кДж/год; $Q_{вт}$ – втрати тепла приміщенням, кДж/год.

Теплота Q_T , що виділяється тваринами, зумовлюється їх поголів'ям та умовами утримання:

$$Q_T = m_i q_i k_T k_c$$

де q_i – кількість тепла, яке виділяє одна тварина або птиця в навколишнє середовище протягом години, кДж/год (див. дод. 18); k_T – коефіцієнт, що враховує коливання виділення тепла залежно від температури повітря у приміщенні (Додаток 30); k_c – коефіцієнт, який враховує зменшення виділення тепла тваринами у стані спокою; для тварин він дорівнює 0,8, для птиці – 0,6.

Кількість теплоти $Q_{ел}$, що надходить від працюючих у приміщенні машин з електроприводом, становить:

$$Q_{ел} = 900 N_e$$

а кількість теплоти $Q_{ос}$ від приладів освітлення (враховується лише для приміщень без вікон):

$$Q_{ос} = \frac{860 N_c k_{л}}{24}$$

де N_e та N_c – загальна потужність відповідно електродвигунів та приладів освітлення, кВт; $k_{л}$ – коефіцієнт перерахунку електроенергії у теплову (для корівників і свинарників $k_{л} = 0,1$, для пташників – $k_{л} = 0,5$).

Теплота від сонячної радіації надходить у приміщення крізь вікна і стелю й становить:

$$Q_{рад} = Q_{рв} + Q_{рс} = k_v q_v F_v + q_c F_c$$

де $Q_{рв}$, $Q_{рс}$ – кількість теплоти від сонячної радіації, що надходить в приміщення відповідно через вікна і стелю, кДж/год; k_v – коефіцієнт, який залежить від стану вікон; q_v , q_c – питома кількість теплоти, що надходить в приміщення відповідно крізь вікна та стелю, кДж/(год·м²); F_v , F_c – загальна площа відповідно вікон і стелі, м².

Питомі показники q_v та q_c залежать від конструктивних особливостей і зони розміщення будівлі.

Величини q_v , наведені в додатку 30. Значення q_c для приміщення без стелі на широті 45° дорівнює 75,6 кДж/(год·м²); на широті 55...65° – 50,4; для приміщень із стелею на всіх широтах – 21 кДж/(год·м²).

Коефіцієнт k_v для вікон із подвійним застлінням рами дорівнює 1,15, з одинарним – 1,45. Незначне забруднення скла зменшує величину коефіцієнта до 0,8 k_v , значне – до 0,7 k_v , забілення скла – до 0,4 k_v .

Витрати теплоти $Q_{п}$ на підігрівання свіжого повітря, що надходить у приміщення, залежать від обсягу:

$$Q_{п} = q_{п} V_v (t_v - t_3) \gamma_{п}$$

де $q_{п}$ – питома теплоємність повітря, $q_{п} = 0,51$ кДж/(кг·°С); V_v – величина подачі повітря, м³/год; $\gamma_{п}$ – щільність повітря при температурі t_v , кг/м³ (табл. 2.8).

Таблиця 2.8 - Густина повітря залежно від температури

Температура, °С	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	30
Густина, кг/м ³	1,396	1,368	1,342	1,317	1,293	1,270	1,248	1,226	1,205	1,161

Крім того, за рахунок інфільтрації крізь будівельні елементи в холодну пору року додаткові втрати теплоти приблизно становлять 10–15 % величини, одержаної за попередньою формулою.

Відношення розрахункового об'єму повітря V_B , що подається (видаляється) за одиницю часу (годину), до корисного об'єму приміщення $V_{пр}$ називається кратністю повітрообміну $K_{об}$:

$$K_{об} = \frac{V_B}{V_{пр}}$$

Кратність повітрообміну показує скільки разів протягом години повністю змінюється повітря у приміщенні.

Залежно від величини кратності повітрообміну застосовують різні варіанти вентиляції. Якщо $K_{об} < 3$, достатньо буде вентиляції з природним обміном повітря; при $K_{об} = 3-5$ приймається варіант із примусовою циркуляцією повітря, а в разі $K_{об} > 5$, в холодну чи жарку пори року необхідно ще й забезпечувати кондиціонування повітря за температурним режимом.

Суттєвим є те, що навантаження тваринницьких приміщень за поголів'ям потрібно приймати на такому рівні, щоб кратність повітрообміну в них не перевищувала 5-6 разів. Порушення цієї умови спричинює не лише ускладнення технічного вирішення системи вентиляції та зростання експлуатаційних витрат, а й підвищення швидкості повітряних потоків, у результаті чого в приміщенні можуть утворюватися зони протягів.

Кількість припливних і витяжних каналів та вентиляційних установок

Відповідно до прийнятої (розробленої) схеми вентиляції того чи іншого виробничого приміщення, а також розрахованого обсягу його повітрообміну необхідно визначити кількість припливних каналів для надходження свіжого повітря і витяжних каналів – для видалення забрудненого.

При застосуванні природної вентиляції загальну площу витяжних каналів F_B розраховують за формулою:

$$F_B = \frac{V_{п}}{3600v_{п}}$$

де $V_{п}$ – прийнятий для розрахунків повітрообмін, м³/год; $v_{п}$ – швидкість руху повітря в каналі, м/с.

Швидкість руху повітря у витяжному каналі природної вентиляції визначається так:

$$v_{п} = 2,2 \sqrt{\frac{H_K(t_B - t_3)}{273}}$$

де H_K – висота витяжного каналу, м; t_B і t_3 – температура повітря відповідно у приміщенні та зовнішньому середовищі, °С.

Кількість каналів n_K визначається за відношенням:

$$n_K = \frac{F_B}{f_B}$$

де f_B – площа поперечного перерізу одного каналу, м².

Витяжні канали рекомендується приймати таких розмірів: 0,4x0,4; 0,5x0,5; 0,6x0,6; 0,7x0,7; 1x1 м. Вони не повинні виступати над дахом більше як 0,5–0,7 м.

Загальну площу перерізу припливних каналів $F_{пр}$ приймають для дерев'яних стін $F_{пр} = 0,5 F_v$, для цегляних $F_{пр} = 0,7 F_v$. Їх переріз, як правило, має такі розміри: $0,25 \times 0,25$; $0,2 \times 0,3$; $0,3 \times 0,4$ м.

Сумарну продуктивність V_v витяжних вентиляторів у системах вентиляції з механічним збудженням потоку повітря визначають із певним запасом:

$$V_v = (2...3)V_{п}$$

це дозволяє регулювати мікроклімат у приміщенні і не потребує постійного вмикання установок.

Продуктивність припливних вентиляторів повинна на 10 – 20 % перевищувати продуктивність витяжних установок, щоб створювати у приміщенні дещо підвищений тиск повітря. Завдяки цьому зовнішнє холодне повітря, пиловидні частинки і хвороботворні мікроорганізми не будуть надходити у приміщення крізь щілини стін, вікон та дверей.

Кількість n_v вентиляційних установок визначають за відношенням:

$$n_v = \frac{V_v}{Q_v}$$

де Q_v – продуктивність вибраного вентилятора, $m^3/год$.

Розрахунок параметрів процесу доїння та кількості доїльного обладнання

Загальну кількість доїльних установок n_y для ферми визначають залежно від кількості корів m на цій фермі та пропускної здатності W , голів/год, вибраної установки за формулою:

$$n_y = \frac{m}{W_y \cdot T}$$

де T – тривалість одного циклу доїння всіх корів, год.

Відповідно до зоотехнічних вимог час T не повинен перевищувати 1,5 – 2,25 год. при доїнні корів у стійлах. При потоково-змінній системі утримання корів та доїнні їх у спеціалізованих залах коефіцієнт використання доїльних установок можна збільшувати вдвічі-втричі і більше. При цьому тривалість одного циклу доїння може досягати 4...6 год., а у випадку дворазового доїння – 8...10 год.

Кількість лінійних доїльних установок, які використовуються стаціонарно в однотипних корівниках, розраховують за формулою:

$$n_y = \frac{m_n \cdot n_n}{m_1}$$

де m_n – місткість типового корівника, голів; n_n – кількість однотипних приміщень на фермі; m_1 – кількість корів, що обслуговується однією доїльною установкою.

Фактична пропускна здатність W_{ϕ} лінійної доїльної установки становить:

$$W_{\phi} = \frac{60 \cdot n_{ДА}^i \cdot N_{ОМД}}{t_u}$$

де $n_{ДА}$ – кількість доїльних апаратів (індивідуальних станків), які обслуговує один оператор; $N_{ОМД}$ – кількість операторів машинного доїння (ОМД), що обслуговують доїльну установку, чоловік; $t_{ц}$ – тривалість циклу доїння однієї корови, хв, яку розраховують за формулою:

$$t_{ц} = t_{м} + t_{р} + t_{н}$$

де $t_{м}$ – машинний (основний) час доїння однієї корови, хв; $t_{р}$ – час ручних та машинно-ручних операцій, пов'язаних із доїнням однієї корови, хв; $t_{н}$ – час, що витрачається на переміщення доїльного апарата з одного робочого місця на інше, віднесений до однієї корови, хв.

Складові затрат робочого часу при доїнні наведено в табл. 2.9.

Тривалість машинного доїння залежить від вибору типу доїльного апарата та молочної продуктивності корови і в середньому становить 4...6 хв.

У варіантах автоматизованих доїльних установок тривалість операцій машинного додоювання і знімання доїльних стаканів із дійок не враховується.

У разі нетипового приміщення, в якому утримується $m_{п}$ корів, мінімально необхідну кількість доїльних апаратів можна визначити так:

$$n_{ДА} = \frac{m_{п} \cdot t_{ц}}{T}$$

а кількість операторів $N_{ОМД}$ для обслуговування цих доїльних апаратів

$$N_{ОМД} = \frac{m_{п} (t_{р} \cdot t_{н})}{T}$$

При цьому кожний оператор може обслуговувати не більше $n_{ДА}$ доїльних апаратів:

$$n_{ДА}^i \leq \frac{t_{ц}}{t_{р} \cdot t_{н}}$$

Для забезпечення ефективної роботи оператора складають операційні схеми руху оператора. На рис. 24 і 25 показані операційні схеми руху оператора при роботі з однією та двома мобільними (пересувними) установками в родильному відділенні.

Оператор машинного доїння може працювати з однією або двома пересувними установками, які укомплектовані одним доїльним апаратом при цьому він повинен, згідно технології, забезпечувати одночасне випоювання телят. Ця вимога може бути забезпечена тільки при роботі оператора з однією доїльною установкою (рис. 24), так як при цьому оператор має до 4,5 хв. вільного часу, які можна використати для випоювання телят.

При роботі з двома доїльними установками (рис. 25) вільний час біля 2,5 хв, що недостатньо для забезпечення одночасного випоювання телят. Ця схема може бути реалізована при збільшенні обслуговуючої групи корів в два рази і залученні ще одного оператора для випоювання телят. При цьому продуктивність праці залишається такою як і при роботі з однією доїльною установкою.

Для чіткої організації доїння, особливо на конвеєрних доїльних установках, важливим показником процесу є *ритм (такт)* доїння r_d – проміжок часу між

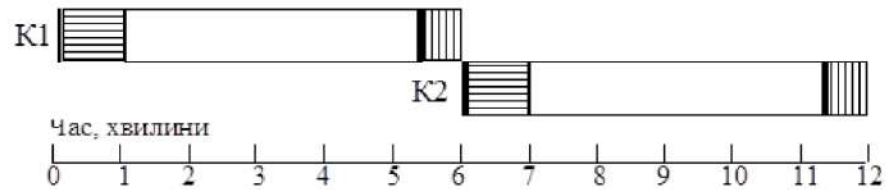
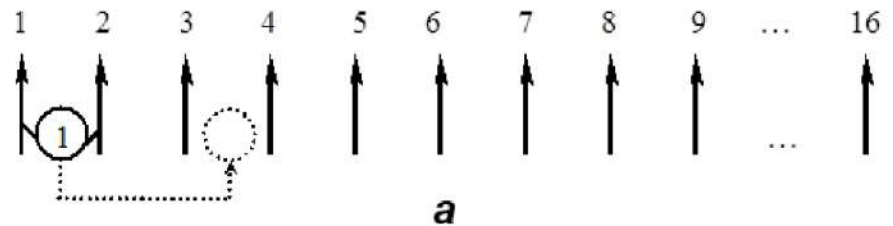
однойменними операціями (наприклад, впускання корови у станок, підключення чи відключення доїльного апарата, впускання корови із станка), які стосуються двох корів, що дояться одна за одною. Цей показник визначається за відношенням:

$$r_{\partial} = \frac{T - 1}{m - 1}$$

Таблиця 2.9 - Середні затрати часу оператора на ручні і машинно-ручні операції при доїнні однієї корови, с

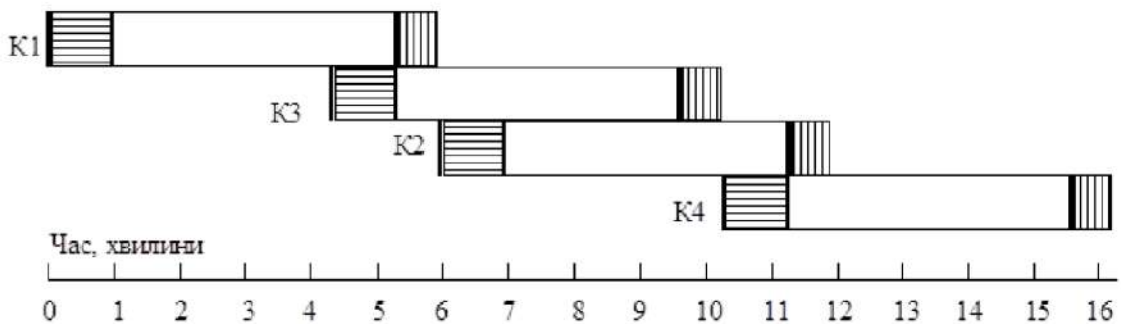
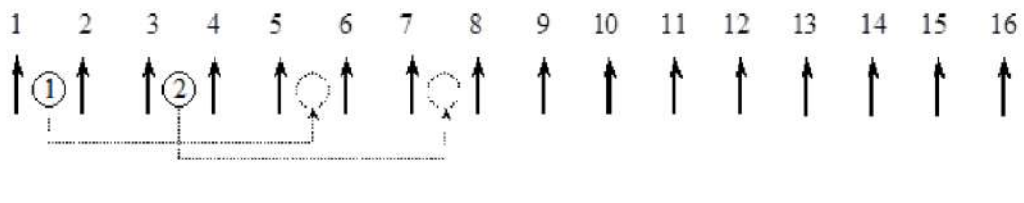
Назва операцій	Варіант доїння (тип доїльної установки)					
	для доїння мобільними установками УД-10	для доїння в переносні відра УДБ-100	для доїння в молокопровід УДМ-100	з індивідуальними станками		з груповими станками «Ялинка»
				УДС	«Тандем»	
Впускання корів у станок	-		-	20	22	14
Здоїти перші 2...3 цівки молока	5...6	5...6	5...6	5...6	5...6	5...6
Підмити вим'я	10...15	10...15	10...15	10...15	10...15	10...15
Витерти вим'я рушником	6...8	6...8	6...8	6...8	6...8	6...8
Масаж	36...54	36...54	36...54			
Підключення стаканів до дійок	10...12	10...12	10...12	10...12	9...10	9...10
Машинне додоювання	30	22	22	22	22	22
Зняття стаканів з дійок	7	7	8	6	4	4
Перехід від корови до корови	5	18	18	8	5	2
Обробка вимені антисептиком	3...10	3...10	3...10	3...10	3...10	3...10
Включення пересувної доїльної установки в роботу	5...6	-	-	-	-	-
Виключення пересувної доїльної установки	2	-	-	-	-	-
Заміна відра	15	-	-	-	-	-
Переміщення пересувної доїльної установки від корови до корови	10	-	-	-	-	-
Перенесення відра з водою і заміна води	-	40	40	-	-	-
Випускання корови із станка	-	-	-	10	8	8

Для дотримання встановленого цим рівнянням ритму доїння, забезпечення безперервного руху корів у доїльно-молочний блок перед ним обладнують переддоїльний майданчик із розрахунку $f_1 = 1,8...2$ м² площі на одну голову групи тварин.



- підготовчі операції;
- заключні операції;
- доїння корови апаратом;
- переходи оператора;
- доїльний апарат;
- K1 - перша корова.

Рис. 24. Операційна схема доїння корів однією доїльною установкою:
а – послідовна схема розміщення корів у стійлі та напрямок руху оператора з пересувною доїльною установкою; б – використання часу оператора на ручні і машинно-ручні операції при доїнні однієї корови.



- підготовчі операції;
- заключні операції;
- доїння корови апаратом;
- переходи оператора;
- перший та другий доїльні апарати;
- K1 - перша корова.

Рис. 25. Операційна схема доїння корів двома доїльними установками:
а – послідовна схема розміщення корів у стійлі та напрямок руху оператора з двома пересувними доїльними установками; б – використання часу оператора на ручні і машинно-ручні операції при доїнні корів.

При змінно-потоківій системі утримання тварин доїльно-молочний блок сполучають з приміщенням для годівлі тварин (рис. 26). При цьому шляхи руху невидоєних та видоєних корів не повинні перетинатися.

Розрахунок потокової лінії і вибір технологічного обладнання первинної обробки молока (для підприємств з виробництва молока)

Визначення продуктивності поточкових технологічних ліній та місткості резервуарів. Вихідними даними для розрахунку і вибору обладнання поточкових технологічних ліній (ПТЛ) первинної обробки молока є поголів'я корів на фермі чи комплексі, їх продуктивність та кратність доїння. З технологічних та економічних міркувань найдоцільніше, коли продуктивність поточкових технологічних ліній первинної обробки молока дорівнює продуктивності відповідних ліній доїння корів або є дещо меншою за останні.

Необхідна пропускна здатність Q_{no} лінії обробки молока визначається за формулою:

$$Q_{no} = \frac{m \cdot G \cdot c \cdot k_p}{365 \cdot \rho_l \cdot T_{ц}}$$

де m – кількість корів на фермі, голів; G – середньорічний надій на корову, кг; c – коефіцієнт місячної нерівномірності надходження молока. Характеризується відношенням максимального місячного надою до середньомісячного показника і становить $c = 1,1 \dots 1,5$; k_p – коефіцієнт нерівномірності разового надою. При трикратному доїнні $k_p = 0,55 \dots 0,6$, при двократному – $k_p = 0,82 \dots 0,9$; ρ_l – коефіцієнт, що враховує тривалість лактації корів, $\rho_l = 0,8 \dots 0,82$; $T_{ц}$ – тривалість циклу разового доїння, год.

Попередній вибір обладнання фермської молочної забезпечується уже на стадії обґрунтування технологічної схеми первинної обробки молока. Спочатку підбирають обладнання, за допомогою якого і куди молоко надходить із доїльної установки.

Потім комплектують машини та апарати відповідно до прийнятої технологічної схеми обробки молока. При цьому слід віддавати перевагу новим зразкам високопродуктивного і перспективного технологічного обладнання.

Для забезпечення поточковості й безперебійної роботи технологічних ліній їх обладнання узгоджують за продуктивністю, а також із графіком надою молока по фермі (сумарною продуктивністю ліній доїння корів). При виборі резервуарів для приймання і зберігання молока – виходять з добового надою по фермі, кратності доїння та вивезення молока на молокоприймальні пункти чи підприємства по переробці молока. Загальна місткість резервуарів V_p становить:

$$V_p = \frac{m \cdot G \cdot c \cdot k_p}{365 \cdot \rho_l \cdot i_b}$$

де i_b – показник кратності вивезення молока з ферми.

При виборі технологічного обладнання і визначення режимів його роботи необхідно дотримувати певних раціональних принципів, які здатні скорочувати тривалість обробки молока та енерговитрати на його обробку.

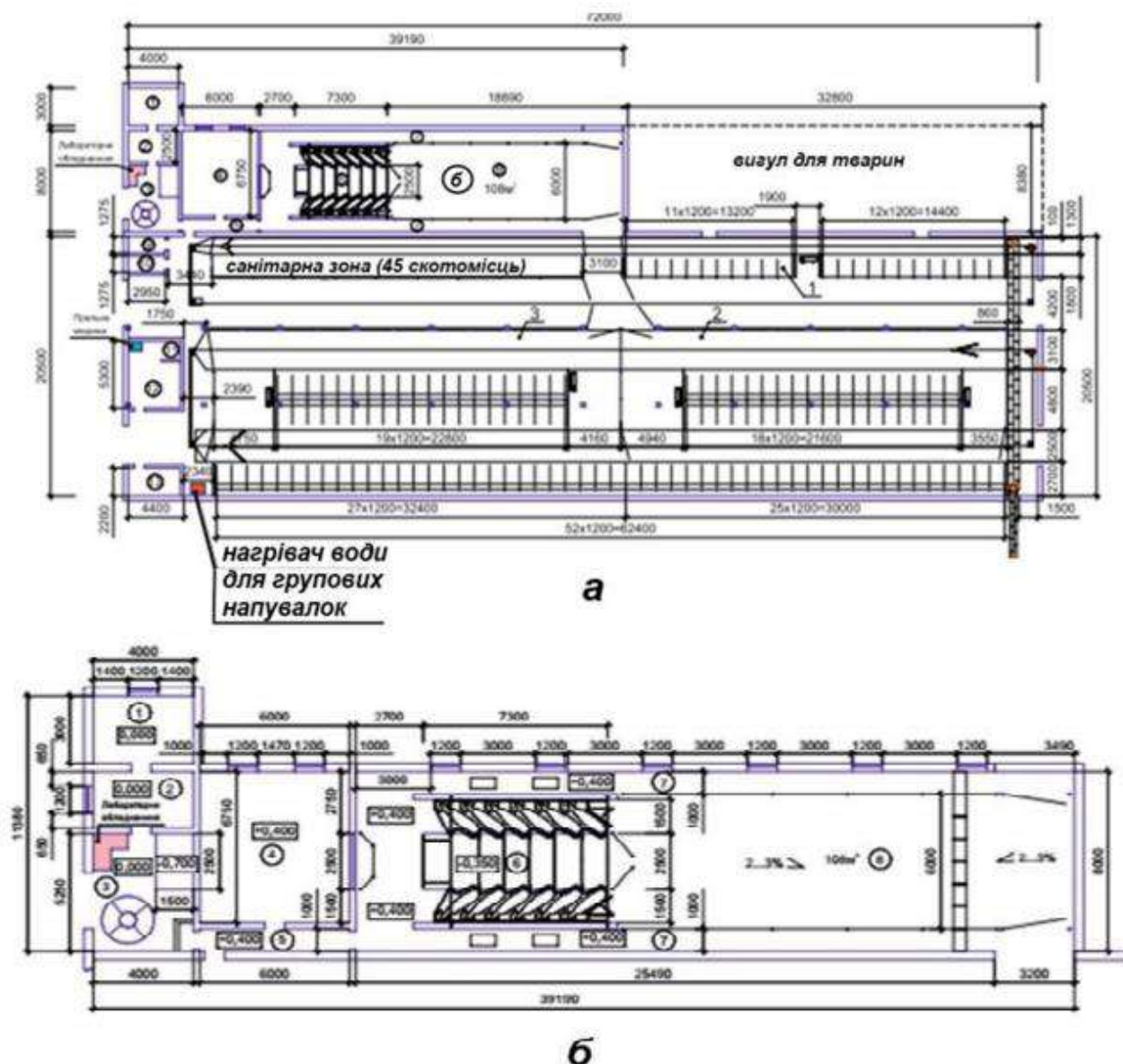


Рис. 26. Схема розміщення машин та обладнання в реконструйованому приміщенні корівника:

а – вид зверху приміщення корівника з доїльним залом; б – план приміщення з доїльним залом для доїльної установки типу «Ялинка 2×6» та молочного блоку з танком накопичувачем – 4м³; 1 – котельня; 2 – вакуумна та електро-силовий щит; 3 – молочний блок; 4 – навчальний клас; 5 – прохідний коридор; 6 – доїльний зал; 7 – скотопрогони; 8 – накопичувач тварин; 9, 10, 11, 12, 13 – побутові приміщення.

Зокрема, при формуванні ПТЛ первинної обробки молока в першу чергу слід забезпечувати можливості ефективного комплексного використання тепла і холоду, особливо їх вторинних потенціалів (рекуперація енергії при здійсненні теплообмінних процесів). Рекуперація енергії - це безперервний процес зворотної передачі тепла від гарячої зони (середовища), що подається на охолодження, середовищу, яке йде в зону нагрівання. Рекуперація енергії в процесі комплексної первинної обробки молока (підігрівання - очищення - пастеризація – охолодження) дозволяє досягти великої економії тепла і холоду. Для досягнення такої мети дуже зручними є комбіновані пластинчасті

теплообмінні апарати. В окремих випадках економія енергії при пастеризації та охолодженні молока досягає 90...94 %.

Вибір зрівнювальних баків. Зрівнювальні баки використовують в ПТЛ доїння та первинної обробки молока, встановлюють послідовно між ними і узгоджують між собою за продуктивністю. Без таких баків у практичних умовах досить важко забезпечити таку узгодженість, оскільки продуктивність доїльних установок величина змінна і залежить від ряду факторів, наприклад, рівномірності розподілу отелів протягом року, забезпеченості кормами, нерівномірності надоїв протягом доби, кількості одночасно працюючих операторів та доїльних апаратів, що ними обслуговуються, тощо. Технологічне обладнання для первинної обробки молока, як правило, має стабільну продуктивність.

Саме зрівнювальні баки, включені до структури ПТЛ доїння та первинної обробки, є компенсаторами потоку молока.

Теоретично місткість зрівнювального бака $V_{мб}$ повинна бути:

$$V_{мб} = (Q_{лд} - Q_{по})T_{д} + 0,25Q_{по}$$

де $Q_{лд}$ – продуктивність доїльного обладнання, кг/год; $T_{д}$ – тривалість доїння, год.

Друга складова $0,25 Q_{по}$ розрахована на час затримки (0,25 год) включення в роботу обладнання для обробки молока від початку доїння тварин. В кожному конкретному випадку робочу місткість $V_{мб}$ зрівнювального така вибирають відповідно до каталога серійного обладнання, дотримуючись умови:

$$V_p \geq V_{мб}$$

Визначення витрат тепло- та холодоагентів.

Для проведення теплообмінних процесів при первинній обробці молока необхідно розрахувати потреби в подачі тепла (на пастеризацію) і холоду (на охолодження). Система рівнянь балансу теплоти при пастеризації та охолодженні молока буде мати вигляд:

$$\left. \begin{aligned} Q_{по} C_M (t_M^K - t_M^N) &= \Pi (i_n - i_k) \\ Q_{по} C_M (t_M^N - t_M^K) &= B C_B (i_B^K - i_B^{\Pi}) \end{aligned} \right\}$$

де C_M , C_B – питома тепломісткість відповідно молока та води залежно від їх температури та щільності, $C_M = 3,852...3,923$, а $C_B = 4,2...4,37$ Дж/кг °С; t_M^K , t_M^N – температура молока відповідно на початку та в кінці обробки, °С; i_n^K , i_n^{Π} – температура води відповідно на початку та в кінці обробки, °С; Π – витрати пари на підігрівання молока, кг/год; i_n – ентальпія пари, кДж/кг; i_k – тепломісткість конденсату, кДж/кг, B – витрати води на охолодження молока, кг/год.

За системою рівнянь визначають потреби пари та води:

$$\Pi = \frac{Q_{по} C_M (t_M^K - t_M^N)}{i_n - i_k}$$

$$B = \frac{Q_{по} C_M (t_M^N - t_M^K)}{C_B (i_B^K - i_B^{\Pi})}$$

Відповідно до необхідної подачі теплоносія та холодоагенту підбирають відповідне обладнання для утворення пари й охолодження води; розраховують діаметри трубопроводів розподільної мережі.

Визначення кількості резервуарів

Загальна місткість резервуарів для приймання і зберігання молока визначається за формулою:

$$M_p = \frac{m \cdot G \cdot C \cdot k_p}{365 \cdot \rho_{II} \cdot i_v}, \text{ кг.}$$

де i_v – кратність вивезення молока з ферми.

Резервуари для молока мають такі розміри робочої ємності: 1,0 м³, 2,5 м³, 1,6 м³, 4,0 м³, 6,3 м³, 10,0 м³. У відповідності з типорозрядом молочних резервуарів підбирають резервуар.

Крім резервуарів основних випускається резервуари місткістю менше 1,0 м³ і більше 10,0 м³, розміри яких встановлені у відповідності з міжнародним стандартом (ряд чисел R 5). В практичній діяльності часто необхідно знати не тільки робочу, але й геометричну місткість резервуара, а також площу його поверхні.

Для приймання і зберігання молока використовуються резервуари різної форми: прямокутні, циліндричні, напівциліндричні тощо. Найбільш вигідна форма прямокутного резервуара – кубічна. При конструюванні такого резервуара намагаються, щоб його висота дорівнювала ширині. Ухил дна приймають 1/10...1/50.

Розміщення обладнання молочної

Молочна – це комплекс поєднаних за технологічними функціями приміщень і обладнання, призначених для збирання, обліку, первинної обробки та зберігання молока. Умовно такі об'єкти можна поділити на три типи: молокозбірні (молокозливні) – безпосередньо при корівниках; загальнофермські – при централізованих доїльно-молочних блоках; загальногосподарські – молокоприймальні чи молокопереробні цехи. Типові проекти точних розраховані на переробку 3; 6 та 12 т молока за добу (табл. 2.10).

Таблиця 2.10 - Технічна характеристика фермських молочних

Показник	Номер типового проекту				
	801-5-2	801-5-8	801-5-1	801-5-6	801-5-7
Продуктивність за до-бу, т	3	3	6	12	12
Добові витрати води, м ³	6,4	0,8	6,2	6,0	10,3
Добові витрати електроенергії, кВт-год	98	89	99	110	114
Кількість працівників	2	2	12	7	16

Фермські молочні відповідно до сучасних типових проектів мають окремі технологічні приміщення (відділення) для приймання, обробки і переробки молока та лабораторію, а також технічні (котельня, компресорно-вакуумна) і побутові (кімната для персоналу, санвузол).

Молокоприймальне відділення призначене для приймання, обліку, охолодження та зберігання молока. В разі потреби тут сепарують молоко до

10% жирності для використання відвійок на випоювання телят. У відділенні обробки встановлюють обладнання для нормалізації молока за вмістом жиру, його пастеризації, охолодження й зберігання.

Мийні відділення використовують для миття і дезинфекції доїльних апаратів, бідонів та іншою молочного посуду. Машинні відділення для вакуумних насосів, а також компресорів холодильних машин слід планувати з периферійної сторони молочної, щоб відпрацьовані гази не потрапляли всередину.

Відділення для холодильних машин обладнують окремо й оснащують системою примусової вентиляції. При цьому дуже важливо забезпечити мінімальну довжину (до 10 м) трубопроводів, які з'єднують холодильні машини з охолодними місткостями. Аналіз молока здійснюють у лабораторії. Свіже молоко, що відправляють з ферми, оцінюють за вмістом жиру, густиною, механічною забрудненістю, кислотністю, температурою. Лабораторію фермської молочної розміщують у сухому, добре освітленому і теплому приміщенні. Стелю фарбують олійною фарбою, а стіни та підлогу облицьовують керамічною плиткою.

Обсяг розділу 2...3 сторінки.

6.4.5. Розрахунки площ основного та допоміжного виробництва

Цей розділ виконують відповідно до [84].

В цій частині пояснювальної записки визначають площі цехів, відділень і інших приміщень, які входять до головного виробничого корпусу. У відповідності із діючими будівельними нормами і правилами (СНіП) площі виробничих будівель поділяють на наступні категорії: приміщення, в яких розташоване обладнання; приміщення для зберігання сировини, готової продукції, напівфабрикатів, тари тощо; приміщення для персоналу (побутові приміщення, площі заводууправління, медичні служби тощо).

При проектуванні молочних заводів площі приміщень основного і допоміжного виробництва, які зайняті обладнанням, визначають в залежності від габаритів технологічного обладнання, площадок для обслуговування машин і апаратів, розмірів проходів, проїздів, відстаней від стін і колон будівлі до обладнання.

При розрахунку площі цехів і відділень визначають площу, яку займає технологічне обладнання в кожному цеху і відділенні. Потім за допомогою таблиці знаходять коефіцієнт запасу площі кожного цеху відділення. Площу цеху розраховують за формулою

$$F_y = k \sum F_m, \text{ м}^2$$

де $\sum F_m$ – сумарна площа, яка зайнята технологічним обладнанням, без врахування площі обслуговування, м^2 ;

F_y – площа виробничого цеху, м^2 ;

k – коефіцієнт запасу площі, який залежить від характеру виробництва, наявності транспортних засобів і орієнтації процесу. Він залежить також від лінійних розмірів обладнання. Коефіцієнт запасу залежить від габаритних розмірів обладнання: чим вони менші, тим вищий коефіцієнт запасу. Для різних підприємств він має наступні значення: для міських молочних заводів – 4...5; для

маслоробних – 5 (основне виробництво), 3...4 (цех згущення та сушіння); для сироробних – 4...5 (основне виробництво), 4 (цех лактози); для консервних – 5 (основне виробництво), 3,5...4 (цехи апаратний, виробництва продукції з незбираного молока і фасування).

Площа соляного відділення розраховується за кількістю головок сиру, які одночасно знаходяться на солінні з урахуванням об'ємного коефіцієнту (відношення об'єму розсолу до об'єму сиру). Спочатку розраховують загальну кількість головок сиру $M_{\text{заг}}$, які знаходяться в басейні за формулою

$$M_{\text{заг}} = M \cdot Z, \text{ головок,}$$

де M – число головок сиру, які виготовлені за добу, шт.;

Z – тривалість соління, год.

Площу дзеркала басейна розраховують за формулою

$$F_3 = \frac{M_{\text{заг}} \cdot (a+2) \cdot (b+2)}{10000 \cdot P}, \quad \text{м}^2,$$

де a – довжина головки сиру, см;

b – ширина головки сиру, см;

P – кількість рядів сиру в басейні.

Некрупні сири розташовують у соляному басейні у 2-3 ряди, крупні – в 1 ряд.

Якщо сири солять в контейнерах, то площа дзеркала басейну розраховується наступним чином: за габаритними розмірами стандартного контейнера визначають число головок сиру, яке можна розташувати в кожному з них, тобто місткість контейнера.

За кількістю сиру, який одночасно знаходиться в соляному басейні, а також з місткості контейнера розраховують необхідне число контейнерів N_k за формулою:

$$N_k = \frac{M_{\text{заг}}}{M_k},$$

де $M_{\text{заг}}$ – число головок сиру, які одночасно знаходяться на солінні, головки або кг;

M_k – місткість контейнера, головки або кг.

Площа дзеркала соляного басейну розраховується за формулою:

$$F_3 = \frac{f_k \cdot N_k}{k}, \quad \text{м}^2$$

де f_k – площа, яка зайнята одним контейнером, м²;

k – коефіцієнт використання площі соляного басейна, $k = 0,8$.

Потім із врахуванням об'ємного коефіцієнту визначають об'єм розсолу в басейні за формулою:

$$V = C \cdot \sum V_c, \quad \text{м}^3,$$

де V – об'єм розсолу;

C – об'ємний коефіцієнт, який дорівнює відношенню об'єму розсолу до об'єму сиру; в розрахунках приймається $C = 3$;

$\sum V_c$ – загальний об'єм сирів, які знаходяться в басейні, який визначається за формулою:

$$\sum V_c = V_g \cdot M_{\text{заг}},$$

де V_g – об'єм однієї головки сиру, м³.

Глибину басейну визначають за формулою:

$$h = \frac{V}{F_3}, \text{ м,}$$

де h – глибина басейну, яка має бути не менше ніж висота контейнера.

Загальну довжину басейну L визначають за формулою:

$$L = \frac{F_3}{b_6}, \text{ м,}$$

де b_6 – ширина басейну, м.

Ширину басейну приймають такою, що дорівнює 1,0...1,2 м. При використанні контейнерів для соління сиру ширину басейну визначають з врахуванням довжини контейнера за формулою

$$b_6 = l_k + 0,1, \text{ м,}$$

де l_k – довжина контейнера, м.

Площа солильного відділення F_c розраховується шляхом множення площі дзеркала басейна F_3 на коефіцієнт 2,0...2,5.

Площу камер визрівання і зберігання сирів визначають, виходячи з кількості сиру, який визріває одночасно. У випадку використання контейнерів для визрівання сиру, а також розбірних поворотних стелажів знаходять спочатку необхідну їх кількість за формулою:

$$N_k = \frac{M_c \cdot Z}{M_1},$$

де Z – тривалість визрівання (зберігання) сиру в камері, доби;

M_c – кількість сиру, яка виготовляється за добу, головки або кг;

M_1 – місткість контейнеру або стелажу, головки або кг.

Площу камери розраховують за формулою:

$$F = \frac{N_k \cdot f_k \cdot k}{n}, \text{ м}^2,$$

де f_k – площа під одним контейнером, м²;

k – коефіцієнт запасу площі, $k = 2,5 \dots 3,0$;

n – число рядів (ярусів) контейнерів за висотою; приймають від 1 до 3-х.

Площі холодильних та термостатних камер визначають за ВНТП-АПК-24.06 у відповідності з максимальною кількістю продукції, яка зберігається одночасно і нормами завантаження приміщень з врахуванням коефіцієнту використання площі. Їх розраховують за формулою:

$$F = \frac{M}{g \cdot k}, \text{ м}^2,$$

де M – кількість продукції, яка одночасно знаходиться в камері, кг;

g – навантаження на 1 м² вантажної площі (Додаток М), кг/м²;

k – коефіцієнт використання площі (Додаток М).

Кількість продукції, яка одночасно знаходиться в камері, можна розрахувати за формулою:

$$M = M_c \cdot Z, \text{ кг}$$

де M_c – маса продукції за добу або маса сировини, яка необхідна на добу кг;

Z – тривалість зберігання продукції або сировини, доби.

Час охолодження і зберігання на виробництві кожного виду продукції визначається технологічною інструкцією. Термін камерного охолодження і

зберігання на виробництві не повинен перевищувати: для продукції з незбираного молока (крім сметани) – 18 годин; для сметани (з врахуванням часу визрівання) – 36 годин; для масла і твердого сиру – 72 години.

У подальшому продукція передається на маслосирбази або розподільчі холодильники для подальшої реалізації.

Час і температурні режими визрівання твердих, м'яких та розсольних сирів приймається у відповідності із діючою нормативною документацією на їх виробництво.

Доцільно передбачити визрівання твердих сирів у полімерних плівках, реалізацію – у плівках або парафіновому покритті.

До загального терміну визрівання сирів включається час соління та обсушування.

Перед відвантаженням сири зберігають в камерах з температурою 0...4 °С. Камера зберігання сиру перед відвантаженням в розрахунку потужності заводу не враховується.

Зріла бринза у бочках може зберігатися в камері з температурою 4...8 °С.

В залежності від виду і потужності виробництва склад і розмір приміщень приймальної, хімічної та бактеріологічної лабораторій приймають у відповідності до [84].

Підсобні і складські приміщення

У відповідності до норм технологічного проектування підприємств молочної промисловості ВНТП-АПК-24.06, тривалість зберігання напівфабрикатів і допоміжних матеріалів і норми запасу приймають згідно [84].

При проектуванні молочних заводів площу підсобних приміщень визначають на підставі розмірів машин і апаратів, встановлених в них, а площі камер зберігання готової продукції, складів сировини і допоміжних матеріалів – за масою продукту, який зберігається, терміну його зберігання в добах і нормами навантаження продукту на 1 м² площі за формулою розрахунку площі холодильної камери. Перелік підсобних приміщень та їх площу в будівельних квадратах визначають, виходячи з потужності і типу підприємства згідно [84].

Допоміжні приміщення.

Площу жерстяно-баночного цеху приймають із врахуванням ліній, які проектується, а також складської площі для жерсті, яка розраховується на 30-добову роботу жерстяно-баночного цеху і приміщень для складування пустих банок на 10-змінну роботу жерстяно-баночного цеху.

Площі побутових приміщень розраховують за санітарно-технічними нормами з врахуванням чисельності робітників, яку визначають у відповідності з ВНТП-АПК-24.06.

Для санітарно-побутових приміщень розрахунок площ здійснюють за кількістю персоналу, що зайнятий на виробництві:

- туалетні кабінки розміром 1,2x0,9 м, з розрахунку 1 кабінка на 15 жінок або 30 чоловіків.

- душові кабінки з розрахунку 1 на 5 осіб для виробничих цехів і 1 на 15 осіб для допоміжних цехів.

- при кількості працюючих жінок не менше 15 людей має бути приміщення для особистої гігієни з розрахунку 0,02 м² на 1 жінку, але не менше 9 м².

- кімната для медогляду не менше 12 м². При числі працюючих більше 5000 проектується медпункт площею до 80 м².

- при числі працюючих більше 50 чоловік в одну зміну проектується кімната прийому їжі близько 12 м². Їдальня, якщо працюючих в одну зміну 100 чоловік.

- кімната відпочинку з розрахунку 0,5 м² на 1 людину.

- кімната начальника цеху не більше 18 м², майстра – не більше 12 м².

Розрахунок виробничих площ оформляють у вигляді табл. 2.11 і 2.12.

Таблиця 2.11 – Розрахунок виробничих площ проекту будівництва

№ п/п	Найменування відділень	Площа, м ²				Кількість будівельних квадратів	
		норма на 1 т	розрахункова	прийнята	одного будівельного квадрата	розрахункова	прийнята
1	жировий цех	10	300	300	72	4,8	5,0
2	цех технічних фабрикатів	...	...	...	...	...	...
	Всього	...	...	...	...	...	...

Таблиця 2.12 – Розрахунок виробничих площ проекту реконструкції або технічного переобладнання

№ п/п	Найменування приміщень	Норма площі	Площа, м ²			
			після реконструкції		до реконструкції	дефіцит площі
			розрахункова	прийнята		
1	жировий цех	4,5	7,9	8	11	+3
2	цех технічних фабрикатів	...	...	...	...	...
	Всього	...	...	...	...	...

Визначення кількості виробничих приміщень на фермах (комплексах)

Тип приміщень для тварин та потреба в них залежать від виду й кількості поголів'я тварин або птиці, структури і поголів'я стада, прийнятої системи утримання. Тип та кількість інших споруд зумовлюються їх призначенням.

До виробничих приміщень належать: будівлі для утримання тварин і птиці, кормоцех, молочно-доїльний блок та інші. Забудова ферми здійснюється за типовими або спеціально замовленими проектами. При виборі типового проекту ферми та окремих її приміщень необхідно враховувати такі зоотехнічні й інженерні вимоги: можливість використання прогресивної технології утримання і годівлі тварин та птиці, впровадження комплексної механізації і автоматизації виробничих процесів; відповідність площі території та приміщень для розміщення необхідного поголів'я тварин

або птиці при забезпеченні технологічних і протипожежних норм; зручність виконання робіт з ремонту та дезінфекції приміщень; можливість максимального використання місцевих будівельних матеріалів.

Потреба в приміщеннях для утримання тварин визначається нормами площі і фронту годівлі з розрахунку на одну голову. Так, при утриманні великої рогатої худоби на прив'язі норма площі приміщення на одну тварину становить 8...10 м², при безприв'язному – 5...6 м² для відгодівельного поголів'я – 3,5-4 м²; фронт годівлі залежно від віку тварин – у межах 0,5...1,2 м на голову.

У свинарниках для індивідуального утримання норма площі станка на одну свиноматку становить 4...5 м², у групових станках – 2,5...3 м², при відгодівлі свиней – 0,65...0,7 м² й утриманні молодняку – 0,2...0,4 м² на одну голову. Фронт годівлі дорівнює 0,2...0,5 м.

При утриманні курей на підлозі на 1 м² розміщують 4-5 голів, при клітковому утриманні – 10-11 голів.

Орієнтовна питома норма площі інших приміщень наведена в Додатку 31.

Необхідну кількість однотипних приміщень n_{Π} для утримання тварин або птиці можна розрахувати за відношенням:

$$n_{\Pi} = \frac{m}{m_{\Pi}},$$

де m – загальна кількість тварин однієї й тієї ж технологічної групи на фермі, голів; m_{Π} – проектна місткість одного приміщення, голів.

Розрахункову кількість корів родильного відділення m_p , сухостійних m_c та хворих m_x , що знаходяться на карантині, а також телят m_T віком до 20 діб визначають залежно від загальної кількості корів m_k на фермі:

$$\begin{aligned} m_p &= (0,1-0,12) m_k; & m_c &= (0,1-0,15) m_k; \\ m_x &= (0,1-0,11) m_k; & m_T &= 0,9 m_k. \end{aligned}$$

У разі відсутності типового тваринницького приміщення необхідного розміру площу приміщення F_{Π} визначають за формулою:

$$F_{\Pi} = f_1 \cdot m_{\Pi},$$

де f_1 – норма площі приміщення на одну голову, м².

Розрахунок потреб у складських об'єктах

Для нагромадження та зберігання в умовах ферми кормів, підстилкових матеріалів та гною передбачаються відповідні складські споруди. Концентровані корми зберігають у закритих складських приміщеннях, які доцільно розміщувати поряд із кормоцехом або блокувати з ним. Коренеплоди зберігають у буртах, траншеях або спеціальних сховищах, які також можуть бути заблокованими з кормоцехом. Силос та сінаж закладають у бетонні наземні чи заглиблені траншеї або башти. Грубі корми в розсипному чи пресованому стані зберігають у скиртах або спеціальних критих сховищах (сараї, навіси).

Місткість та кількість кормосховищ, розміщених безпосередньо на території ферми, визначають залежно від поточних потреб, а також величини

резервного запасу того чи іншого корму. Останній розраховують за формулою:

$$G_j = k_b D \sum_{i=1}^n a_{ji} m_i$$

де G_j – величина запасу j -го виду корму, кг; k_b – коефіцієнт, що враховує втрати корму. Залежить від виду корму, способів його зберігання та транспортування (для концентрованих кормів $k_b = 1,01$, коренебульбоплодів – 1,03, силосу і сінажу – 1,1...1,15, зеленої маси – 1,05); D – кількість днів, на які розраховують запас корму; a_{ji} – добова норма видачі j -го виду корму на одну голову i -ї групи тварин, кг.

Приймається відповідно до вибраного кормового раціону (дод. 17); m_i – поголів'я тварин i -ї групи; n – кількість статеві-вікових груп тварин, що утримуються на фермі.

Практикують також визначення річної потреби кормів залежно від кількості умовних голів $m_{ум}$ на фермі:

$$m_{ум} = \sum_{i=1}^n m_i K_{ум}$$

де $K_{ум}$ – коефіцієнт переведення поголів'я ферми в умовні голови (дод. 18).

Стосовно окремих видів кормів (наприклад, силос, сінаж, коренебульбоплоди) створюють запас на весь стійловий період, тривалість якого залежить від зональних умов господарства. Відносно інших кормів він може бути зменшений і створюватися в межах від 10...30 добових потреб (для комбікормів) до 15...25 % від їх річної потреби (для грубих).

Загальна місткість V_3 сховищ для тимчасового зберігання корму зумовлюється його об'ємною масою:

$$V_3 = \frac{G_j}{\rho_j}$$

Кількість відповідних сховищ $N_{сх}$ визначають за формулою:

$$N_{сх} = \frac{G_j}{G_1} = \frac{V_3}{\varepsilon V_1}$$

де G_1 та V_1 – місткість та об'єм одного сховища, приймають відповідно до типових рішень; ε – коефіцієнт використання об'єму споруди при заповненні її кормами; ρ_j – об'ємна щільність корму, кг/м³ (дод. 19).

Об'єм скирти соломи чи сіна можна визначити за такими емпіричними залежностями:

для кругловерхої високої

$$V_c = (0,52h + 0,46b)bl;$$

для плосковерхої

$$V_c = (0,56h + 0,55b)bl;$$

де h , b та l – висота, ширина та довжина скирти, м.

Загальну місткість гноєсховищ $G_{гн}$ визначають за виразом:

$$G_{\text{ГН}} = D \sum_{i=1}^n (q_{\text{ГН}i} + q_{\text{с}i} + q_{\text{п}i}) m_i,$$

де D – планова тривалість зберігання гною, днів; $q_{\text{ГН}i}$ та $q_{\text{с}i}$ – добовий вихід відповідно гною та сечі від одної тварини i -го виду, кг; $q_{\text{п}i}$ – добова норма внесення підстилки на одну голову i -ї групи тварин, кг; m_i – поголів'я тварин i -ї групи; n – кількість статеві-вікових груп тварин.

Визначення площі кормоцеху

Площу кормоцеху можна визначити кількома методами.

При розрахунковому методі з урахуванням площі всіх складових приміщень загальна площа кормоцеху F становить:

$$F = F_1 + F_2 + F_3 + F_4 + F_5,$$

де F_1 - площа, яку займають машини та обладнання, м^2 ; F_2 – площа, необхідна для роботи обслуговуючого персоналу, м^2 ; F_3 – площа між машинами, а також проходів, м^2 ; F_4 – площа допоміжних приміщень, м^2 ; F_5 – площа сховищ для кормів, м^2 .

Сумарна площа машин та обладнання:

$$F_1 = \sum_{i=1}^n f_i,$$

де f_i - площа в плані, яку займає i -та машина, м^2 ; n – кількість марок машин у кормоцеху.

Площу F_2 обчислюють залежно від кількості робітників n_p , що одночасно працюють у кормоцеху:

$$F_2 = f_p \cdot n_p,$$

де f_p – необхідна площа для одного робітника кормоцеху, $f_p = 4 \dots 5 \text{ м}^2$; n_p - кількість робітників.

Площу F_3 визначають за такими нормами: ширина основних проходів повинна бути не менше 1,2...1,5 м, а проходів у допоміжні приміщення – 1,0 м; проходи між машинами – 1,5 м, а відстань від машин до стінок – 0,5...0,7 м. Площу F_4 приймають із таких розрахунків: кімната відпочинку 15...20 м^2 ; душова 5...7 м^2 ; лабораторія 7...10 м^2 . Площа F_5 зумовлюється розмірами місткостей для нагромадження кормів.

За методом коефіцієнтів можна визначати лише площу виробничих приміщень F_6 :

$$F_6 = F_1 + F_2 + F_3 = \frac{1}{K_3} \sum_{i=0}^n f_i$$

де K_3 – коефіцієнт зайнятості виробничої площі машинами та обладнанням, $K_3 = 0,3-0,4$.

Метод моделювання застосовують при виборі варіантів розміщення машин й обладнання на плані кормоцеху. Для цього в масштабі (наприклад, 1:100 або 1:200) виготовляють плоскі моделі, подібні до горизонтальних проєкцій машин. Ці моделі розставляють на міліметровому папері відповідно до прийнятої схеми технологічного процесу кормоцеху. Потім із

дотриманням нормативних відстаней наносять лінії стін, які й визначають форму та розміри плану кормоцеху (рис. 27).

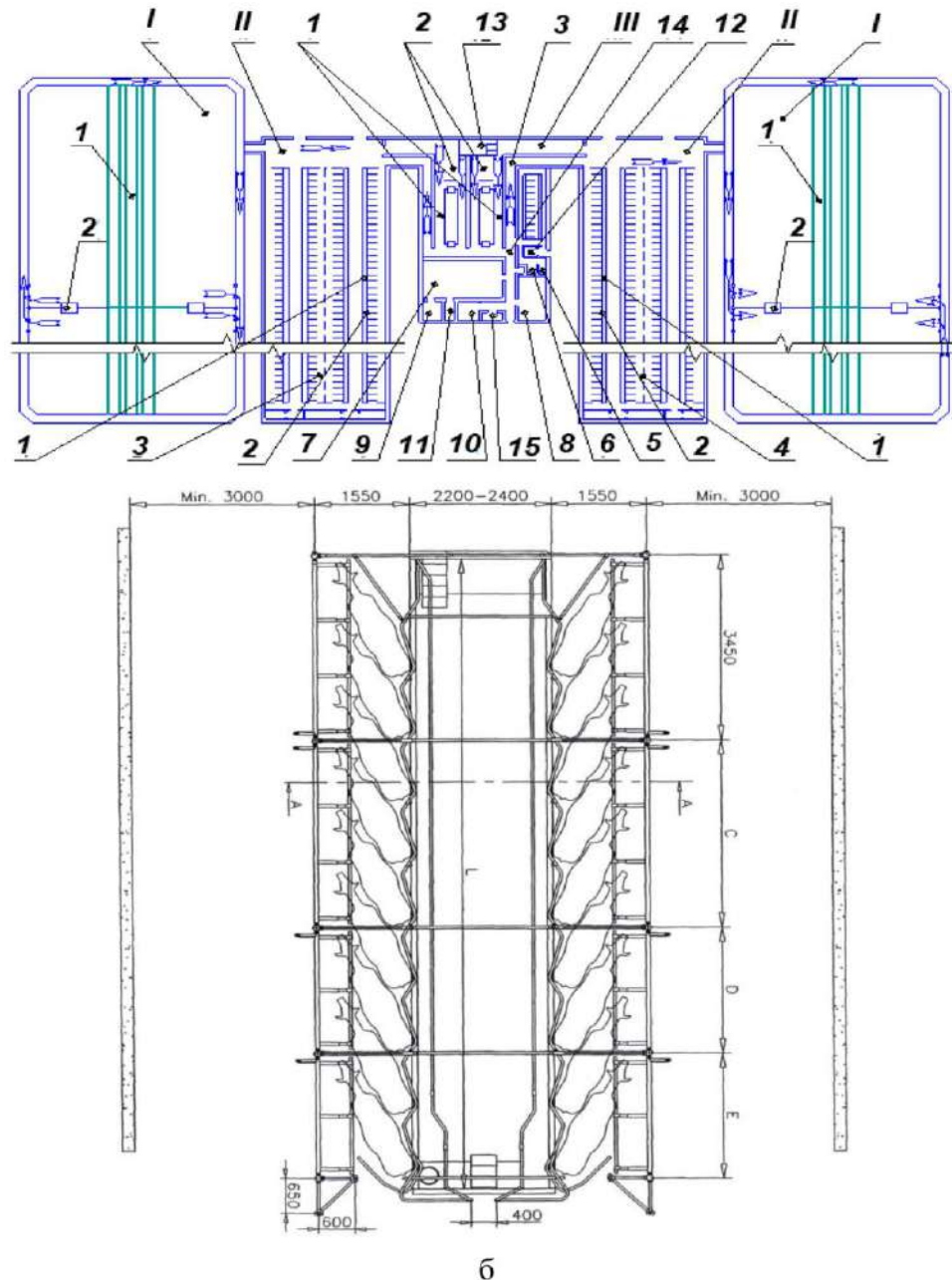


Рис. 27. Схема розміщення обладнання у приміщенні корівника на 400 голів (а) з вигульним майданчиком та доїльним залом «типу «Ялинка 2×12» (б):

I - Вигульно-кормовий майданчик: 1 - годівниця; 2 - групова напувалка; II - Корівник на 200 голів: 1 - доїльний зал; 2 - переддоїльний майданчик; 3 - прохід для тварин; 4 - стійлове приміщення; 5 - лабораторія; 6 - мийна; 7 - молочна; 8 - машинне відділення; 9 - лабораторія для визначення якості молока; 10 - електрощитова; 11 - приміщення для зберігання м'яких і дезінфікуючих речовин; 12 - фуражна; 13 - приміщення для концентратів; 14 - санітарний вузол; 15 - інвентарна; 16 - тамбур; 17 - коридор; III - Прохідний коридор.

Висота H виробничих приміщень кормоцеху залежить від розмірів машин та обладнання і повинна бути не менше 3,5 м від підлоги до стелі, що відповідає вимогам санітарних норм. У такому разі об'єм приміщення кормоцеху V_n , м³, буде дорівнювати:

$$V_n = F \cdot H.$$

Необхідна площа F_m переддоїльного майданчика залежить від кількості корів у групі m_m , що знаходяться на ньому:

$$F_m = f_1 \cdot m_m$$

Максимальна кількість корів у групі m_m зумовлюється допустимим часом перебування T_m (за зоотехнічними вимогами до 20 хв) їх на переддоїльному майданчику і визначається за відношенням:

$$m_m = \frac{T_m}{r_d}$$

Інтенсивність, або щільність, потокової технологічної лінії доїння I_n дає уяву про кількість корів, що одночасно знаходяться в доїльному блоці, і характеризується відношенням циклу (часу t) доїння однієї корови до ритму потоку r_d :

$$I_n = \frac{t}{r_d}$$

Зберігання гною

Площу карантинного майданчика $F_{к.м}$ (м²) для зберігання підстилкового гною розраховують за формулою:

$$F_{к.м} = \frac{q_{гн} m D_k \mu}{\gamma_{гн} H_b}$$

де $q_{гн}$ – кількість гною від однієї тварини за добу, кг; m – кількість тварин на фермі, голів; D_k – тривалість карантинного витримування гною, $D_k = 6 \dots 18$ днів; $\gamma_{гн}$ – щільність гною, кг/м, H_b – висота бурту гною, $H_b = 1,5 \dots 2,5$ м; μ – коефіцієнт, який враховує відстань між окремими буртами гною, $\mu = 1,3$.

Місткість однієї секції $V_{к.с}$ (м³) карантинного резервуара залежить від їх кількості і повинна становити:

$$V_{к.с} = \frac{q_{гн} m D_k}{\gamma_{гн} n_c}$$

де n_c – кількість секцій.

Загальна місткість основного гноєсховища $V_{сх}$ (м³) дорівнює:

$$V_{сх} = \frac{q_{гн} m D_{сх} k_y}{\gamma_{гн}}$$

де $D_{сх}$ – тривалість зберігання гною в сховищі, днів; $k_y = 0,82$ – коефіцієнт, який враховує зменшення об'єму гною за рахунок його усадки, випаровування вологи тощо.

Місткість гноєсховищ має забезпечувати зберігання гною, що нагромаджується протягом зимового періоду ($D_{сх} = 120 \dots 200$ днів).

Для видалення твердого підстилкового гною із гноєсховищ і завантаження його в транспортні засоби застосовують грейферні навантажувачі, навантажувачі-бульдозери чи інші мобільні або стаціонарні засоби механізації. Іноді капітальні гноєсховища обладнують кран-балками і навіть мостовими кранами з грейферними навантажувачами.

Орієнтовно площа виробничих приміщень (для підприємств з виробництва тваринної сировини, зокрема молока) $F_{ВП}$ становить:

$$F_{ВП} = k \sum f_{об}$$

де k – коефіцієнт запасу площі залежно від характеру виробництва, наявності транспортних засобів, габаритних розмірів технологічного обладнання, кількості працівників. Приймають для молочних із малогабаритним (площа до 1 м²) обладнанням $k=7\dots 8$, з великогабаритним – $k=4\dots 5$; $\Sigma f_{об}$ – сумарна площа, яку займають машини та обладнання молочної, м².

Площі допоміжних приміщень (лабораторія, складські, санітарно-побутові тощо) визначають за нормами проектування відповідно до обсягу виробництва і типу молочного блока, а також кількості працівників виробництва.

При розміщенні обладнання доцільний метод площинного моделювання на плані молочної. При цьому слід дотримуватися лінійної схеми, вибираючи найкоротші з можливих шляхи руху молока та продуктів його переробки: передбачати зручність і доступність для монтажу машин і обладнання трубопроводних комунікацій. Для обслуговування апаратів, перед кожним планують робочі площадки завширшки 2...3 м, а між окремими апаратами та стінами – проходи в 1 м.

Одночасно з моделюванням розміщення обладнання молочної уточнюють розміри окремих приміщень. Варіанти розміщення приміщень і технологічного обладнання фермських молочних наведено на рис. 28 та 29.

Молочний чи доїльно-молочний блоки можуть займати частину корівника, бути добудовою до нього або ж розміщатися в окремому приміщенні. Прив'язку до інших об'єктів тваринницької ферми проводять згідно з вимогами щодо розробки генерального плану тваринницького підприємства.

6.4.6. Санітарія та гігієна на виробництві

В розділі треба пояснити, яким чином здійснюється організація миття та дезінфекції на підприємстві. Зазначити призначення цих процесів, де (в яких осях на планах виробничого корпусу) розташовано централізоване миюче відділення. Надати характеристику та переваги способів обробки і використаного обладнання.

Санітарно-гігієнічні заходи описують за всіма складовими: — кількість маршрутів санітарної обробки та їх призначення; — миття внутрішніх поверхонь технологічного обладнання; — дезінфекція внутрішніх поверхонь технологічного обладнання; — миття і дезінфекція зовнішніх поверхонь технологічного обладнання, стін і підлогового покриття у виробничих приміщеннях; — ручне миття розбірних деталей; — особливості миття і дезінфекції на спеціалізованих підприємствах і в цехах по виробництву рідких і пастоподібних молочних продуктів для дітей раннього віку.

Доцільно проектувати пінне миття з використанням стаціонарних пінних станцій або мобільних піногенераторів.

Необхідно віддавати перевагу миючим засобам, які виконують обидві функції: миття та дезінфекцію.

При проектуванні миючих станцій необхідно передбачати можливість повторного використання миючих розчинів.

Для здобувачів, які виконують дипломне проектування ферм, спеціалізованих комплексів, в розділі необхідно описати ветеринарно-санітарні вимоги до проектування систем видалення, обробки та підготовки гною для використання, дезінфекцію і механічне очищення тваринницьких приміщень та визначення чистоти тваринницьких приміщень, миття й дезінфекцію доїльних установок, контроль санітарного стану доїльного обладнання.

Обсяг розділу 2...4 сторінки.

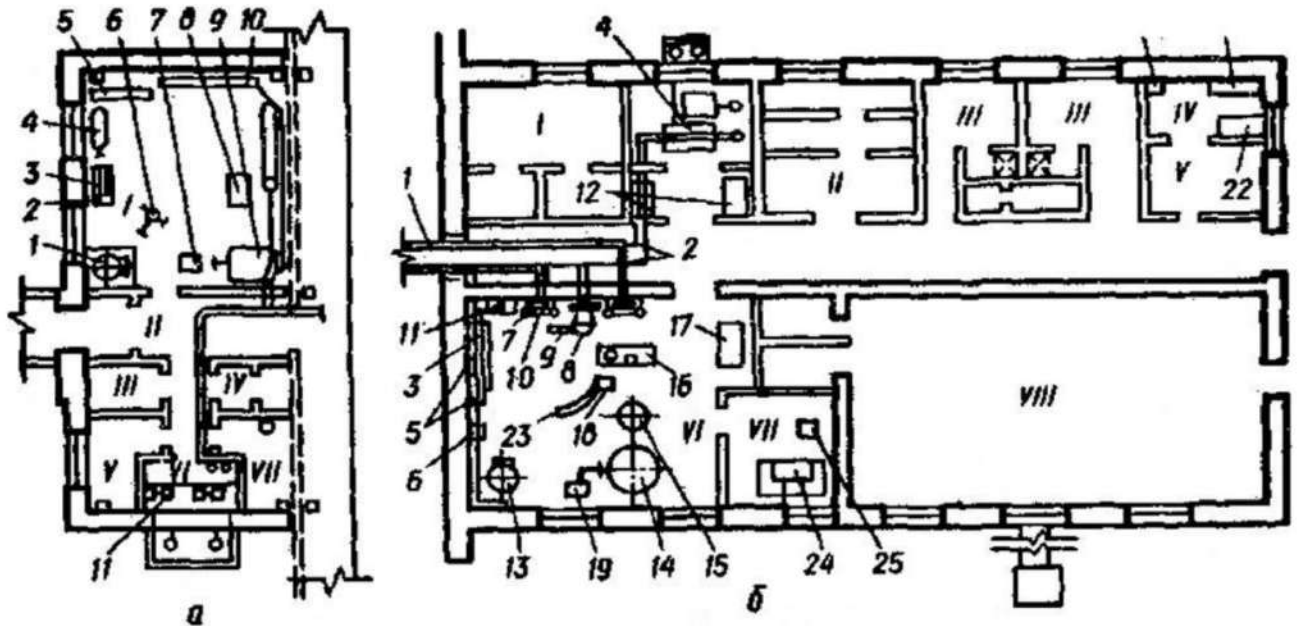


Рис. 28. Схеми розміщення машин та обладнання в молочних блоках різного типорозміру:

а – молокоприймальна при корівнику прив'язного утримання і доїнні у переносні відра: I – молокозливна; II – коридор; III – електроідитова; IV – санвузол; V – кімната обслуговуючого персоналу; VI – вакуум-насосна; VII – тепловий пункт, 1 – електрово-допідігрівник; 2 – стіл; 3 – шафа для запасних деталей; 4 – бак для мила бідонів; 5 – стелаж; 6 – візок для бідонів; 7 – молочний насос; 8 – ваги; 9 – молочний резервуар; 10 – пристрій для промивання доїльних апаратів; б – молочний блок продуктивністю 3 т молока на добу: I – пункт штучного осіменіння; II – вентиляційна камера; III – санвузол; IV – лабораторія; V – кімната обслуговуючого персоналу; VI – молокозливна; VII – приміщення холодильної установки; VIII – котельня; 1 – молокопровід; 2 – вакуумпровід; 3 – доїльна апаратура; 4 – вакуумна установка; 5 – пристрій для циркуляційного промивання; 6 – автомат промивання; 7 – лічильник групового обліку надоїв; 8 – повітровсідільник; 9, 18, 19 – молочні насоси; 10 – молочний фільтр; 11 – охолодник молока; 12 – шафа для запасних деталей; 13 – електроводопідігрівник; 14 – резервуар-термос для молока; 15 – ванна тривалої пастеризації; 16 – очисник-охолодник; 17 – бак; 20 – центрифуга; 21 – лабораторний стіл; 22 – шафа для зберігання реактивів; 23 – гумотканинний рукав; 24 – холодильна установка; 25 – водяний насос

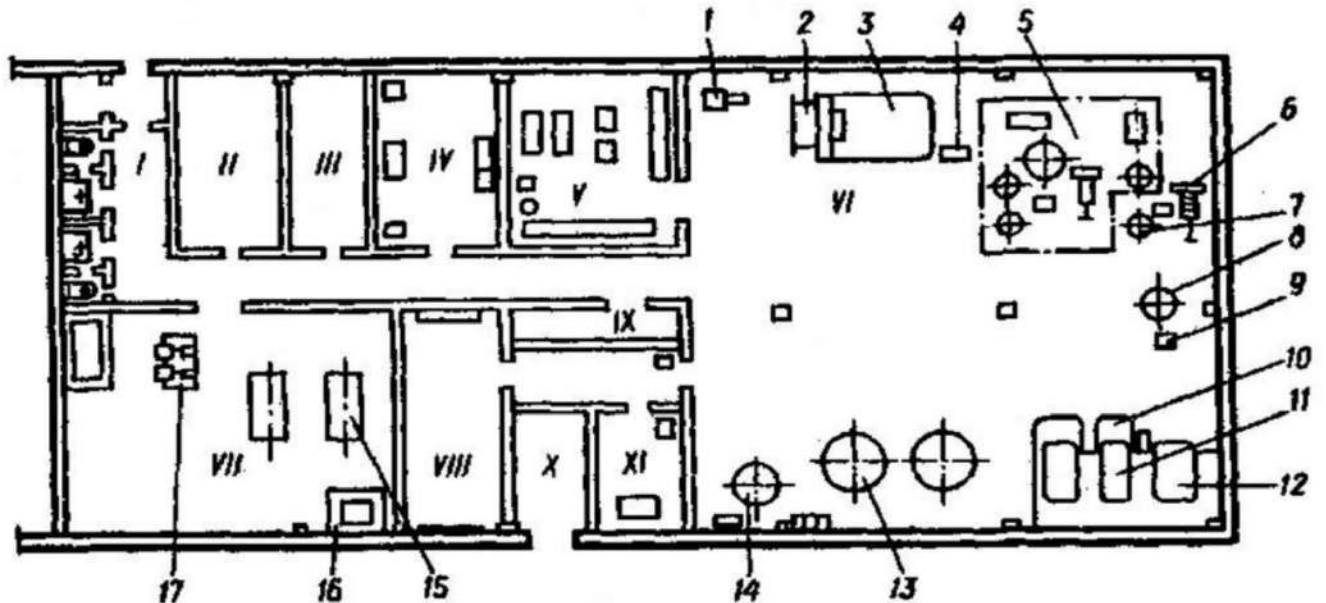


Рис. 29. Схеми розміщення машин та обладнання в молочному блоку продуктивністю 12 т молока на добу з виробництвом сметани та сиру:

I – санвузол; II – вентиляційна камера; III – електрощитова; IV – лабораторія; V – відділення для миття; VI – молочне відділення; VII – машинне відділення; VIII – холодильна камера; IX – склад запасних деталей; X – експедиція; XI – кімната майстра; 1, 4 – молочні насоси; 2 – ваги; 3 – молокоприймальний бак; 5 – пастеризаційно-охолодна установка; 6 – холодильна установка; 7 – сепаратор-вершковіддільник; 8 – ванна тривалої пастеризації; 9 – насос для вершків; 10 – прес для сиру; 11 – ванна; 12 – ванна для дозрівання вершків; 13, 14 – резервуари-термоси для молока; 15, 16 – холодильні машини; 17 – водяний насос

6.5. Архітектурно-будівельний розділ

6.5.1. Інженерно-технологічне забезпечення

Архітектурно-будівельний розділ студенти виконують під керівництвом консультанта з кафедри механіки та інженерної графіки.

Характеристика промислового майданчика

У цьому розділі вказують розміри промислового майданчика, характеристику ґрунту, рельєфу, наявність джерел постачання води, електричної енергії, можливість кооперування з іншими об'єктами в районі будівництва, умови скиду стічних вод, зв'язок зі шляхами сполучення.

Характеристика генерального плану

У розділі зазначають площі об'єктів, відображених на генплані, вказують їх призначення, можливість об'єднання їх у блоки, кількість поверхів у спорудах. Розташування об'єктів на генплані передбачають з урахуванням сторін світу та правлячої рози вітрів.

Будівельна частина

В цьому розділі представлена характеристика об'ємно-планувальних і конструктивних рішень будівництва будівель і споруд. Наводять первинні дані проектування, описують обрану схему будівлі, тип міжповерхового перекриття, поверховість, довжину та ширину будівлі, кількість сходинок кліток і т.д. Необхідно також описати конструктивні рішення всіх елементів будівлі (фундаменти, фундаментні балки, стіни та ін.)

В проектах реконструкції підприємств повинні бути відображені внесені зміни й надано опис заново збудованої будівлі або споруди. У пояснювальній записці наводять питання промислової естетики (опорядження стін, фарбування і т.і.)

В розділі описують місце знаходження побутових приміщень. В тому випадку, якщо побутові приміщення розташовуються в адміністративному корпусі, в пояснювальній записці компоновання побутових приміщень повинно бути надане у вигляді додатку.

При складанні плану побутових приміщень треба дотримуватись санітарних вимог й розташування приміщень на генеральному плані, відносно розташування перехідної галереї, сходів і прохідної.

При будівництві нових тваринницьких підприємств доцільно віддавати перевагу новим високоефективним об'ємно–планувальним рішенням. До них належать: широкогабаритні приміщення великої місткості; моноблочні корпуси із секціями для розміщення тварин, кормоприготувальних цехів, зблокованих з кормосховищами, доїльних залів та інших об'єктів; багатоповерхові приміщення. За даними проектних організацій та досвіду використання нових об'ємно–планувальних рішень при будівництві ферм та комплексів моноблочна і багатоповерхова забудова в 1,5...2 рази скорочує потребу в площі, в 2,5...3 рази зменшує протяжність інженерних комунікацій, в 1,5...1,6 раза знижує об'єм будівельних робіт порівняно з павільйонною забудовою. Все це разом взяте дозволяє досягти значного зниження капіталовкладень у виробництво, помітно підвищити продуктивність праці і рентабельність тваринництва в цілому.

Обсяг розділу 3...4 сторінки.

6.5.2. Холодопостачання

Холод на м'ясо-, молокопереробних підприємствах використовується в технологічному процесі для охолодження сировини, напівфабрикатів і готової продукції, а також камер зберігання готової продукції. У камерах зберігання готової молочної продукції застосовується безпосереднє або розсільне охолодження. У технологічних апаратах використовується, як правило, водяна або розсільна система охолодження, бо молочні продукти в процесі вироблення не охолоджуються до температури, нижчої 0°C. Як розсіл беруть розчин кухонної солі або хлористого кальцію.

Безпосереднє випаровування застосовується там, де потрібні сталі низькі температури: у фризерах, гартівних камерах, швидкозаморожувальних апаратах та ін. Температуру холодоносія беруть звичайно на 5...10 °C нижчу від температури охолодження продукту в теплообмінних апаратах і на 8...10 °C нижчу від температури повітря в камері під час зберігання в ній продукту. Треба мати на увазі, що в теплообмінних апаратах не рекомендується застосовувати розсіл з температурою, нижчою -10°C, щоб уникнути підморожування.

При проектуванні холодопостачання проводять:

- розрахунок ізоляції камер зберігання та дозрівання;
- калоричний розрахунок на охолодження сировини і продукції;
- вибір холодильної установки та охолоджуючих батарей.

Розрахунок потреби в холоді визначають за укрупненими нормами (ВНТП – СГ; П – 46 – 24.95) відповідно до методики, викладеної у навчальному посібнику «Определение энергозатрат на предприятиях молочной промышленности» / А.М. Шалыгина и др. УМКВО. 1990г.

При виконанні проекту реконструкції, розширення, технічного переоснащення треба обґрунтувати достатність існуючої потужності компресорного цеху. Якщо потужності недостатньо, установлюють додатковий компресор. При будівництві нового підприємства слід розрахувати потребу в холоді та запроектувати вид і кількість компресорів, необхідних для функціонування підприємства.

Приклад виконання розрахунків із холодопостачання на молокопереробних підприємствах наведений у Додатку 37.

Холодопостачання на фермі

Охолодження молока безпосередньо на фермі - один з найважливіших і обов'язкових технологічних процесів. На молочних блоках для охолодження молока використовується штучний або природний холод. Штучний холод виробляють фреонові холодильні установки.

Найбільш широко використовуються в холодильних машинах фреон - 12 і фреон-22. Фреон-12 має хімічну формулу CF_2Cl_2 - Діфтордіхлорметан, а фреон - 22 - CHF_2Cl - діфтормонохлорметан. Фреони не мають запаху і в невеликих кількостях нешкідливі для людини. При великих витоках і при дуже великих концентраціях (більше 30% за обсягом) фреони викликають задуху, так як витісняють кисень (фреони 3,5 рази важчі за повітря). При зіткненні з відкритим полум'ям фреони можуть надати шкідливу дію, так як при цьому відбувається їх розкладання з утворенням невеликої кількості отруйного газу фосгену. Тому в приміщеннях з фреоновими установками заборонено працювати з відкритим полум'ям.

Як природне джерело холоду зазвичай використовують лід.

Кількість необхідного чистого льоду визначають за формулою:

$$L = G_n * C_n(T_n - T_k) / L$$

де G_n – маса молока, яке необхідно охолодити, кг; C_n - питома теплоємність молока при температурі $+10^\circ\text{C}$ ($C_n = 3894 \text{ Дж}/(\text{кг}^\circ\text{C})$); T_n - початкова температура молока, яке необхідно охолодити, $^\circ\text{C}$; T_k – кінцева температура охолодженого молока, $^\circ\text{C}$.

Якщо молоко охолоджується протягом n днів на рік, то потреба льоду на весь цей термін становить:

$$L_1 = L * n,$$

а з урахуванням 50% втрат необхідно заготовити:

$$L_2 = L_1 * 1,5.$$

Для зберігання такої кількості льоду необхідно мати сховище, об'єм якого визначається за формулою:

$$V_{\text{бур}} = L_2 / q_1,$$

де q_1 - щільність льоду, рівна $800 \dots 850 \text{ кг} / \text{м}^3$.

Зная об'єм льодохранилища визначають його розміри.

При використанні холодильної машини необхідна витрата холоду на охолодження молока визначається за формулою:

$$Q = C_m * G_{mc} (T_n - T_k),$$

де C_m - питома теплоємність молока, Дж / (кг °С); G_{mc} - продуктивність лінії первинної обробки молока, кг/с; T_n і T_k - початкова і кінцева температура молока °С.

При виборі холодильної машини по холодопродуктивності необхідно враховувати і втрати холоду, що йдуть на погашення теплопритоків в охолоджувачах молока, трубопроводах для підведення і відведення крижаної води. Ці втрати холоду приймають рівним 10% від його витрати на охолодження молока. З огляду на це, сумарна холодопродуктивність становить:

$$Q_{сум} = Q + 0,1 * Q.$$

Умова вибору холодильної машини з урахуванням сумарної холодопродуктивності виражають:

$$Q_m = Q_{сум},$$

де Q_m - холодопродуктивність обраної машини, Вт.

При виборі холодильної установки і їх числа враховують і добове завантаження, і можливість обслуговування. Для більш економічного виробництва штучного холоду в умовах ферм бажані холодильні установки великої холодопродуктивності, такі, як МТК28-2, МТК20-2 і АВ-30. Технічні характеристики деяких холодильних машин наведені в табл. 3.1. Для великої оперативності технічного обслуговування і надійності отримання штучного холоду в молочних цехах встановлюють дві холодильні установки такої холодопроизводительности, щоб кожна з них забезпечувала охолодження молока перед відправкою його на молочний завод до температури не вище + 8 ... 10 °С.

Таблиця 3.1 - Технічна характеристика холодильних машин

показник	МТК-14-2	МТК-20-2	МТК-28-2	УВ-10	АВ-30
Охолодження, кВт	24,0	37,3	52,5	11,6	35,0
Витрата проточної води з температурою 20 °С на охолодження конденсатора, м ³ / год.	3,5	5,0	7,0	-	3 ... 9
Споживана потужність, кВт	8,6	13,6	17,5	8,1	11,2

Обсяг розділу 2...3 сторінки.

6.5.3. Теплопостачання

Розрахунок теплопостачання зводиться до визначення витрати пари на технологічні потреби, постачання гарячої води, опалення, вентиляцію.

Потужність котельної визначається на основі добових графіків витрат пари, або відповідно до норм (ВНТП – СГ; П – 46 – 24.95).

Якщо підприємство кооперується з іншим підприємством, то замість котла розраховують поверхню нагріву бойлера.

При проектуванні реконструкції, розширення, технічного переоснащення обґрунтовують достатню потужність існуючого котельного цеху або встановлюють додатковий котел. При будівництві нового підприємства слід розрахувати потребу в теплі та парі й запроектувати вид і кількість котлів, необхідних для функціонування підприємства.

Приклад виконання розрахунків із теплопостачання на молокопереробному підприємстві наведений у Додатку 38.

Розрахунок витрат води, електроенергії і пального, пов'язаних з роботою кормоцеху

Воду в кормоцеху використовують для приготування кормів, миття машин і підлоги, одержання пари та побутових потреб. Добові витрати води V становлять:

$$V = V_k + V_n + V_o + V_m + V_b,$$

де V_k - витрати води на приготування корму, кг; V_n - витрати води на одержання пари, кг; V_o та V_m - витрати води на миття обладнання та підлоги, кг; V_b - витрати води на побутові потреби, кг.

На приготування кормів витрачається води:

$$V_k = \sum_{j=1}^k G_{доб(i)} \cdot g_{vi}$$

де $G_{доб(i)}$, - кількість i -го корму, приготування якого потребує витрат води, кг; g_{vi} - норма витрат води на приготування i -го корму, кг/кг; k - кількість компонентів, обробка яких потребує води.

Так, залежно від обсягу роботи чи кількості споживачів та прийнятих норм витрат води (дод. 21), розраховують й інші складові рівняння.

Витрати води на одержання пари Π визначають за потребою останньої. Пара може витрачатися на запарювання кормів Π_k , підігрівання води Π_b , опалювання приміщень Π_o тощо відповідно до питомих норм (дод. 21):

$$\Pi = \Pi_k + \Pi_b + \Pi_o.$$

Подача води Q_v у кормоцех з урахуванням коефіцієнта погодинної нерівномірності становить:

$$Q_v = \frac{V \cdot \alpha_r}{T_{доб}}$$

де $T_{доб}$, - тривалість роботи кормоцеху протягом доби, год; α_r - коефіцієнт погодинної нерівномірності, $\alpha_r = 2 \dots 4$.

За показником Q_3 розраховують діаметр мережі водопроводу.

Паливо у кормоцеху в основному витрачається для одержання пари. Кількість умовного палива G_T визначається за формулою:

$$G_T = \frac{\Pi(i_n - i_k)}{A_T \cdot \eta_k};$$

де i_a , i_k - тепломісткість відповідно пари при тиску 130...170 кПа та конденсату. Числове значення i_k дорівнює температурі конденсату (τ_k) = 60...80 °С); A_T - теплотворна здатність умовного палива, $A_T = 1680$ кДж/кг; η_k - коефіцієнт корисної дії котла, $\eta_k = 0,35 \dots 0,5$.

Опалення виробничих приміщень тваринницьких ферм

Енергетичний баланс повітряного середовища у тваринницькому приміщенні характеризується взаємодією таких основних систем: енергетичного обміну в організмах тварин, що перебувають у цьому приміщенні, тепло- і вологообмінних процесів на обмежувальних конструкціях (підлога, стіни, вікна, покриття); енергетичних процесів опалювально-вентиляційних установок та іншого технологічного оснащення приміщення.

Опалення тваринницьких приміщень застосовують у разі, коли тепла, яке виділяють тварини, недостатньо для компенсації його втрат через обмежувальні конструкції, для нагрівання свіжого повітря, що надходить у приміщення, та випаровування вологи із змочених та відкритих водних поверхонь, посліду та глибокої підстилки. Опалення передбачають у випадках, коли подальше збільшення термічного опору обмежувальних конструкцій економічно недоцільне порівняно із системою штучного обігрівання.

Необхідну кількість теплоти для опалення визначають із рівняння теплового балансу з урахуванням нормативних параметрів зовнішнього і внутрішнього повітря, а також теплотехнічних характеристик обмежувальних конструкцій приміщення:

$$Q_{оп} + Q_T + Q_{ел} + Q_{ос} = \Sigma Q_{вт} + Q_{п}$$

де $Q_{оп}$ – теплота, яку потрібно подати у приміщення через систему його обігрівання, кДж/год; Q_T – тепло, яке виділяється тваринами, кДж/год; $Q_{ел}$, $Q_{ос}$ – тепловиділення відповідно електроустановками та приладами освітлення, кДж/год; Q_T – загальні витрати теплоти через обмежувальні конструкції приміщення, кДж/год; $Q_{п}$ – витрати теплоти на підігрівання свіжого повітря, що надходить у приміщення при вентиляції, кДж/год.

Необхідну потужність теплових приладів системи опалення загального призначення визначають за формулою:

$$Q_{оп} = \Sigma Q_{в} + Q_{п} - (Q_T + Q_{ел} + Q_{ос})$$

Втрати тепла приміщення відбуваються через стіни $Q_{ст}$, вікна $Q_{в}$, двері $Q_{д}$, стелю $Q_{с}$ та підлогу $Q_{пд}$. Крім того, враховуються втрати від інфільтрації повітря крізь щілини приміщення, що залежить від розташування приміщення відносно сторін світу. Ці втрати досягають 13 % від втрат через стіни, вікна і двері.

Тоді:

$$Q_{вт} = 1,13(Q_{ст} + Q_{в} + Q_{дв}) + Q_{с} + Q_{пд}$$

Кількість тепла Q_i , що втрачається через кожну з наведених поверхонь, обчислюється за формулою:

$$Q_i = 3600\beta_i F_i (t_{в} - t_{з})\varphi$$

де Q_i – коефіцієнт теплопередачі відповідної поверхні (дод. 30), кВт/(м²·°C); F_i – площа поверхні, через яку втрачається тепло, м²; φ – поправочний коефіцієнт.

Значення коефіцієнта φ для обмежувальних конструкцій приміщення, які безпосередньо контактують із зовнішнім повітрям (стіни, вікна, двері), приймають рівним 1; для стелі з дахом із сталевую або азбоцементною покрівлею

– 0,9; при тій же покрівлі з дощатою основою – 0,8; при покрівлі з рулонного матеріалу – 0,75; для підлоги, що торкається землі, – 0,7, вище рівня землі – 0,4.

Теплоту на додаткове обігрівання приміщення $Q_{оп}$ розраховану за формулою, можна одержати різними шляхами: за допомогою спеціальних теплових приладів локального обігрівання (електробрудери, теплові панелі підлоги, стін, перегородок тощо); через систему загального призначення, підігрівуючи повітря, що потрапляє у приміщення при вентиляції; комбінованим поєднанням локального обігрівання і підігрівання свіжого повітря.

Теплота, яку виділяють місцеві прилади обігрівання, приймається згідно з їх технічними характеристиками. Загальне опалення тваринницьких приміщень у більшості випадків здійснюється за допомогою теплогенераторів або калориферних установок. Їх кількість n_y визначають із відношення:

$$n_y = \frac{Q_{оп} - Q_{м.об}}{Q_y}$$

де Q_y – теплова потужність вибраного теплогенератора або калориферної установки, кДж/год; $Q_{м.об}$ – кількість теплоти, яку виділяють прилади місцевого обігрівання, кДж/год.

Обсяг розділу 2...3 сторінки.

6.5.4. Електропостачання

Розрахунок електроенергії зводиться до визначення витрати електроенергії на підприємстві та підбирання трансформатора або перевірки потужності наявного трансформатора /під час реконструкції підприємства/.

Розрахунок і підбирання трансформатора здійснюють на основі розрахункової потужності, яка відповідає максимальному значенню навантаження протягом 30 хв і зумовлює найбільше нагрівання трансформатора.

Перший етап проектування системи електропостачання – визначення електричних навантажень, за якими обирають і перевіряють електрообладнання системи електропостачання.

Коли проектують систему електропостачання, споживачі електроенергії /окремих приймач, групу приймачів, цех чи завод у цілому/ розглядають як навантаження. Розрізняють такі види навантажень: активну P , реактивну Q , і повну S потужності, а також струм I .

Для характеристики споживаної потужності використовують такі поняття.

Номінальна активна потужність приймача електроенергії – це зазначена на заводській табличці або в паспорті /для джерел світла – на колбі або на цоколі/ потужність, при якій приймач електроенергії повинен працювати.

Під номінальною реактивною потужністю розуміють реактивну потужність, що споживається або віддається в мережу при номінальних активній потужності і напрузі.

У практиці проектування систем електропостачання застосовують різні методи визначення електричних навантажень:

- за установленою потужністю і коефіцієнтом попиту;
- середньою потужністю і відхиленням розрахункового навантаження від середнього /статистичний метод/;
- середньою потужністю і коефіцієнтом максимуму;

- питомою витратою електроенергії на одиницю продукції при заданому обсягу випуску продукції за певний період часу та ін.

Застосування того чи іншого методу визначається допустимою похибкою розрахунків.

При проектуванні реконструкції, розширення, технічного переоснащення обґрунтовують достатність потужності існуючої трансформаторної підстанції або установлюють додатковий трансформатор. При будівництві нового підприємства слід розрахувати потребу в електроенергії та запроєктувати вид і кількість трансформаторів, необхідних для функціонування підприємства.

Приклад виконання розрахунків із теплопостачання наведений у Додатку 39.

Для м'ясопереробних підприємств розрахунок енерговитрат на технологічні потреби для проєктованих цехів виконують за загальними нормами їх витрат на одиницю сировини та готової продукції або за нормами витрат на окремі види обладнання з урахуванням тривалості їх роботи. Норми для розрахунку наведені в методичних вказівках та довідковій літературі до відповідних виробництв, а також у паспортних даних заводів-виробників.

Розрахунок витрат пари, води, електроенергії та холоду зводимо у таблицю. Приклад оформлення наведено в табл. 3.2.

Таблиця 3.2 - Витрати води, пари, електроенергії

Показник	Одиниці	Норма витрат	Переробка м'яса потужністю 15т/зміну
Технологічні цілі:			
Холодна вода	м ³ /т	1,41	21,15
Гаряча вода	м ³ /т	1,32	19,8
Миття устаткування:			
Гаряча вода 65 С	м ³ /т	0,85	12,75
Холодна вода	м ³ /т	0,41	6,15
Пара	т/т	0,29	4,35
Електроенергія	кВт.ч/т	28,9	433,5

Електропостачання на тваринницьких підприємствах

Добові витрати електроенергії E_d визначають за формулою:

$$E_d = \sum_{i=1}^{n_m} N_i \cdot t_i \cdot K_d,$$

де N_i – потужність електропривода i -ї машини, кВт; t_i – тривалість циклу роботи i -ї машини, год; K_d – кількість включень i -ї машини протягом доби.

Освітлення приміщень тваринницьких ферм

Одним із суттєвих факторів мікроклімату, який впливає на продуктивність тварин і особливо птиці, є освітлення приміщень. Воно повинно відповідати нормам технологічного проєктування. Для освітлення приміщень доцільно максимально використовувати денне світло. Розрахунок освітлення проводять після визначення розмірів приміщення.

Розрахунок природного освітлення виконують у такій послідовності: при проектуванні нових приміщень визначають розміри і кількість вікон, а при реконструкції здійснюють перевірку вікон відповідно до коефіцієнта природного освітлення.

Освітлювальну площу вікон F_B визначають через площу підлоги $F_{пд}$ та нормативні коефіцієнти природного освітлення α_c (дод. 27):

$$F_B = F_{пд} \cdot \alpha_c$$

Кількість вікон n_B дорівнює:

$$n_B = \frac{F_B}{f_B}$$

де f_B – площа одного вікна, m^2 .

Розміри (ширина, висота) вікон тваринницьких приміщень приймають 0,6...2,4 м.

Для штучного освітлення приміщень розраховують кількість електричних ламп, висоту підвішування і раціональну схему їх розміщення. Кількість освітлювальних ламп Z_L можна визначити за питомою світловою потужністю:

$$Z_L = \frac{F_{пд} q_0}{N_L}$$

або за світловим потоком (дод. 21):

$$Z_L = \frac{E_{min} K_3 F_{пд} K_{min}}{S_c \eta_c}$$

де q_0 – питома потужність на освітлення, $Вт/м^2$; N_L – потужність однієї лампи, $Вт$; E_{min} – норма мінімально допустимого освітлення, $лк$; K_3 – коефіцієнт запасу освітлення; K_{min} – коефіцієнт мінімально допустимого освітлення; S_c – світловий потік лампи, $лм$; η_c – ефективність використання світлового потоку, що зумовлюється коефіцієнтом використання приміщення φ .

Цей коефіцієнт розраховується так:

$$\varphi = \frac{F_{пд}}{H_{пд}(A+B)}$$

де $H_{пд}$ – висота підвішування світильника, $м$; A , B – відповідно ширина і довжина приміщення, $м$.

Тип світильника вибирають залежно від характеристики конкретного приміщення (дод. 27).

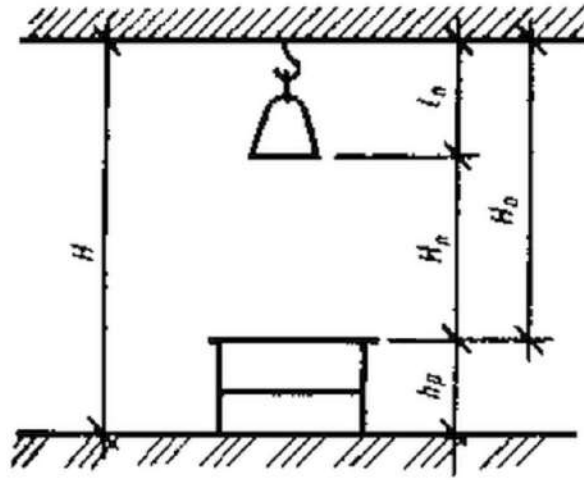


Рис. 33. Схема встановлення світильників

Рівень освітлення залежить від типу світильника та відношення відстані l_c між світильниками до висоти H_n їх підвішування над поверхнею, яку вони освітлюють (рис. 33). Висоту H_n можна визначити:

$$H_n = H - (l_n + h_p)$$

де H – висота приміщення, м; l_n – довжина підвіски, м; $l_n = (0,2 \dots 0,25)H_0$; h_p – відстань від підлоги до освітлюваної поверхні, $h_p = 0,8 \dots 1,2$ м; H_0 – відстань від стелі до поверхні освітлення, м.

Якщо в освітлюваному приміщенні є ферми або колони, світильники доцільно розміщувати у шаховому порядку (наприклад, за схемою квадратів, ромбів), в інших випадках можна застосувати одно-, дво- чи багаторядне розміщення.

Розрахунок електричних навантажень

Для проведення розрахунків необхідні паспортні дані електротехнічного обладнання отримані в технологічній частині дипломного проекту. Дані заносять у таблицю. Приклад наведений в табл.3.3.

Таблиця 3.3 – Технічні дані електроприймачів

Електроприймач	$P_{ном}$, кВт	n	$\cos\phi$	K_B	K_3
Дробилка зерна	4,5	1	0,88	0,06	0,8
Подрібнення коренеплодів	0,37	1	0,73	0,04	0,6
Подрібнення зеленої маси	22	1	0,87	0,02	0,5
Кормороздавач	37	1	0,89	0,06	0,6
Водонагрівач	6; 16,5	2	0,81	0,06	1
Витяжна вентиляція	2,2	1	0,91	1	1
Гноетранспортер	5,5	1	0,85	0,6	0,5
Опалення	0,95; 7,5	2	0,8; -	1	1
Нагрівачі підлоги	54	32 секції	-	1	1
Опромінювач	1,8	-	-	0,27	1
Освітлення (загальне)	2,8	-	-	0,33	1

Розрахунок електричних навантажень системи електропостачання проводять комплексним методом.

Розрахункове активне і реактивне навантаження обирають і приймають рівним фактично споживаній потужності, що визначають за формулами:

$$P_{pi} = K_{zi} * P_{номі}, \text{ кВт}$$

$$Q_{pi} = P_{pi} * \text{tg}(\varphi_{ном}) = P_{pi} * \text{tg}(\arccos(\varphi_{ном})), \text{ кВАр}$$

$$S_{pi} = \sqrt{P_{pi}^2 + Q_{pi}^2}, \text{ кВА}$$

де $P_{номі}$ – номінальна потужність i -го електроприймача, кВт; K_{zi} – коефіцієнт завантаження i -го електроприймача.

Розрахунок потужності на РП

На основі отриманих максимальних значень електроприймачів і аналізу максимальних денних та вечірніх навантажень (приклад в табл. 3.3) приймаємо за розрахункову $P_{розр}$ максимальну денну потужність.

$$P_{розр} = P_{\max}(\text{д}), \text{ кВт}$$

Розрахункову потужність на РП (кВА) визначаємо за формулою:

$$S_{РП} = P_{розр} / \cos\varphi ,$$

де $\cos\varphi$ – коефіцієнт потужності на вводі даного споживача при максимальному навантаженні.

Коефіцієнт потужності на вводі в споруду для тваринницьких приміщень приймається в залежності від відношення суми номінальних P_{Σ} (кВт) всіх встановлених двигунів і сумарною встановленою потужністю ΣP споживачів, тобто електроспоживачів та електроприймачів.

Розрахунковий струм РП становить:

$$I_{РП} = \frac{S_{РП}}{\sqrt{3} * U_{ном}}$$

При проектуванні реконструкції, розширення, технічного переоснащення обґрунтовують достатність потужності існуючої трансформаторної підстанції або установлюють додатковий трансформатор.

Обсяг розділу 2...3 сторінки.

6.5.5. Безпечність та екологічність рішень проекту

Техніка безпеки та охорона праці

У цьому розділі передбачаються заходи у сфері охорони праці при проектуванні генерального плану та будівель і споруд, розташованих на ньому, а також при розташуванні та експлуатації технологічного обладнання, заходи протипожежної безпеки та засоби індивідуального захисту відповідно до вимог законодавства про працю, правил та норм проектування, відповідно до системи стандартів безпеки праці (ССБП).

Цей розділ передбачає аналіз шкідливих та небезпечних виробничих факторів (НШВФ), які існують на молокопереробному виробництві (у цеху, який реконструюється або будується), детальне описання НШВФ, які не відповідають існуючим вимогам, а також комплекс заходів, передбачених у проекті для ліквідації даної невідповідності.

Обсяг розділу 2...4 сторінки.

Охорона навколишнього середовища

Цей розділ включає в себе питання охорони навколишнього середовища на підприємстві як системи засобів, спрямованих на підтримку раціональної взаємодії між виробничою діяльністю людини й навколишнім природним середовищем, яка попереджає прямий і побічний вплив результатів цієї діяльності на природу і здоров'я людини (ГОСТ 17.0.01-76).

Заходи по захисту навколишнього середовища на підприємстві, яке проектується або реконструюється, повинні містити комплекс захисних засобів, які визначаються системою державних законодавчих актів: — Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища»; — Державні будівельні норми України — проектування (ДБН А.2.2-1-95).

Заходи по попередженню забруднення біосфери відходами підприємства: — розробка й використання в промисловості маловідходних і безвідходних технологій, машин і обладнання, які забезпечують раціональне використання матеріальних і сировинних ресурсів, зниження питомих норм споживання сировини, утилізація відходів; — використання газоочисного і пиловловлюючого обладнання для захисту повітряного басейну від викидів шкідливих речовин; — використання оборотного і повторного водопостачання, створення безстічних технологічних процесів; — використання сучасних високоефективних водоохоронних технологій і методів обробки рідких відходів.

Постановою Кабінету Міністрів України від 27 липня 1995 року № 554 "Про перелік видів діяльності та об'єктів, що становлять підвищену екологічну небезпеку" встановлюється, що підприємства з виробництва продукції тваринництва мають підвищену екологічну небезпеку.

У процесі виробництва тваринницької продукції можливі виділення різних забруднень, які погіршують стан навколишнього середовища ферми (повітря, ґрунту та водойм). До основних забруднювачів належать: гній і гноївка, повітря виробничих приміщень, яке насичується шкідливими газами та хвороботворними бактеріями, миючі розчини, залишки неякісних кормів, пального, мастил, хімічних реагентів тощо.

Враховуючи властивості тих чи інших забруднювачів на фермі, необхідно розробляти конкретні заходи щодо їх знешкодження. Щоб уникнути поширення забруднювачів по території ферми та за її межами, передбачають чітке розмежування внутрішніх зон ферми і відокремлення їх зеленими насадженнями або огорожею. Вся територія ферми по периметру має бути огорожена й обсаджена зеленою захисною смугою.

Тваринницький об'єкт має функціонувати за принципом закритого підприємства. Люди, тварини, транспортні засоби та матеріали, що доставляються на ферму або вивозяться з неї, повинні проходити тільки через санітарно-ветеринарні пропускники (дезбар'єри). По території ферми транспортні засоби можуть переміщуватися лише у визначених напрямках і по призначених для цього дорогах.

Для доставки кормів на кормовий майданчик при їх заготівлі та вивезенні гною із території ферми обладнують окремі в'їзди з дезбар'єрами.

У міжциклові періоди на фермі провадять фронтальне очищення і

дезінфекцію приміщень. Спочатку механічними засобами очищають підлогу, годівниці, гноєприймальні лотки, стіни приміщень та технологічне устаткування. Після цього приміщення миють спочатку холодною, а потім гарячою водою, просушують, провітрюють і дезінфікують.

Всі рідкі відходи необхідно збирати за допомогою каналізації або іншими засобами у спеціальні накопичувачі-відстійники, знешкоджувати їх і лише після цього утилізувати або вивозити за межі ферми в спеціально відведені для цього місця.

Забруднене пилом, шкідливими газами, хвороботворними бактеріями та іншими елементами повітря очищають за допомогою спеціальних фільтрів. Якщо у забрудненому повітрі виробничих приміщень хвороботворні бактерії й отруйні домішки відсутні, його видаляють за допомогою високих витяжних пристроїв чи інших засобів вентиляції.

Заходи щодо захисту навколишнього середовища від забруднень, що виникають на фермі, повинні відповідати діючим стандартам чи нормативним документам.

При розробці заходів по охороні навколишнього природного середовища від забруднень, крім норм технологічного проектування тваринницьких підприємств, необхідно керуватися діючими нормами технологічного проектування: "Об'єкти ветеринарної медицини", "Системи видалення, обробки, підготовки та використання гною", а також Законами України "Про охорону навколишнього природного середовища" та "Про охорону атмосферного повітря". Нормами та Правилами щодо охорони ґрунтів територій тваринницьких підприємств, сільських населених пунктів та сільськогосподарських угідь в районах розташування цих об'єктів. ґрунтів територій тваринницьких підприємств, сільських населених пунктів та сільськогосподарських угідь в районах розташування цих об'єктів.

Обсяг розділу 2...3 сторінки.

6.6. Техніко-економічна частина

Розділ є заключним етапом в проектуванні і має за свою мету: визначити основні техніко-економічні показники проекту; порівняти їх з тими ж показниками до реконструкції або з відповідними показниками передового підприємства (або типового проекту) у випадку будівництва нового підприємства.

При виконанні проекту реконструкції слід дати пояснення про причини зміни показників у порівнянні з діючим підприємством. Якщо відбулися зміни вартості на сировину, матеріали та інші цінності, враховані в проекті, необхідно для зіставлення даних перерахувати показники існуючого підприємства.

В техніко-економічні показники необхідно включати рівень механізації виробництва. Розділ «Техніко-економічні показники й організація та керування виробництвом» виконується під керівництвом консультанта кафедри «Економіки промисловості».

Перелік техніко-економічних показників, що мусить бути відображений в проекті, відповідно до вимог ВНТП-СГіП-46-24.95 наведено в Додатку 36.

6.7. Науково-дослідна робота

Студенти денної форми навчання повинні включити в дипломний проект виконану на молодших курсах науково-дослідну роботу. Якщо в процесі досліджень над темою працювали декілька студентів, тоді кожний з них може включити у дипломний проект всю роботу в цілому, вказавши, яка частина цієї роботи виконана ним особисто. У склад розділу науково-дослідної роботи включають:

- 1) анотація;
- 2) вступ;
- 3) огляд літератури;
- 4) методи досліджень;
- 5) постановку експерименту;
- 6) експериментальні дані та їх обробку;
- 7) висновки й практичні рекомендації;
- 8) список використаної літератури.

В залежності від обсягу виконаної науково-дослідної роботи за узгодженням з кафедрою, загальний обсяг дипломного проекту може бути відповідно скорочений.

Обсяг розділу 8...10 сторінок.

6.8. Висновки

Головна їх мета - узагальнити підсумки проведеної роботи. Висновки подаються у вигляді окремих лаконічних положень. Чітко й коротко повинно бути викладено основні техніко-економічні показники проекту й все те нове, що внесено авторами у проект (технологія виробництва, використання більш досконалого обладнання, засобів механізації та автоматизації, наукова організація праці). При розробці проекту реконструкції, розширення, технічного переоснащення слід порівняти основні показники проектів до і після реконструкції.

Обсяг розділу 1...2 сторінки.

6.9. Додатки

Ілюстративний матеріал допоміжного характеру допускається надавати у вигляді додатків.

У пояснювальній записці оформляється у вигляді додатків: графік організації технологічного процесу, компоновання побутових приміщень, графік споживання пари, графік витрат холоду, ілюстраційні матеріали розділу НДРС (графіки, схеми), таблиці. У тексті пояснювальної записки обов'язково повинні бути посилання на додатки. Всі додатки повинні бути перераховані у змісті.

Кожний додаток повинен починатися з нової сторінки посередині рядка словом «Додаток ...» з літерою, яка його позначає. Додатки нумерують великими літерами українського алфавіту за винятком І, Є, Ї, Й, О, Ч, Ь. Наприклад: Додаток А, Додаток Б. Один додаток позначають як Додаток А. Додатки повинні мати назву, яку розташовують під словом «Додаток ...» симетрично тексту сторінки.

На додатки дають посилання в записці, у змісті перелічують усі додатки із зазначенням їхніх номерів і заголовків.

6.10. Список використаних джерел

Список використаних джерел слід розміщувати одним із таких способів: у порядку появи посилань у тексті, в алфавітному порядку перших авторів або заголовків, у хронологічному порядку.

Бібліографічне описання джерел складають відповідно до чинних стандартів з бібліотечної видавничої справи. Зокрема: ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання» з урахуванням правок (код УКНД 01.140.40)

Приклади оформлення літератури наведені на http://lib.znau.edu.ua/jirbis2/images/phocagallery/2017/Pryklady_DSTU_8302_2015.pdf

6.11. Зміст

У змісті наводяться найменування та номери усіх розділів і підрозділів пояснювально – розрахункової записки із зазначенням сторінок.

7. Графічна частина

7.1. Формати аркушів креслень

Креслення виконують на аркушах креслярського паперу з визначеним співвідношенням розмірів сторін аркуша, тобто на аркушах визначених форматів.

ГОСТ 2.301- 68 “ЕСКД. Формати” установлює п’ять основних форматів креслень: А4 – 297х210 мм, А3 – 420х297 мм, А2 – 594х420 мм, А1 – 841х594 мм, А0 – 1189х841 мм.




Розміри аркушів креслярського паперу, що випускається, трохи більші розмірів установлених форматів. Тому перед виконанням креслення на аркуш паперу наносять межі формату. Смужки паперу за межами формату використовують для кріплення кнопками аркуша паперу до дошки. Після закінчення роботи над кресленням смужки обрізають.

Креслення оформляють рамкою, яку наносять усередині меж формату праворуч, зверху і знизу – на відстані 5 мм, ліворуч – на відстані 20 мм. Усередині рамки в правому нижньому куті міститься основний штамп з написом (Додаток 34).

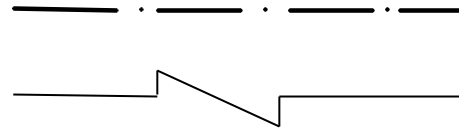
7.2. Лінія креслення

Щоб креслення було виразним і легко читалось, воно повинно бути оформлене лініями різної товщини і зображення. ГОСТ 2.303-68 “ЕСКД. Линии” указує кілька типів лінії. Товщина основної лінії повинна бути однаковою для всіх зображень на даному кресленні, її вибирають у межах від 0,6 до 1,5 мм (рекомендується 0,8...0,9мм).

Лінії креслення, їх зображення зазначені нижче.

Суцільна товста основа,	
Суцільна тонка, від S/3 до S/2	
Штрихпунктирна тонка (лінії осьові і центрові)	

Штрихпунктирна потовщена,
Від $S/3$ до $S/2$
Суцільна тонка зі зламами
(лінії обриву), від $S/3$ до $S/2$



7.3. Креслярські штрафи

Усі написи на кресленнях виконують стандартним шрифтом за ГОСТ 2.304-81 “ЕСКД. Шрифты чертежные”. Нахил до основи рядка дорівнює приблизно 75° . Крім основного шрифту з нахилом використовують також широкий шрифт із нахилом, у якого ширина букв і цифр збільшена на $1/7$ висоти. Розмір шрифту визначається висотою прописних букв (у мм). Установлено наступні розміри шрифту: 2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14. При написанні букв і цифр необхідно, щоб для всього тексту товщина ліній обведення була однаковою; великі літери в слові з малими літерами мали ту ж товщину ліній, що й у малих літер.

7.4. Масштаби креслень

Масштабом називають відношення лінійних розмірів зображуваного на кресленні предмета і його дійсних розмірів. Числовий масштаб позначають дробом, що показує кратність збільшення чи зменшення розмірів зображення на кресленні. Відповідно ГОСТ 2.302-68 “ЕСКД. Масштабы” застосовують наступні числові масштаби:

Зменшення 1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10; 1:15; 1:20; 1:25; 1:40; 1:50;
1:75; 1:100; 1:200; 1:400; 1:500; 1:800; 1:1000.

Збільшення 2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1.

Натуральний розмір 1:1.

Якщо креслення виконане в основному масштабі, то його значення вказують у призначеній для цього графі основного напису креслення за типом 1:1; 1:2; 1:100 і т. ін. Якщо ж яке-небудь зображення на кресленні виконане в масштабі, що відрізняється від зазначеного основному написі, масштаб вказують за типом M 1:1; M 1:2 і т. ін.

7.5. Нанесення розмірів на кресленнях

Про розмір зображеного на кресленні предмета незалежно від масштабу судять за розмірними числами, які виконують відповідно ГОСТ 2.307-68 “ЕСКД. Нанесение размеров и предельных отклонений”.

Для нанесення на кресленні розмірів проводять виносні та розмірні лінії і вказують розмірні числа. Розмірні лінії з обох кінців обмежують стрілками. Розмір стрілок залежить від товщини ліній видимого контура і повинен бути однаковим для всіх розмірів даного креслення (рис. 34 а, б).

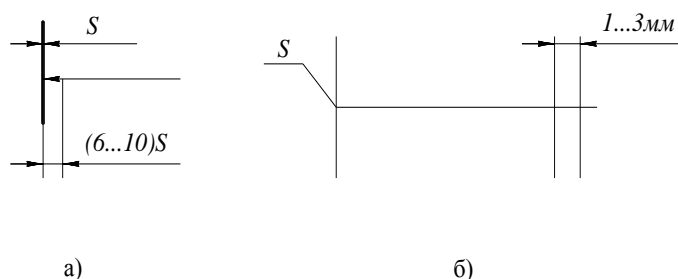


Рис. 34 – Розмір стрілок на розмірних лініях

На будівельних кресленнях замість стрілок застосовують засічку у вигляді короткої (2...4 мм) суцільної лінії, проведеної з нахилом праворуч під кутом 45° до розмірної лінії. Засічку наносять на перетинанні розмірних і виносних ліній, при цьому розмірні лінії повинні виступати за крайні виносні лінії на 1...3 мм. Розмірні наносяться у вигляді замкнутого ланцюга.

Розмірні числа проставляють над розмірною лінією паралельно їй і по можливості ближче до середини. Висоту цифр беруть у залежності від масштабу креслення, але вона повинна бути не менше 2,5 мм на кресленні, виконаних олівцем. Кожен розмір повинен указуватися на кресленні тільки один раз. На першій розмірній лінії проставляють розміри між суміжними координаційними осями, на другій – розміри між крайніми осями.

Розміри на кресленнях проставляються в міліметрах без позначення одиниці виміру.

Лінії контура, осьові і центрові не можна використовувати як розмірні лінії. Менші розміри повинні розташовуватися ближче до контура зображення, а великі – далі від нього. У цьому випадку виносні лінії перетинають розмірні лінії.

7.6. Маркування осей

За ДСТУ БА.2.4.-4-95 (ДСТ21.101-93) ”Основні вимоги до робочих креслень ” для визначення взаємного розташування елементів будівлі в плані наносять сітку координаційних осей її несучих конструкцій. Координаційні осі наносять на кресленнях тонкими штрих-пунктирними лініями і позначають марками в кружках діаметром 6...12 мм.

Для маркування координаційних осей застосовують арабські цифри і великі букви за винятком букв З, Е, І, Ї, Й, О, Х, Ц, Ч, Щ, Ъ. Розмір шрифту для позначення координаційних осей повинен бути на один-два номери більше, між розмір шрифту чисел на тому ж аркуші. Цифрами маркують осі зі сторони будівлі з більшим числом координаційних осей. Послідовність маркування приймають зліва на право і знизу вверху. Маркування осей розташовують з лівої і нижньої сторін плану будівлі (рис. 35.)

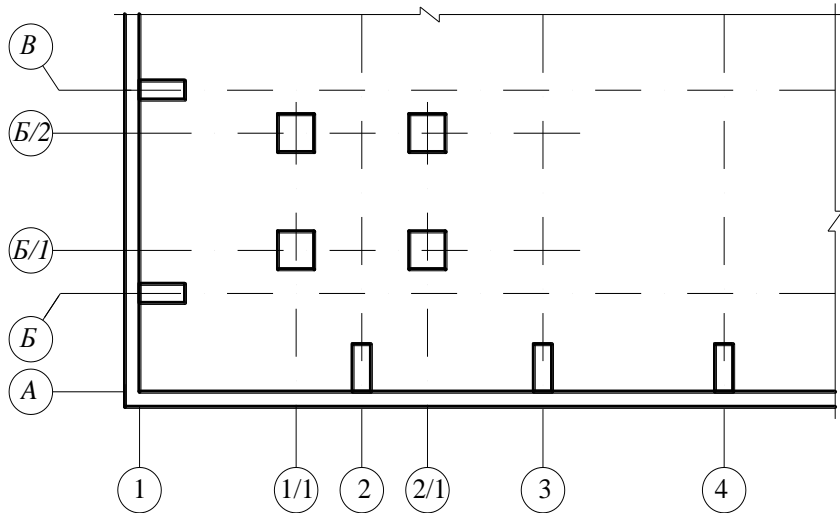


Рис. 35 – Маркування осей на плані будівлі

Якщо в зображенні присутні кілька однакових елементів, розташованих на рівній відстані один від іншого (наприклад, осей колон), то розміри між такими елементами проставляють тільки на початку і наприкінці ряду або вказують відстані між крайніми елементами, $12 \times 6000 = 72$. Зовнішні розмірні лінії (від однієї до чотирьох) проводять на відстані між ними 6...8 мм. При цьому першу розмірну лінію проводять на відстані не менше 12...16 мм.

7.7. Генеральний план

Цю частину проекту виконують за ДСТУ БА.2.4-2-95 «Умовні графічні позначення і зображення елементів генеральних планів та споруд транспорту» та ГОСТ 21.508-93 «Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений жилищно-гражданских объектов».

Креслення генерального плану виконують в масштабі 1 : 500 або 1 : 1000, фрагменти планів в масштабі 1 : 200, вузли в масштабі 1 : 20.

Допускається плани виконувати в масштабі 1 : 2000, вузли – в масштабі 1 : 10.

На кресленні зображаються експлікація будівель та споруд (рис. 4), таблиця показників генплану (коефіцієнт забудови, площа забудови, площа озеленення (рис. 5)), роза вітрів (рис. 6) та таблиця умовних позначень (рис. 7).

Експлікація будівель та споруд

№ з/п	Найменування будівель (споруд)	Примітка	
1	Виробничий корпус		15
2	Склад готової продукції		10
тощо			
15	130 (95 мінімум) 18550 мінімум)	40	

Рис. 4. – Експлікація будівель та споруд

№ з/п	Найменування показника	Одиниця вимірювання	Кількість
1	Площа промислової площадки	м ²	15
2	Площа забудови	м ²	10
3	Відсоток озеленення	%	10
4	Щільність забудови	%	10
5	Коефіцієнт використання території	-	10
15мм	110 (75 мінімум)	30	30
	185 (150 мінімум)		

Рис. 5. – Таблиця показників генерального плану

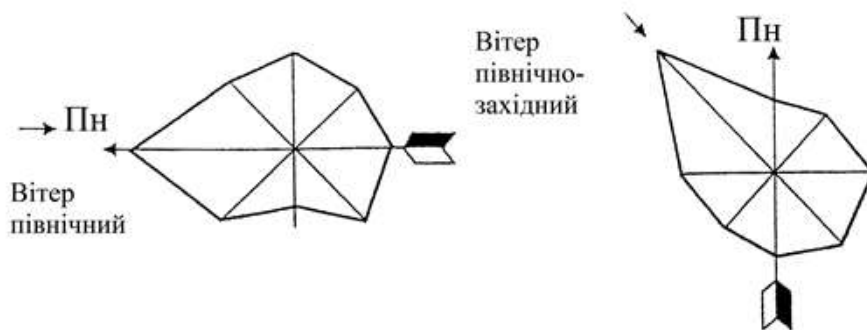


Рис. 6. – Роза вітрів

Позначення	Значення
	Наземні споруди
	Автомобільна дорога
	Квітник
	Газон
	Дерева

Рис. 7. – Таблиця умовних позначень

Кількість будівель та споруд на генплані залежить від таких факторів, як тип та потужність підприємства, будмайданчик, забезпеченість заводу водою, електроенергією, холодом та парою, блокування окремих приміщень та споруд. Кількість споруд на будмайданчику знаходиться в залежності від виду палива та системи каналізації на підприємстві, яке проектується. Всі ці фактори повинні бути проаналізовані при складанні генерального плану.

У генпланах м'ясо- та молокопереробних підприємств повинні передбачатися:

- можливість розширення і реконструкції за рахунок використання вільних площ на промисловому майданчику;

- кооперування з населеним пунктом і підприємствами з використання теплоцентралі, теплоелектроцентралі, системи енерго-, тепло-, газооснащення, під'їзних залізничних шляхів та автомобільних доріг, внутрішніх інженерних мереж і споруд.

При проектуванні генплану необхідно дотримуватись наступних вимог. Розміщення головного виробничого корпусу та інших споруд на території підприємства, головного в'їзду та виїзду автотранспорту повинно повністю виключити пересічення вантажних та людських потоків при проектуванні усіх типів молочних заводів.

Допускається блокування підприємств м'ясо та молочної промисловостей з іншими підприємствами з іншими підприємствами – за домовленістю з санітарно-епідеміологічними службами.

При складанні генерального плану необхідно, щоб побутові приміщення по можливості були ближче розміщені до виробничого корпусу із сторони основного людського потоку. Зовнішні двері у побутові приміщення не повинні розміщуватись із сторони залізничного шляху, який проходить ближче 5 м від будівлі.

У процесі проектування особливу увагу повинні приділяти обладнанню доріг, проїздів і проходів. Ширина доріг при одночасному проїзді автомашин повинна складати не менше 3,5 м; двосторонньому – не менше 6 м. Дороги і майданчики, де відбувається розворот машин, повинні мати ширину не менше 12 м. Тротуари для проходу робітників необхідно передбачити шириною не менше 1,5 м з роздільною смугою, з розсадженням дерев і кущів або трав'яного покриття шириною 2...3 м. Ширину воріт для виїзду та в'їзду автомашин приймають 4,5 м. Будівлі та споруди на генплані повинні знаходитись одна від одної на відстані, установленій нормами проектування генеральних планів.

До будівель і споруд по всій їх довжині повинен бути забезпечений під'їзд пожежних машин: з однієї сторони – при ширині будівель або споруд до 18 м та з іншої сторони – при ширині не більше 18 м.

Для зберігання аміаку в балонах, сірчаної кислоти у склянках, мастильних матеріалів та іншого проектують склади із зануреннями до 70 % від їх висоти, які розміщені на відстані 20...25 м від інших будівель.

З метою підвищення економічності генеральних планів необхідно збільшити міцність забудовлі, уважно підходити до вибору ширини розривів, доріг, майданчиків, площі озеленення, розміщення залізничних шляхів на території будівництва.

Коефіцієнт забудови для підприємств коливається в межах 0,25...0,35 в залежності від типу, потужності та місця будівництва. При будівництві заводів у міській місцевості коефіцієнт забудови трохи більший (40...50 %).

При проектуванні водоохолоджуючих пристроїв (градирня) для вакуум-апаратів і холодильних машин потрібно забезпечити розрив не більше 20 м від будівлі виробничого корпусу. Градирню необхідно проектувати в зеленій зоні і враховувати напрям вітру.

При проектуванні на території заводу артезіанських джерел необхідно забезпечити санітарну зону в радіусі не менше 30 м. В цій зоні допускається споруда лише машинного відділу та підземних резервуарів для води.

Господарча частина території відокремлюється від виробничої зеленими насадженнями (дерева, кущі) шириною не менше 3 м.

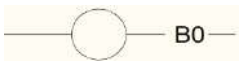

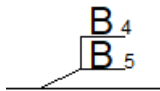
Площа об'єктів, зображених на генплані, повинна бути затверджена розрахунками. На основі типових проектів або за збільшеними нормами визначають площі усіх об'єктів, зображених на генплані, вказують поверхи та габарити будівлі. Якщо окремі об'єкти генплану компонують в блоки, то визначають їх етажність та габарити. В пояснювальній записці повинно бути вказано, які об'єкти на генплані проектують окремо стоячими, а які об'єднують в блоки. При розрахунку об'єктів генплану та його компонування слід намагатися до максимального блокування для того, щоб кількість окремо стоячих будівель була мінімальною.

При розробці проекту реконструкції повинна бути перевірена площа усіх об'єктів генплану і, у випадку необхідності, установлений ступінь розширення того чи іншого об'єкту.

Цій розділ виконується за допомогою консультанта кафедри «Механіки та інженерної графіки».

Інженерні мережі (водопровід, каналізація, газопостачання, теплопровід) позначають суцільною основною лінією, у розривах якої проставляють марки, що складаються з буквеного індексу і порядкової нумерації (табл. 4.1).

Таблиця 4.1 – Позначення інженерних мереж на генеральному плані

<i>Водопровід</i> Загальне позначення Господарчо-питний Протипожежний Виробничий	– В0 – – У1 – – У2 – – У3 –	
<i>Каналізація</i> Загальне позначення Побутова (фекальна) Виробнича (загальне позначення)	– К0 – – К1 – – К2 –	
<i>Гаряче водопостачання</i> Подавальна мережа Циркуляційна мережа	– Т3 –	
<i>Газопостачання</i> Загальне позначення Низький тиск Середній тиск Високий тиск	– Р0 – – Р1 – – Р2 – – Р3 –	
<i>Теплопровід</i> Загальне позначення Опалення і вентиляція : подавальна мережа Опалення і вентиляція : зворотна мережа	– Т0 – – Т5 – – Т6 –	
<i>Силова і освітлювальна електрична мережа</i> Загальне положення	– W0 –	
Інженерна мережа, що прокладається в траншеї: при одиночній прокладці при груповій прокладці	– В1 – 	

Автомобільну дорогу зображають двома суцільними крайніми лініями й осью лінією. У розриві штрихів літерним символом вказують її покриття:

А – асфальтоване,

Ц – цементнобетонне,
 Б – заощення бруківкою,
 Щ – щебеневе.

Огородження території зображають суцільною основною лінією з короткими штрихами у бік території, що огорожується. В'їзд зображають у вигляді розриву з осовою лінією.

Будівля (споруда) наземна



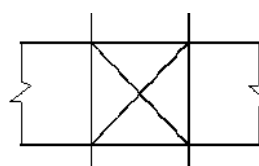
Будівля підземна



Будівля, що передбачена до розширення



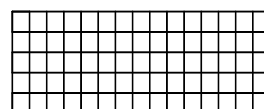
Проїзд, прохід на рівні першого поверху



Площадка складська (відкрита) без покриття



Площадка складська (відкрита) з покриттям



Будівництво тваринницьких ферм здійснюють за типовими або індивідуальними проектами, розробленими відповідно до норм технологічного проектування підприємств, нормами технологічного проектування ветеринарних об'єктів, із дотриманням передбачених у них санітарних вимог до виробничих приміщень, санітарних і ветеринарних розривів між окремо розташованими будівлями і спорудами комплексу, водопостачання, каналізації, вентиляції та освітлення.

Спершу розробляють проекти окремих приміщень, а потім проектують ферми оптимальних розмірів з комплексом основних і допоміжних приміщень, які пов'язані з утриманням тварин (кормоцех, доїльно-кормові приміщення, силосо- і гноєсховища, зовнішні комунікації, мережі доріг тощо).

Генеральний план кожної ферми повинен забезпечувати компактність забудови всієї ділянки, найекономічніше виконання виробничих процесів, ефективного використання засобів механізації та забезпечення оптимальних санітарно-гігієнічних умов на фермі.

Вибір майданчиків під тваринницькі підприємства повинен здійснюватись згідно з вимогами діючих "Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів", які затверджені Наказом МОЗ України від 19.06.96 р. №173; ДБН 360-92 "Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень"; ДБН А.2.2-3-2004 "Склад, порядок, розроблення, погодження та за-

твердження проектної документації для будівництва"; ДБН Б.2.4-3-95 "Генеральні плани сільськогосподарських підприємств".

Територія для розміщення комплексу вибирається у відповідності до діючих проектів районного планування, схем розміщення тваринницьких комплексів у регіонах, плану організаційно-господарського устрою підприємств і планування населеного пункту, із дотриманням зооветеринарних розривів, санітарно-захисних зон та з урахуванням можливості підготовки та утилізації гною й гнойових стоків, а також перспектив розширення населених пунктів і промислових підприємств району та проектного комплексу.

Під час вибору ділянки для будівництва комплексу враховуються епідеміологічні, епізоотичні, ветеринарно-санітарні, санітарно-гігієнічні та інші особливості території.

Правила вибору ділянки для будівництва тваринницької ферми: - ділянка має бути в сухому незатоплюваному місці з природним ухилом для стоку поверхневих вод і зручними під'їзними шляхами; - рівень залягання ґрунтових вод повинен бути на глибині не менше 2...2,5 м; - відстань ділянки від населених пунктів має бути не менше 500 м; - ферми повинні прилягати до масивів з кормовими сівозмінами або природними кормовими угіддями; - ферми необхідно розташовувати поблизу енергоджерел і природних водойм, щоб забезпечити надійне водо- і енергопостачання при найменших затратах праці й коштів; - транспортні й технологічні зв'язки між тваринницькими приміщеннями, пасо-вищами або природними кормовими угіддями; - ферми необхідно розташовувати поблизу енергоджерел і природних водойм, щоб забезпечити надійне водо- і енергопостачання при найменших затратах праці й коштів; - транспортні й технологічні зв'язки між тваринницькими приміщеннями, пасо-вищами і водопоями на виробничій ділянці не повинні перетинатися із залізничними коліями, автострадами та шляхами загального користування; - ділянку для тваринницької ферми необхідно вибирати з урахуванням захисту тварин від пануючих вітрів. У районах з температурою зовнішнього повітря $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ і нижче тваринницькі приміщення розташовують поздовжніми осями з півночі на південь, в інших випадках – зі сходу на захід.

Вимоги до забудови тваринницької ферми: - якщо на фермі ВРХ основні й допоміжні тваринницькі приміщення не заблоковані, то санітарні й зооветеринарні розриви між корівниками, родильним відділенням і телятниками повинні становити не менше 30 м; гноєсховища влаштовувати на відстані 50...100 м від цих приміщень; - ветеринарні будівлі потрібно розміщувати за межами ферми і обсаджувати деревами; для видалення атмосферних вод на вигульовальних майданчиках і кормових площадках влаштовувати відповідні мережі у вигляді каналів, кюветів і закритих водостоків, які спрямовувати у сечозбірники; - територію ферми необхідно огородити суцільним парканом або дротом на висоту 1,5 м, обсадити живоплотом і деревами листяних порід. Цим забезпечать-ся санітарні вимоги, покращаться протипожежні заходи і захист від снігових заносів.

Щодо пануючих вітрів - територія тваринницького підприємства повинна бути захищеною від холодних і сухих вітрів, знаходитись з підвітряного боку від населеного пункту.

Схему розміщення основних груп будівель і споруд на генеральному плані тваринницького підприємства наведено на рис. 36.

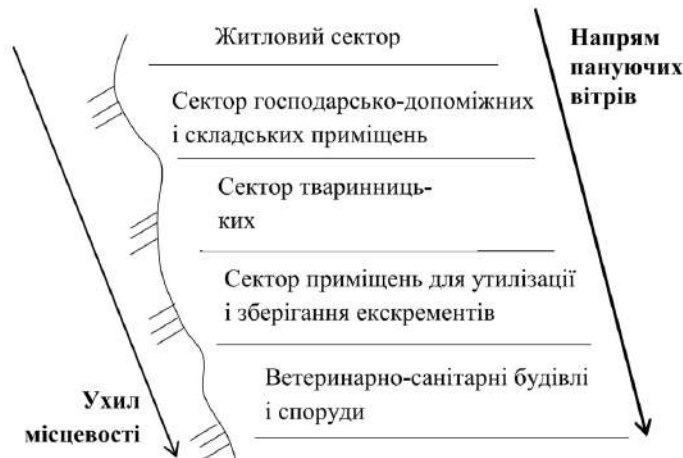


Рис. 36. Схема розміщення основних груп і споруд на генеральному плані тваринницького підприємства

Усі потреби комплексу повинні забезпечуватися водою питної якості, яка відповідає існуючим санітарним вимогам. За неможливості такого забезпечення допускається для напування худоби, приготування кормів, прибирання приміщення застосовувати воду з дещо підвищеним сольовим вмістом. За всіма іншими показниками вода має відповідати вимогам стандарту на питну воду.

Майданчики для будівництва тваринницьких будівель, ветеринарних об'єктів, кормоцехів, складів кормів та інших тваринницьких приміщень і споруд забороняється розміщувати на місцях колишніх скотомогильників, гноєсховищ, а також на місці колишніх звірівницьких і птахівничих господарств (ферм).

Зооветеринарні розриви між комплексами та тваринницькими фермами, окремими об'єктами, підприємствами з переробки та зберігання сільськогосподарської продукції, складами мінеральних добрив і отрутохімікатів, залізничними й автомобільними дорогами, а також сільськогосподарськими підприємствами приготування кормів, з переробки овочів, фруктів, зернових культур, молока, худоби та птиці, складів зерна, картоплі та овочів на споруджуваному комплексі встановлюються згідно з нормами технологічного проектування тваринницьких підприємств.

Територія комплексу має бути розділена на такі зони (рис. 37): виробничу (зона А), господарську (зона Б), зберігання до приготування кормів (зона В) та зберігання і знезараження гною (зона Г).

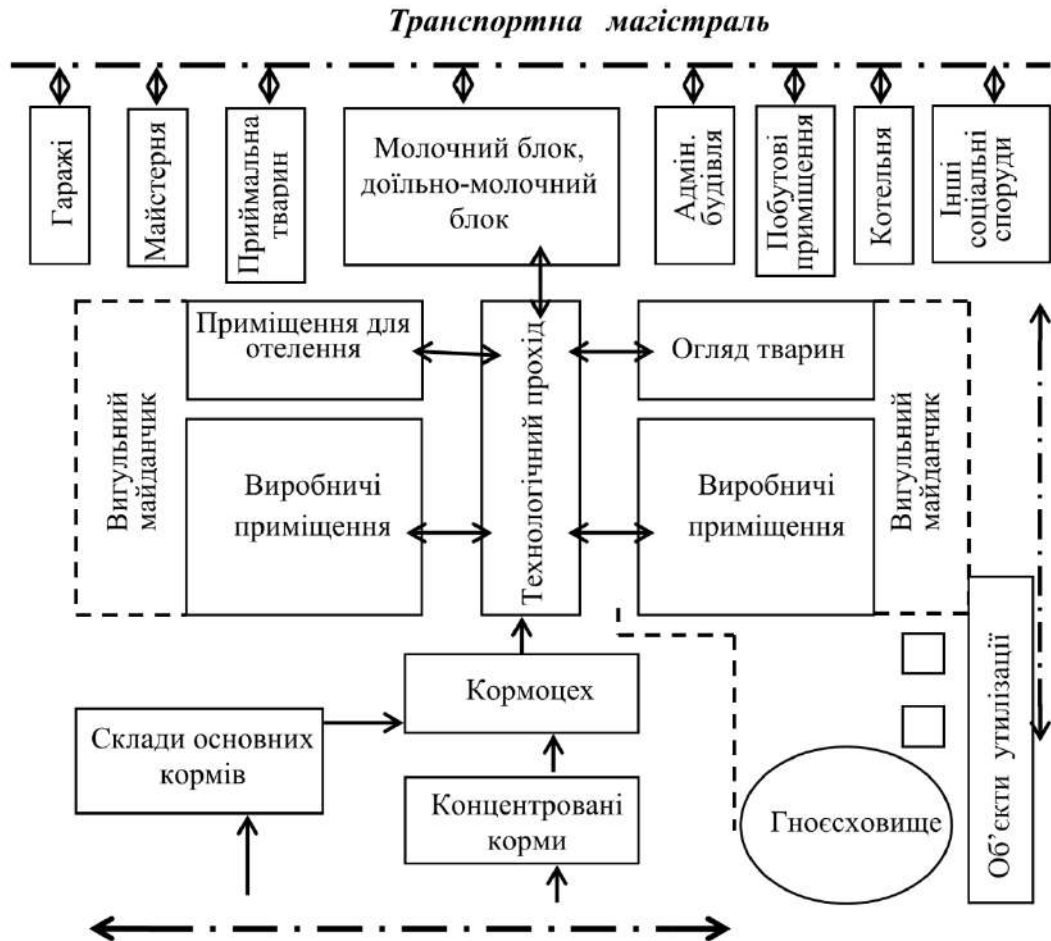


Рис. 37. План зонування тваринницького підприємства

У виробничій зоні розміщуються корівники, телятники, вигульні двори та майданчики, доїльний блок, родильне відділення з профілакторієм, ізолятор для хворих тварин, пункт штучного осіменіння, забійно-санітарний пункт, ветеринарний пункт та інші об'єкти.

В господарській зоні розміщуються будівлі та споруди господарської служби: гаражі, склад паливно-мастильних матеріалів, естакада для миття машин, майданчик для дезінфекції автотранспорту.

Територія господарської зони огорожується парканом. При в'їзді до цієї зони розміщується критий дезінфекційний бар'єр для автотранспорту та пропускний пункт із дезінфекційними кюветами для обробки взуття.

Зона зберігання кормів відділяється від зон А і Б легкою огорожею з влаштуванням окремих в'їздів. На період заготівлі та завезення грубих і соковитих кормів передбачається зовнішній в'їзд з дезбар'єром. Після закінчення сезону за-готівлі кормів зовнішній в'їзд до зони В закривається. Доставку кормів до зони А має здійснюватися власним фермерським транспортом або іншими засобами механізації, що виключають їх контакт із зовнішнім транспортом. У зоні зберігання кормів передбачається склад підстилкових матеріалів.

Кормоцех розміщується на лінії поділу кормової і виробничої зон так, щоб необроблені корми знаходилися до кормоцеху з боку кормового двору (зони В), а готові кормові суміші по трубах, шнеках, по закритих транспортерах і власним фермерським транспортом подавалися безпосередньо до кормороздавальних бункерів тваринницьких приміщень зони А.

Зона зберігання і знезараження гною розташовується з підвітряного боку за межами огорожі території комплексу на відстані не менше 100 м від молочно-го блока, огорожується парканом заввишки 1,5 м і захищається смугою багаторічних зелених насаджень на ширину не менше 10 м.

Для забезпечення належного санітарного стану виробничих приміщень території комплексу необхідно постійно стежити за їх чистотою та благоустроєм.

В тваринницьких приміщеннях тепловий баланс залежить від тепла, що виділяється тваринами, від конфігурації приміщення, об'ємно-планувальних рішень, теплозахисних властивостей огорожувальних конструкцій і ін.

В широкогабаритних приміщеннях на одну тварину доводиться менше площі зовнішніх огорожень, у результаті чого збільшуються тепловтрати будівель. У квадратних і багатоповерхових приміщеннях спостерігаються менші тепловтрати. Для зменшення тепловтрат допускається блокування окремих приміщень в одне, з поділом його щільними перегородками на окремі відділення (родильне відділення, профілакторій, приміщення для тварин, хворих на незаразні хвороби) з автономними системами вентиляції і каналізації.

Для видалення забрудненого повітря з тваринницьких приміщень блоко-вані і багатоповерхові спорудження розташовуються по поздовжній осі в напрямку пануючих вітрів.

При будівництві комплексів на території з рельєфним ухилом від 3 до 8° будуються загальногосподарські водовідводи. Для відведення атмосферних вод і стоків із технологічних майданчиків, кормових дворів робиться ухил, а по краях майданчиків і кормових дворів передбачаються канавки, по яких стоки надходять до загальної каналізаційної мережі. Біля зовнішніх стін будинків будуються відмостки шириною 50...80 см.

Озеленення комплексів здійснюється шляхом насадження дерев і чагарників по периметру будівель. Деревя і чагарники розміщуються з урахуванням плану його забудови, напрямку пануючих вітрів. З південного боку комплексу облаштовується ажурно-продувна посадка високих дерев у 2...3 ряди, із західної та східної сторін доцільно застосовувати ажурну посадку дерев і чагарників (у 2...5 рядів), із північної сторони – багаторядне насадження чагарників.

Для тварин передбачаються вигульні майданчики з твердим покриттям та навісами.

Для активного моціону корів обладнуються прогони шириною не менше 4 м з урахуванням щоденних 4...5-кілометрових прогулянок тривалістю 2 год. Вигульні майданчики, з метою скорочення витрат питної води, доцільно очищати від гною механічними засобами.

Для боротьби з запиленістю повітря і зниження дії високих температур в літній час на вигульних майданчиках слід обладнати водопровідні крани з розбризкувачами.

При будівництві свинарських ферм та ферм для інших видів тварин і птиці використовують типові проекти, дотримуючись таких же вимог до вибору ділянок для забудови, як і для ферм ВРХ. Особливо важливо, щоб приміщення для утримання були теплими взимку, прохолодними влітку, світлими і сухими.

Найгірше впливає на здоров'я тварин (особливо свиней) сирість, тому при спорудженні свинарників для всіх груп свиней біля зовнішніх дверей обов'язково будують тамбури.

Спеціалізовані господарства з виробництва свинини мають три зони: племінну (для комплексів потужністю 12 тис. свиней за рік і більше), виробничу та господарську. У виробничій розташовані приміщення для утримання тварин, санпропускник з побутовими приміщеннями, ветеринарний і забійно-санітарний пункти, естакада з вагами; у господарській — кормоцех чи комбікормовий завод, склади для зберігання кормів, котельня, механічна майстерня, споруди і приміщення для тимчасового зберігання, обробки й утилізації гною, водозабірні споруди та інші об'єкти господарського призначення.

У господарствах промислового типу застосовують внутрішньогосподарську спеціалізацію, за якої кожній статево-віковій групі виділено окремі приміщення з передбаченим режимом переміщення їх по виробничих ділянках (рис. 38).

Умови реалізації сучасних потокових автоматизованих технологій у птахівництві: - перехід від павільйонної до компактної блочної чи моноблочної і багатоповерхової забудови; - використання кліткового утримання птиці з оптимальною щільністю посадки; - заміна мобільних транспортних засобів і начіпних пересувних механізмів на території підприємства автоматизованими транспортерами; - забезпечення безперервного ритмічного виробництва з почерговим заповненням і звільненням пташників за зміщеним графіком; - створення потоково-автоматизованих виробничих ліній (приготування, доставка і роздавання кормів, збирання і сортування яєць, прибирання і переробка посліду тощо) на базі магістральних конвеєрів, що з'єднують кліткові батареї й окремі пташники з відповідними загальногосподарськими виробничими об'єктами; - підвищення надійності та рівня технічної експлуатації обладнання, створення автоматизованих систем централізованого диспетчерського керування виробництвом; - забезпечення надійного біологічного захисту птиці.

Вівчарська ферма є виробничою одиницею сільськогосподарського підприємства. Залежно від напрямку господарства (спеціалізоване або неспеціалізоване) та природно-економічних умов розміри ферм можуть бути різними, але такими, щоб при їх експлуатації був найбільший економічний ефект.

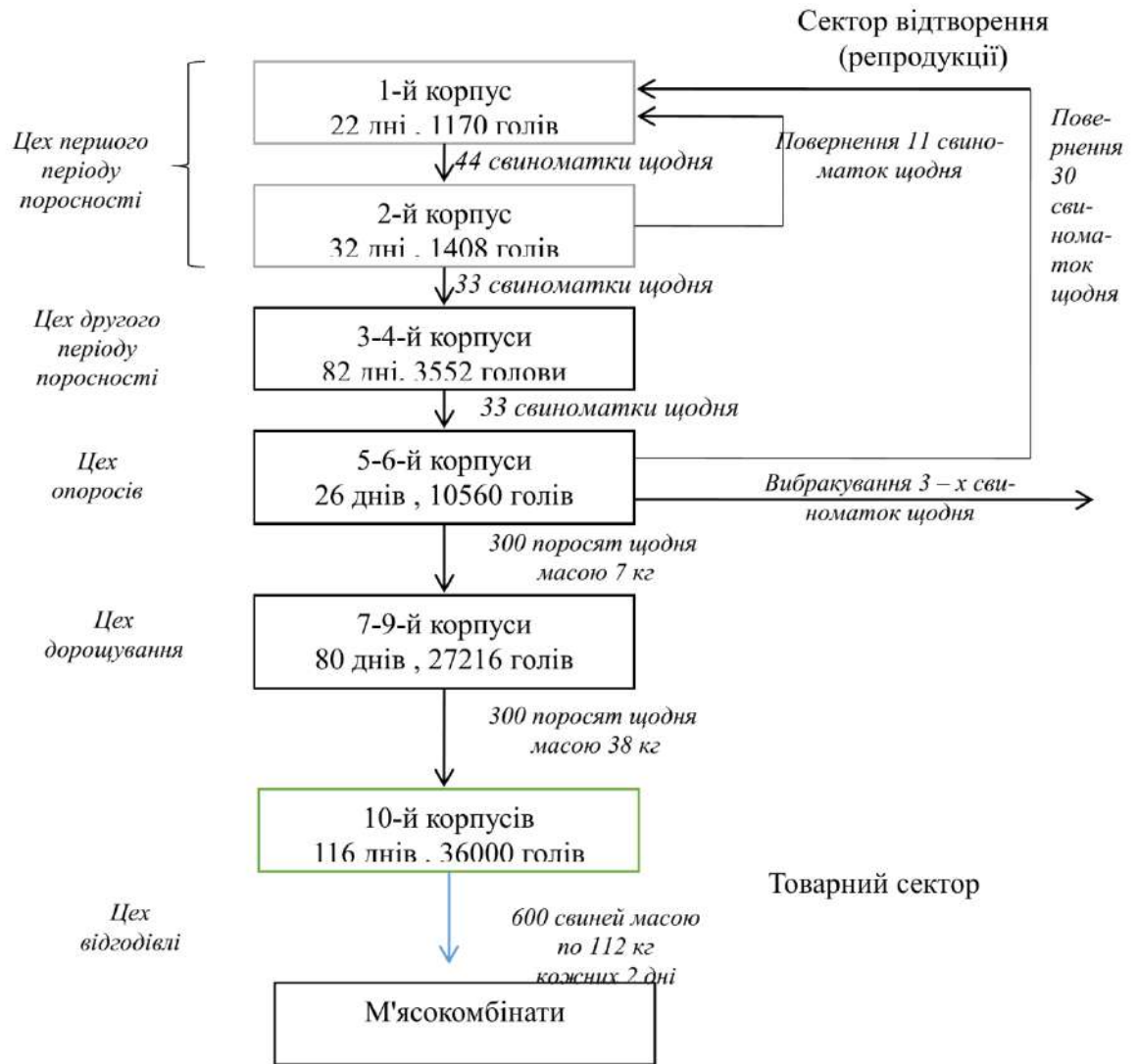


Рис. 38. Схема руху поголів'я при виробництві свинини на підприємствах промислового типу (річна програма відгодівлі 108 тис. голів).

Ділянку для будівництва приміщень вівцеферми вибирають на сухому незатопленому місці з рівним рельєфом, поблизу основних пасовищ і джерела води.

Приміщення і споруди вівчарських ферм за призначенням поділяють на такі види: - будівлі для утримання овець: вівчарні з тепляками, бази або бази-навіси, які примикають до них; - допоміжні приміщення і споруди: стригальні пункти, ванни для купання овець та ін.; - господарські будівлі: навіси та гаражі для сільськогосподарської техніки, будівлі для робочої худоби тощо; - приміщення і споруди для зберігання кормів: навіси для грубих кормів, силосні траншеї, майданчики; - житлові й комунальні приміщення: будинки для чабанів, бані та ін.; - споруди для водопостачання.

Вівчарні будують прямокутної Г- та П-подібної форм.

Приміщення для утримання овець будують із залізобетонних каркасів і заповнюють стіни місцевими будівельними матеріалами (соломіт, саман тощо), з несучими кам'яними, цегляними і блочними стінами із застосуванням уніфікованих збірних залізобетонних виробів, а також із місцевих матеріалів і виробів із них.

Приміщення для утримання овець не опалюють, тепловий режим і вологість повітря в них не нормують, за винятком тепляків, де під час окоту

повинна підтримуватися температура не менше $+8^{\circ}\text{C}$ і не більше $+12^{\circ}\text{C}$ при відносній вологості повітря не більше 75%.

У приміщеннях для утримання овець постійну температуру підтримують припливно-витяжною вентиляцією з природною циркуляцією повітря. Приплив свіжого повітря здійснюється через вікна з перегородками, що відчиняються, а видалення забрудненого повітря – через витяжні канали (або шахти), розміщені вздовж конька покрівлі.

Креслення генерального плану виконують, як правило, в масштабі 1:500 або 1:1000. Розміри проставляють у метрах. Уклони визначають у тисячних частках і записують тільки цілими цифрами (наприклад, якщо уклон дорівнює 0,25, на генеральному плані пишуть 25). Всі об'єкти на генеральний план наносять, користуючись прийнятими умовними позначками.

На кресленнях генеральних планів можуть бути наведені експлікація будівель, табличні і текстові матеріали, розшифрування умовних позначок, які рекомендується розміщувати праворуч від основного зображення або під ним. У верхньому лівому куту креслять розу вітрів.

Роза вітрів – це діаграма, графічне зображення напрямку та тривалості дії вітрів за певний період (місяць, рік, десятиліття). Розу вітрів будують на основі даних найближчої метеорологічної станції. Дані щодо величини та напрямку вітру відкладають у масштабі від центральної точки.

Центральне місце на генеральному плані повинні займати виробничі будівлі. Це необхідно для найраціональнішої організації виконання технологічних операцій, ефективного використання засобів механізації, скорочення відстаней вантажоперевезень.

Будівлі доцільно розташовувати групами, наприклад виробничі, для зберігання і підготовки кормів (кормоцех, кормосклад, кормосховище), техніки тощо. Виробничі будівлі необхідно розміщувати компактно, в певному порядку, який забезпечує мінімальні витрати на водопровід, каналізацію, електромережу і перевезення вантажів.

У північних та центральних районах України приміщення для утримання тварин орієнтують поздовжньою віссю з півночі на південь, а у південних – зі сходу на захід. Відхилення від рекомендацій допускаються залежно від місцевих умов до 30° . Для зменшення протягів тваринницькі приміщення доцільно розміщувати таким чином, щоб одна з діагоналей збігалася з напрямом пануючих вітрів, при цьому кут будівлі розділятиме повітряний потік і зменшуватиме його швидкість.

Пташники орієнтують фасадом на південь або південний схід, а для водоплавної птиці – у бік водойми. Зону зберігання кормів та кормоцех, а також споруди і майданчики для зберігання техніки, будинок тваринників відносно тваринницьких приміщень розміщують вище за рівнем місцевості, а гноєсховища – у протилежному напрямку.

При визначенні відстаней або розривів між окремими приміщеннями і спорудами ферми враховують не лише санітарно-гігієнічні норми, а й умови протипожежної безпеки цих об'єктів (табл. 4.2 та 4.3). Для зведення будівель I та II ступенів вогнестійкості застосовують негорючі матеріали (цегла, бетон, шлакобетон, природний камінь). Покрівлі і перекриття виготовляють із

вогнетривких матеріалів – шиферу, черепиці, листового заліза або залізобетону (арочні споруди). Будівлі III–V ступенів вогнестійкості зводять з дерева, сирцевих матеріалів, саману.

Таблиця 4.2 - Мінімальні санітарні розриви між спорудами, м

Будівлі і споруди	Родильне відділення	Телятник	Корівник	Молочно-доїльний блок	Свинарник	Вівчарня	Пташник
Родильне відділення	–	30	30	30	150	150	200
Телятник	30	ПР	30	30	150	150	200
Корівник	30	30	ПР	ПР	150	150	200
Молочно-доїльний блок	30	30	ПР	ПР	150	150	200
Свинарник	150	150	150	150	ПР	150	200
Вівчарня	150	150	150	150	150	ПР	200
Кормоцех	ПР	ПР	ПР	30	ПР	ПР	ПР
Кормосховище	ПР	ПР	ПР	30	ПР	ПР	ПР
Гноєсховище	50	50	50	100	50	50	50

Примітка. ПР – протипожежний розрив, що залежить від вогнестійкості будівель.

Мінімальні протипожежні розриви між різними будівлями ферми залежно від ступеня вогнестійкості наведені у табл. 11. Протипожежні розриви між окремими об'єктами сховищ для зберігання грубих кормів повинні бути не менше 35 м, силосу, сінажу, коренебульбоплодів – 15 м, гною – 5 м. З метою зменшення площі кормових майданчиків скирти грубих кормів рекомендується розташовувати між буртами коренебульбоплодів або силосними траншеями.

Таблиця 4.3 - Протипожежні розриви між будівлями, м

Категорія будівель	Бетонні	Цегляні	Цегляні з деревом	Дерев'яні
I, II	12	12	15	20
III	15	15-20	20	25
IV	15-20	20	25	30

Розміщення молочних відділень узгоджують із технологією утримання та організацією доїння корів. У разі прив'язного утримання корів ці відділення доцільно розміщувати у суміжних, заблокованих із корівником, приміщеннях, а при безприв'язному їх блокують із доїльними залами або майданчиками. Доїльні зали і майданчики, як правило, розташовують з урахуванням мінімальних перегонів корів на доїння.

7.8. Плани цехів

Плани розташовують на аркушах відповідно до правил розташування проєкції за ДСТУ Б А.2.4.-4-45 "Основні вимоги до робочої документації «При виконанні проєкту реконструкції, технічного переоснащення» виконують плани цехів до та після реконструкції або технічного переоснащення.

План цеху викреслюють в масштабі 1 : 100. На плані показують все основне та допоміжне обладнання, зображуючи його у вигляді контурів із суворим дотриманням габаритних розмірів. Електродвигуни і передачі на кресленні не позначають, а відводять площадки для приводу.

На планах необхідно вказати наступні розміри в міліметрах: габаритні розміри будівлі (цеху), відстані між осями колон (по довжині і ширині будівлі), розміри вікон, дверних отворів, рам і інших будівельних розмірів.

На планах вказують площі допоміжних приміщень (складів, камер, сховищ тощо) в квадратних метрах і наводять технологічні режими (температуру, відносну вологість тощо).

На кресленнях симетричних будівельних конструкцій (колон, ферм) і обладнання (резервуарів, сировиготовлювачів тощо) необхідно позначати осеві (центрові) лінії за осями симетрії.

Плани на кресленнях розташовують так, щоб фасадна стіна була орієнтована до нижньої кромки листа.

Все обладнання на плані нумерують арабськими цифрами. Для цього на обладнання контурними лініями ставлять крапку, від неї проводять виносну лінію з полицею, на якій вказують номер обладнання. Необхідно уникати перетину виносних ліній, розмірних, виносних із розмірними. Номер обладнання необхідно вказувати на вільному полі листа.

У назві планів поверхів будинку вказують відмітку чистої підлоги, наприклад: «План на відмітці 4.800».

Кожна одиниця обладнання повинна бути показана на плані. Кожній одиниці обладнання присвоюється позиція, номер якої повинен бути у всіх кресленнях такий самий. Він проставляється на виносній полиці поруч з обладнанням. Виносну полицю виконують лінією $S/2$ без крапки в основі стовщення горизонтального відрізка.

Розташування обладнання на планах визначається прив'язними розмірами до координатних осей. Розмірні лінії не повинні перетинатися. Чисельне значення розміру проставляється в міліметрах над розмірною лінією. Повторення прив'язних розмірів на одному плані не допускається.

При компонуванні машин і апаратів необхідно передбачати прямолінійний, найкоротший з можливих шлях руху сировини і продуктів її переробки, зручність обслуговування машин і монтажу паросилових комунікацій. Технологічне обладнання необхідно розміщувати так, щоб в цеху залишались необхідні (з врахуванням ширині і довжині апаратів) проходи, а також площадки для їх обслуговування. Взаємне розташування обладнання обумовлюється напрямом технологічного потоку. Окремі машини і апарати бажано розташовувати в єдину технологічну лінію, однак, не обов'язково по одній осі, можливі варіанти повороту машин одна до одної під прямим кутом. Доцільно для забезпечення самопливу розташовувати обладнання по вертикалі, використовуючи для розстановки машин і апаратів опорні площадки висотою 1,9-2,9 м і міжповерхові перекриття. При цьому треба передбачити зручні площадки для обслуговування машин і апаратів на кожній відмітці, огороження, драбини тощо. Ширина площадок повинна бути не менше ніж 1,0 м до частин обладнання, що виступають.

Необхідно визначити висоту цеху з врахуванням висоти обладнання.

Перегородки між цехами у дільницями ставлять по осевим лініям, число їх має бути мінімальним, перегородки, які розміщені не по осевим лініям, повинні мати мінімальну протяжність.

Технологічне обладнання komponують, закінчивши планування цехів і приміщень основного виробничого призначення (робочої площі), підсобних, допоміжних і складських приміщень. Це надає можливість визначити напрям руху сировини і напівфабрикатів, відходів і готової продукції, допоміжних матеріалів і тари; з'ясувати розташування дверних отворів, визначити схему руху робітників із санітарно-побутових приміщень до робочих місць у виробничих цехах.

Визначивши місце розташування технологічного обладнання і зробивши аналіз взаємозв'язку із іншими приміщеннями виробничого цеху, починають komponування машин і апаратів в цеху. Для цього найбільш доцільно використовувати методи площинного проектування (темплетного) або автоматизованого проектування.

Одночасно із розташуванням обладнання уточнюють розміри цехів, вдосконалюючи їх komponування.

В Україні розроблені типові проекти *корівників* прив'язного та безприв'язного утримання для малих ферм: – на 25 корів – ТП 801А2А13 і ТП 801А2А1; – на 50 корів – ТП 801А2А14 і ТП 801А2А2; – на 100 корів – ТП 801А1А50 і ТП 801А2А48, 84. Для ферм із більшою кількістю корів можна використовувати існуючі типові проекти корівників на 200 і 400 голів, які добре зарекомендували себе протягом багатьох років експлуатації. Можливі індивідуальні проекти корівників та ферм.

При розрахунках слід приймати до уваги, що при будівництві прийняті наступні розміри прольоту тваринницьких приміщень: 6; 7,5; 9; 12; 18; 21 м. Широкогабаритні приміщення набирають з цих же прольотів. Крок залізобетонних колон приймають по крайнім рядам рівним 3 або 6 м.

Вимоги до матеріалів будівельних конструкцій. Будівельні матеріали повинні бути малотеплопровідними, повітропроникними, вогнестійкими, дешевими і легкодоступними в місцевих умовах, негіроскопічними і невологоємкими.

Приміщення для тварин у нашій країні не опалюють. Основним джерелом тепла в них є тепло, яке виділяють тварини. Штучне опалення застосовують у районах з низькими температурами. В південних районах країни будівлі повинні мати добру теплоізоляцію і захищати тварин від перегрівання. На мікроклімат приміщень впливають конструктивні елементи будівель. 30--45% тепла приміщення втрачається через стіни, тому вони повинні мати добру теплоізоляцію, бути сухими.

Для невеликих приміщень як будівельний матеріал використовують деревину, очерет, черепашник, цеглу, глину, соломіт. Стіни роблять також полегшених конструкцій: з азбоцементних, керамзито-бетонних та алюмінієвих панелей.

В промисловому будівництві частіше влаштовують суміщену покрівлю, але в районах з суворою зимою стеля необхідна. Обов'язковою вона є в родильних

відділеннях і профілакторіях, телятниках, свинарниках-маточниках, тепляках. Стеля повинна бути сухою, вологонепроникною, теплою, міцною, малозаймистою. Її необхідно підтримувати в справному стані, не допускати промерзання, білити.

Підлога повинна бути теплою, водонепроникною, еластичною, шорсткою, стійкою проти очищення і знезаражування. Підлога на ґрунті повинна мати основу завтовшки 20 см; підстеляючий шар, який роблять з глини, щебеню, шлаку, бетону, і верхній шар - покриття або одяг підлоги. Через підлогу втрачається 12...20% всього тепла приміщення. Тому її утеплюють і тварин утримують без підстилки. Використання підстилки або підігрівання підлоги обов'язкове при вирощуванні молодняка. Для стікання рідини роблять нахил у стійлах для корів та коней на 1...1,5 см і станках для свиней 2...3 см на 1 погонний метр. Підлогу в приміщеннях для тварин роблять з різних матеріалів: землі, глини, торфу, асфальту, дерева, керамзитобетону. Глинобитну підлогу влаштовують у конюшнях, вівчарниках, пташниках і утримують поголів'я на незмінній підстилці; цегляну - в свинарниках, корівниках, конюшнях; бетонну -- також у свинарниках і корівниках, застосовуючи дерев'яний настил або електрообігрів. Дерев'яна підлога зустрічається досить часто, бо вона тепла, хоча недовговічна, слизька, гігроскопічна. Однак волога підлога має температуру на 34...4°C нижчу, ніж суха.

Для суцільних підлог використовують бетон з полімерним покриттям, настилом гумокордних та кордно-гумобітумних плит, а також кераміку. Ці підлоги мають теплоізоляційні властивості, близькі до сухих дерев'яних і можуть застосовуватись без підстилки. В приміщеннях для свиней рекомендовані керамзитополімерно-бетонні підлоги.

Для решітчастих підлог найчастіше використовують дерево, пінистий бетон і залізобетон з теплоізоляційними матеріалами.

Вікна забезпечують тварин природним світлом, що сприяє підвищенню продуктивності тварин і безпеці тваринників. Влаштовують їх так, щоб досягти рівномірного освітлення всього приміщення.

Двері повинні бути щільними, теплими, розсувними, а в холодних районах їх обладнують тамбурами. Кожне відділення тваринницького приміщення повинне мати два виходи - основний і запасний.

Внутрішня висота основних приміщень для великої рогатої худоби при прив'язному утриманні без підстилки повинна становити не менше 2,4 м, а при утриманні на глибокій підстилці не менше 3,3 м від рівня чистої підлоги до виступаючих конструкцій покрівлі (перекриття) і забезпечувати вільний проїзд мобільних засобів механізації технологічних процесів. До виступаючих частин підвісного технологічного обладнання висота у всіх випадках повинна становити не менше 2,0 м. 6.5.5. Висоту від підлоги до низу вікна в будівлях для прив'язного утримання худоби слід встановлювати 1,2 м, при безприв'язному утриманні - 1,8 м, а при утриманні на глибокій підстилці - 2,4 м. Якщо вигульні двори примикають до будівель, де утримують худобу, вікна з зовнішньої сторони мають бути захищені від доступу до них тварин або мати ґрати на висоту не менше 1,8 м від рівня землі.

7.9. Схеми технологічних процесів виробництва продуктів виконуються в апаратурному оформленні на аркуші формату А1 із зазначенням точок технохімічного та мікробіологічного контролю.

Схеми виконують без масштабу, але в певному співвідношенні габаритних розмірів технологічного обладнання.

По ходу технологічного процесу вказують точки мікробіологічного і технологічного контролю в буквеному зображенні, обведені кругом. Рух сировини, напівфабрикатів та готової продукції вказують нумерованими лініями. Умовні позначення точок контролю і нумерованих ліній наводять на аркуші у вигляді таблиці. Нумери обладнання, зазначеного на схемах, повинні відповідати специфікації.

Схема може бути виконана в програмах Autodesk AutoCAD, КОМПАС-3D, CorelDRAW та інших або олівцем, тушшю, фломастером чорного кольору.

Креслення оформлюють рамкою, яку наносять усередині меж формату праворуч, зверху і знизу – на відстані 5 мм, ліворуч – на відстані 20 мм. Усередині рамки в правому нижньому куті міститься основний штамп з написом відповідно до Додатку 34.

7.10. Ілюстрації до НДРС

Ілюстраційний матеріал (рисунок, ескізи, креслення, схеми, діаграми та ін.) виконують на аркуші формату А-1 відповідно до вимог ЄСКД. Підписи виконують креслярським шрифтом за ГОСТ 2.304-81 “ЕСКД. Шрифти, креслярського типу А.” Ілюстрації повинні мати пояснюючу назву, дані, підписувачів текст та ін. Цифровий матеріал, як правило, оформляють у вигляді таблиць відповідно до ГОСТ 2.105-79 “ЕСКД. Общие требования к текстовым документам.”

Додаток 1

Міністерство освіти і науки України
 Одеський національний технологічний університет
 Кафедра Технології молока, олійно-жирових продуктів та індустрії краси
 (Технологія м'яса, риби і морепродуктів)



**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
 ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

на тему _____

(назва кваліфікаційної роботи згідно наказу ОНТУ)

Здобувача (ки) _____

(прізвище, ініціали)

_____ курсу _____ групи

Керівник _____

(посада, прізвище та ініціали)

Консультанти: _____

(посада, прізвище та ініціали)

(посада, прізвище та ініціали)

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від _____ 20__ р., протокол № _____.

Завідувач(ка) кафедри _____ (назва кафедри) _____ (підпис) _____ (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Одеса – 20__ рік

Додаток 2

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет _____
 Кафедра _____
 Ступінь вищої освіти _____
 Спеціальність _____
 Освітня програма _____

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри _____

« ____ » _____ р.

ЗАВДАННЯ**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА**ПШ

1. Тема роботи _____

Затверджена наказом ОНТУ від _____ наказ _____

2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи _____

3. Вихідні дані роботи

4. Перелік питань, які потрібно розробити

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначення обов'язкових креслень) _____

Продовження додатка 2

6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосуються їх

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв

7. Дата видачі завдання _____

Керівник _____ ПІБ

Завдання прийняв до виконання _____ ПІБ

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			

Здобувач-дипломник _____ ПІБ

Керівник роботи _____ ПІБ

Несу відповідальність за ідентичність електронного та друкованого варіантів кваліфікаційної роботи, даю згоду на обробку персональних даних та не заперечую проти розміщення кваліфікаційної роботи на офіційних web-ресурсах ОНТУ.

Підтверджую, що в кваліфікаційній роботі відсутні порушення норм академічної доброчесності.

Здобувач-дипломник _____ ПІБ _____ Підпис

Анотація кваліфікаційної роботи

Тема кваліфікаційної роботи бакалавра «Реконструкція шкуроконсервувального і жирового цехів м'ясокомбінату ПАТ «Дружба народів Нова» з метою підвищення якості та конкурентоспроможності продукції».

Автор: Петренко Л. В.

Керівник: к. т. н., доцент Шевченко І. А.

Кваліфікаційна робота включає 95 сторінок пояснювальної записки, 5 аркушів графічної частини, 21 таблицю, 12 рисунків, 3 додатки, 18 джерел літератури.

В кваліфікаційній роботі бакалавра пропонуються альтернативні варіанти організації технологічних процесів консервування шкур, що є особливістю завдання. Асортимент і обсяг виробництва продукції обґрунтовані технологічними розрахунками. Пропонуються два варіанти реконструкції шкуроконсервувального цеху, один з яких передбачає консервування шкури великої рогатої худоби в барабанах БХА, а інший – на установці Я8-ФОВ сухими соляними сумішами. З метою розширення асортименту продукції в жировому цеху передбачена розфасовка тваринних жирів в дрібну споживчу тару.

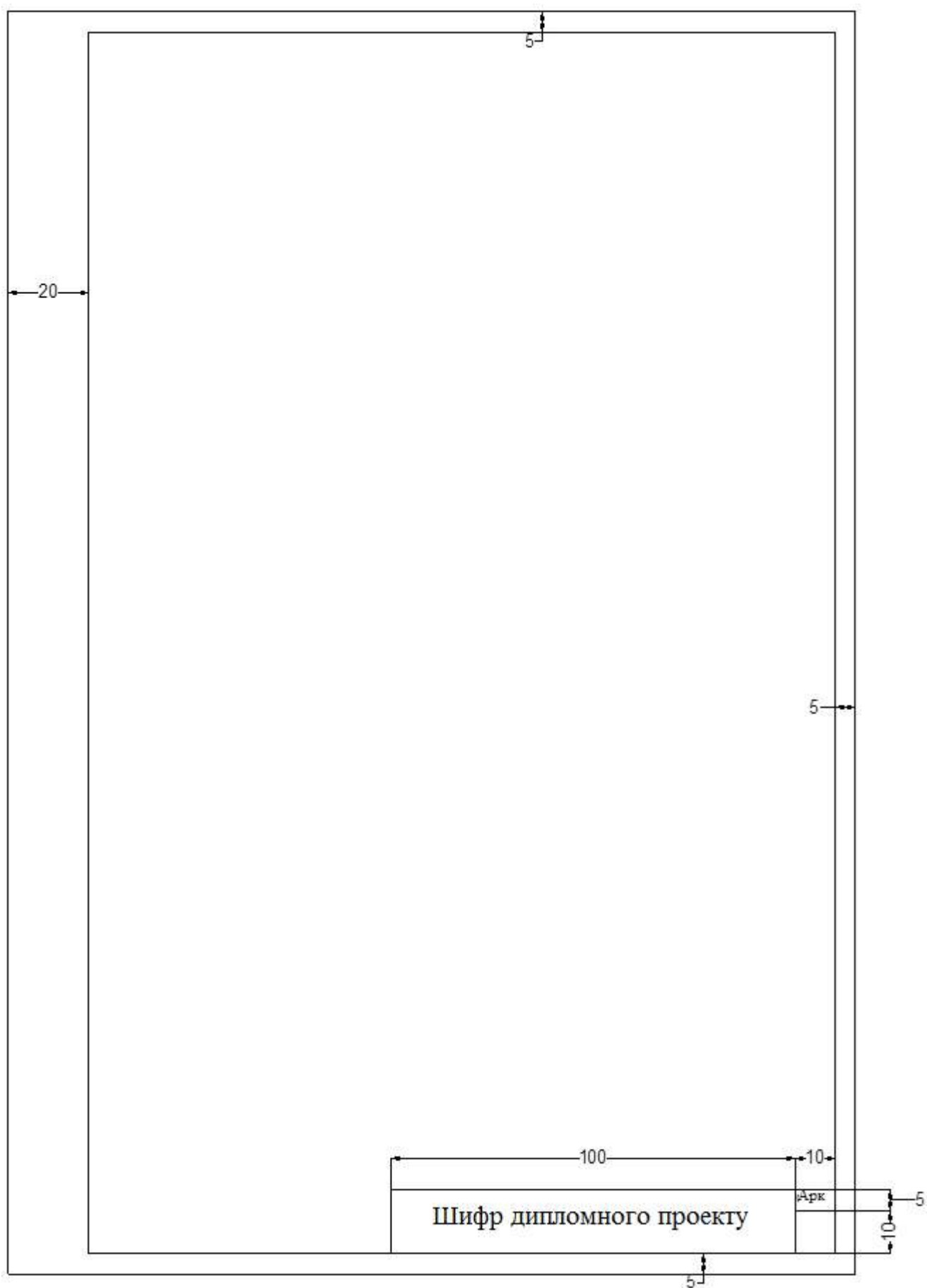
В роботі представлені розрахунки сировини і готової продукції, допоміжних матеріалів, обґрунтовані раціональні технологічні схеми первинної обробки та консервування шкуросировини, проведений розрахунок і підбір технологічного устаткування, чисельності робітників, виробничих площ. З метою раціонального використання сировини, що містить кератин, пропонується встановлення лінії для обробки волосся та щетини.

Кваліфікаційна робота доповнена розрахунками витрат на виробництво і реалізацію продукції, основних техніко-економічних показників, економічним аналізом, а також заходами щодо забезпечення безпеки і нешкідливості виробничих процесів для робочого персоналу і навколишнього середовища.

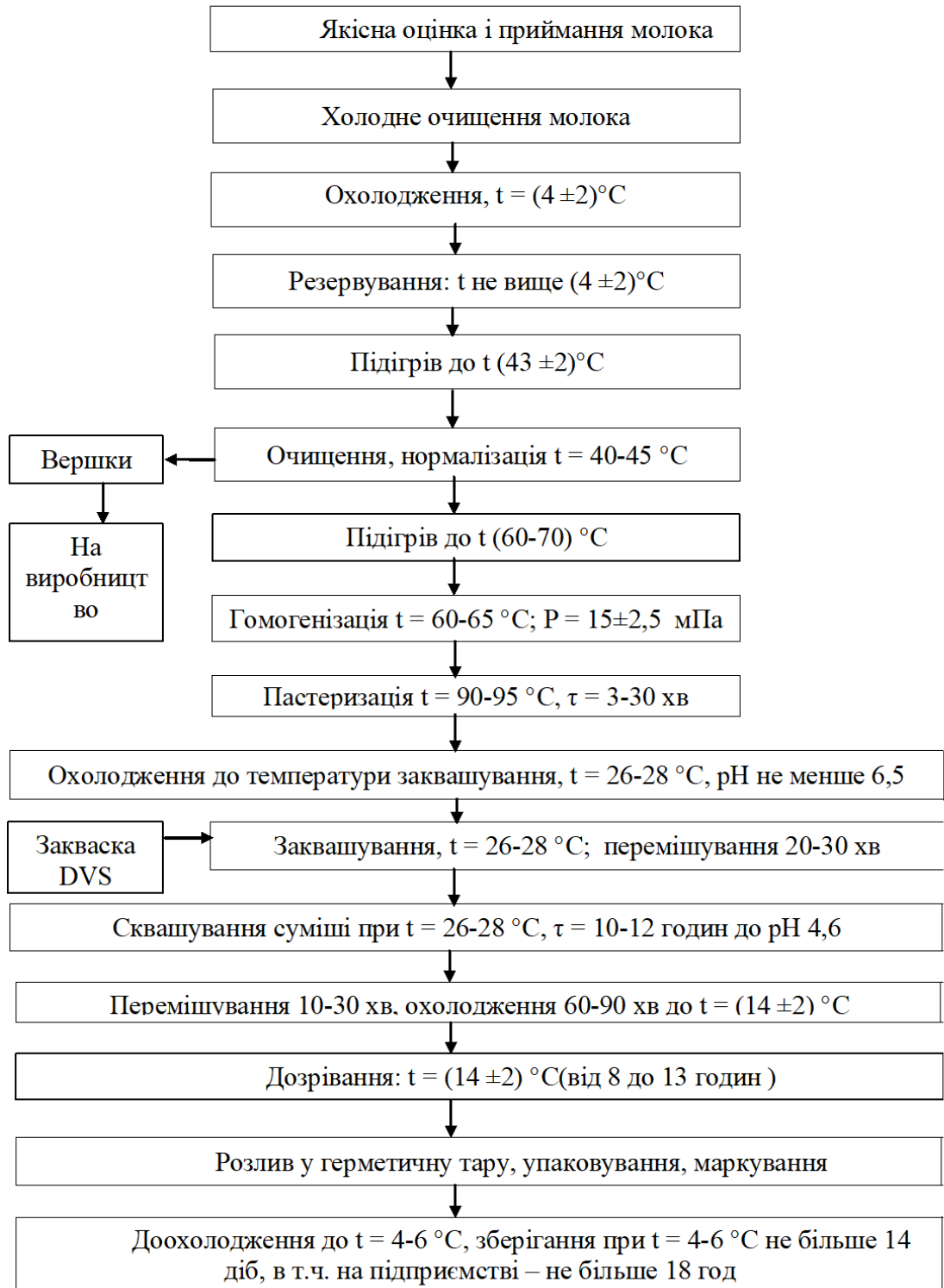
Додаток 4

	П.І.Б	Підпис	Дата				
Студент				ШИФР КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ Розрахунково-пояснювальна записка	Стад.	Аркуш	Аркушів
Консул.							
Консул.							
Керівник							
Зав.каф.							
					ОНТУ		

Додаток 5

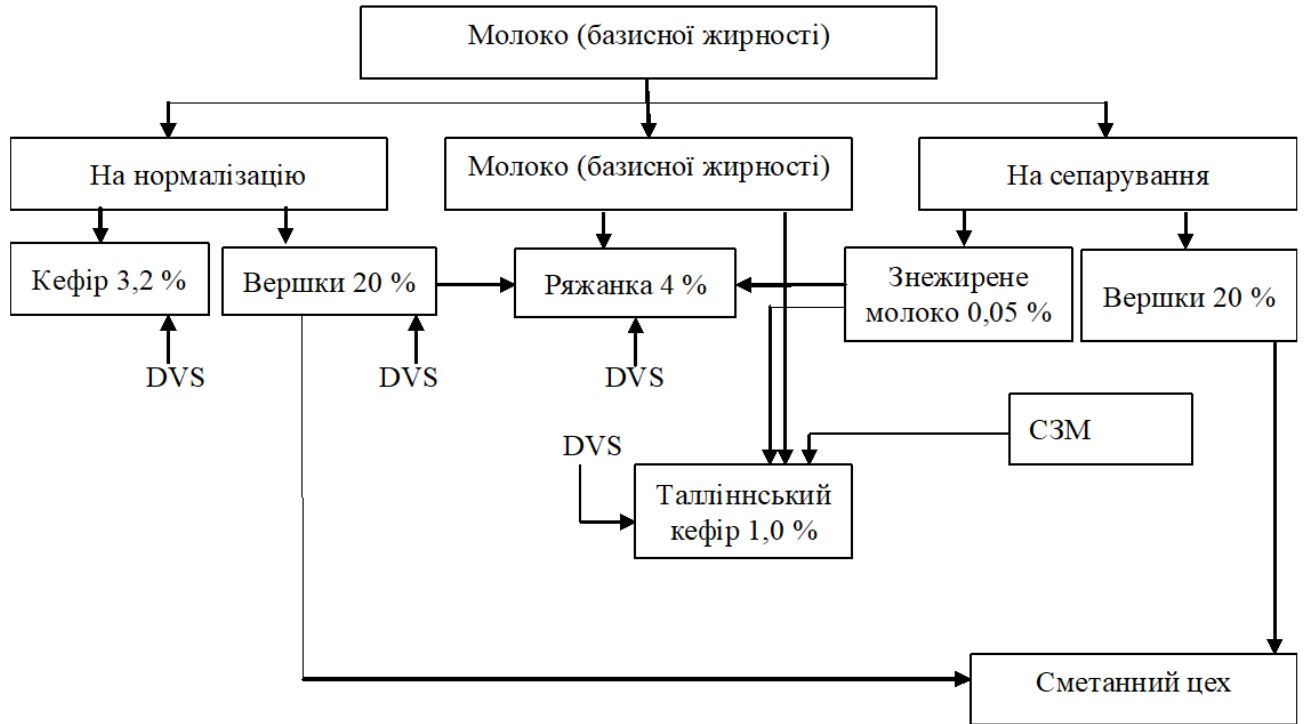


Технологічна схема виробництва кефіру резервуарним способом



Додаток 7

Схема розподілення сировини



Зведена таблиця сировинних розрахунків

Асортимент	Маса готового продукту, кг	Маса молока базисної жирності, кг	Витрати основної сировини (із зазначенням масової частки жиру), кг	Витрати допоміжної сировини, кг
1	2	3*	4*	5
Продукт 1				
Продукт 2				
Всього				

*Для перевірки правильності розрахунків Всього стовпчика 3 повинна дорівнювати сумі Всього стовпчика 4 (за виключенням втрат при виробництві асортименту продукції).

Номенклатура і розміри тваринницьких ферм та комплексів

Тип підприємства	Розміри ферм та комплексів	
	товарних	племінних
Для виробництва молока, голів: з прив'язним утриманням з безприв'язним	400, 600*, 800, 1200	400, 600*, 800
	400, 600*, 800, 1200	400, 600*, 800
Для вирощування ремонтних телиць, головомісць: від 20 днів до 6-7 місячної тільності від 4-6 до 6-7 місячної тільності	1200**, 3000, 6000	1000, 2000
	900*, 2000, 4500	1000, 2000
Репродукторні та м'ясні з повним оборотом стада, голів	600, 800, 1200, 1600	400, 600, 800
Для виробництва яловичини, головомісць: від 20 днів до 13-18 міс вирощування молодняку дорощування молодняку відгодівля молодняку	3000, 6000, 12000	-
	2500, 5000, 10000	-
	2000, 4000, 8000	-
	3000, 6000, 12000	-
Для дорощування та відгодівлі молодняку від 4-6 до 16-18 міс, головомісць	3000, 6000, 12000	-
Для відгодівлі дорослої худоби, головомісць	1000, 3000, 5000	-
Відгодівельні майданчики, голів	10000	-

Рекомендується при реконструкції та розширенні ферм

** Рекомендується при введенні внутрішньогосподарської спеціалізації

Свиноферми

Тип підприємства	Розміри
Племінні, основних свиноматок, голів	200, 300, 600
Репродукторні, тис. голів на рік	6, 12, 24
Товарні, тис. голів на рік: відгодівельні із закінченим виробничим циклом	12, 24 6, 12, 24, 27, 54, 108

Вівцеферми

Тип підприємства	Розміри за напрямом виробництва		
	тонкорунне і напівтонкорунне	шубне і м'ясо-вовняно-молочне	каракульське і м'ясо-сальне
Спеціалізовані маточні, голів	3000	500	3000
Ремонтного молодняку, головомісць	3000, 6000, 9000	1000, 2000, 3000	3000, 6000, 9000
Відгодівельні, головомісць	5000, 10000, 20000	1000, 2000, 4000	5000, 10000, 20000

Додаток 11

**Рекомендована структура поголів'я тваринницьких ферм, %
Ферми великої рогатої худоби**

Група тварин	Виробничий напрям			
	молочний з утриманням телят до 20 діб	молочний з утриманням телят до 6 міс	молочно-м'ясний із закінченим оборотом	відгодівля худоби
Корови	60-65	50	35-37	-
Нетелі	9-10	8-10	6	-
Телиці:				
старше року	11-12	9-10	-	-
від 6 міс до року	7-8	6-7	-	-
до 6 міс	8-10	-	-	-
Телята до 6 міс	-	26-27	18	-
Молодняк:				
старше року	-	-	22-24	-
від 6 міс до року	-	-	17	-
на дорощуванні від 6 до 14 міс	-	-	-	70
на відгодівлі від 14 до 18 міс	-	-	-	30

Свиноферми

Група тварин	Виробничий напрям	
	репродукція	відгодівля
Основні свиноматки:	60	-
з них старше двох років із поросятами	30	-
Ремонтні свиноматки:	40	-
з них до двох років із поросятами	20	-
Відгодівельне поголів'я віком, міс:		20
2-3 і масою 20-30 кг		20
3-4 і масою 30-40 кг		20
5-6 і масою 40-55 кг		20
7-8 і масою 55-80 кг		20
8-10 і масою 80-100 кг		20

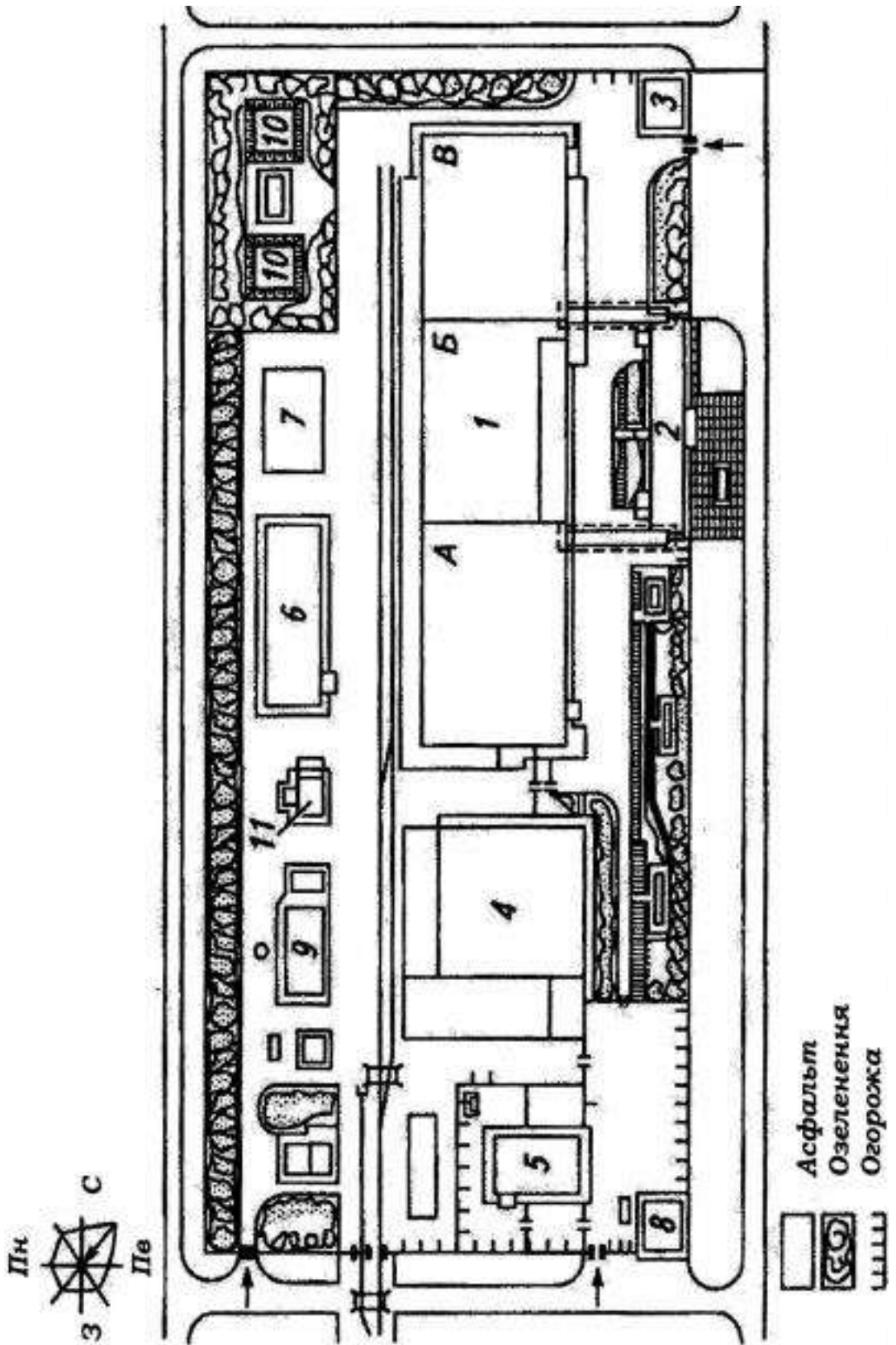
Вівцеферми

Група тварин	Виробничий напрям	
	репродукція	відгодівля
Вівцематки	53	-
Ягнята	47	-
Ягнята віком 1-2 міс. і масою до 20 кг	-	25
Ягнята віком 3-4 міс. і масою до 30 кг	-	25
Молодняк віком 5-6 міс. і масою до 40 кг		25
Молодняк віком 6-7 міс. і масою до 50 кг і більше		25

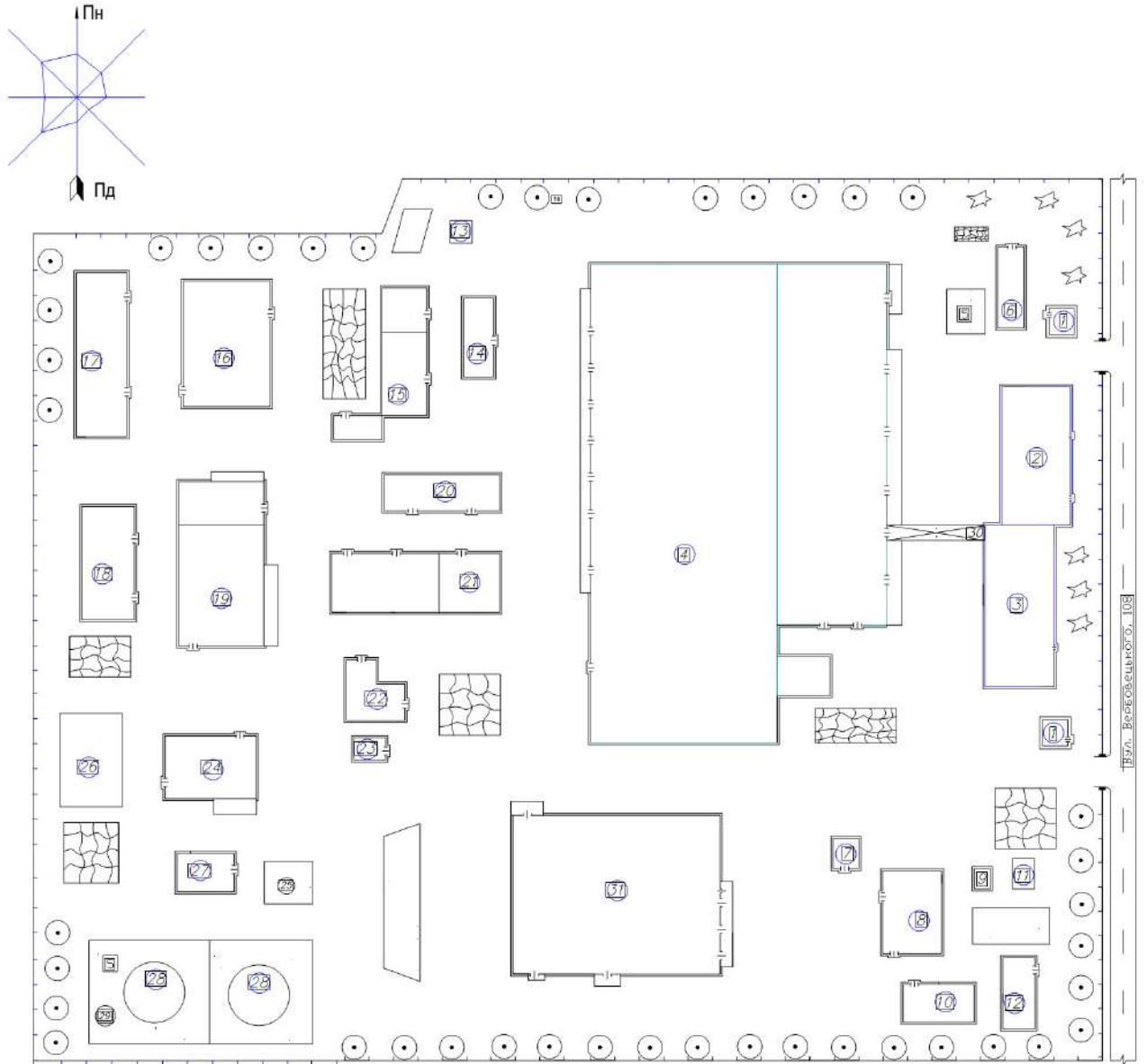
Птахоферми яєчного напрямку

Група птиці	Кури		Качки	Гуси	Індики	Перепели
	племінні ферми	товарні ферми				
Несучки	90	92	85	80	90	85
Самці	10	8	15	20	10	15

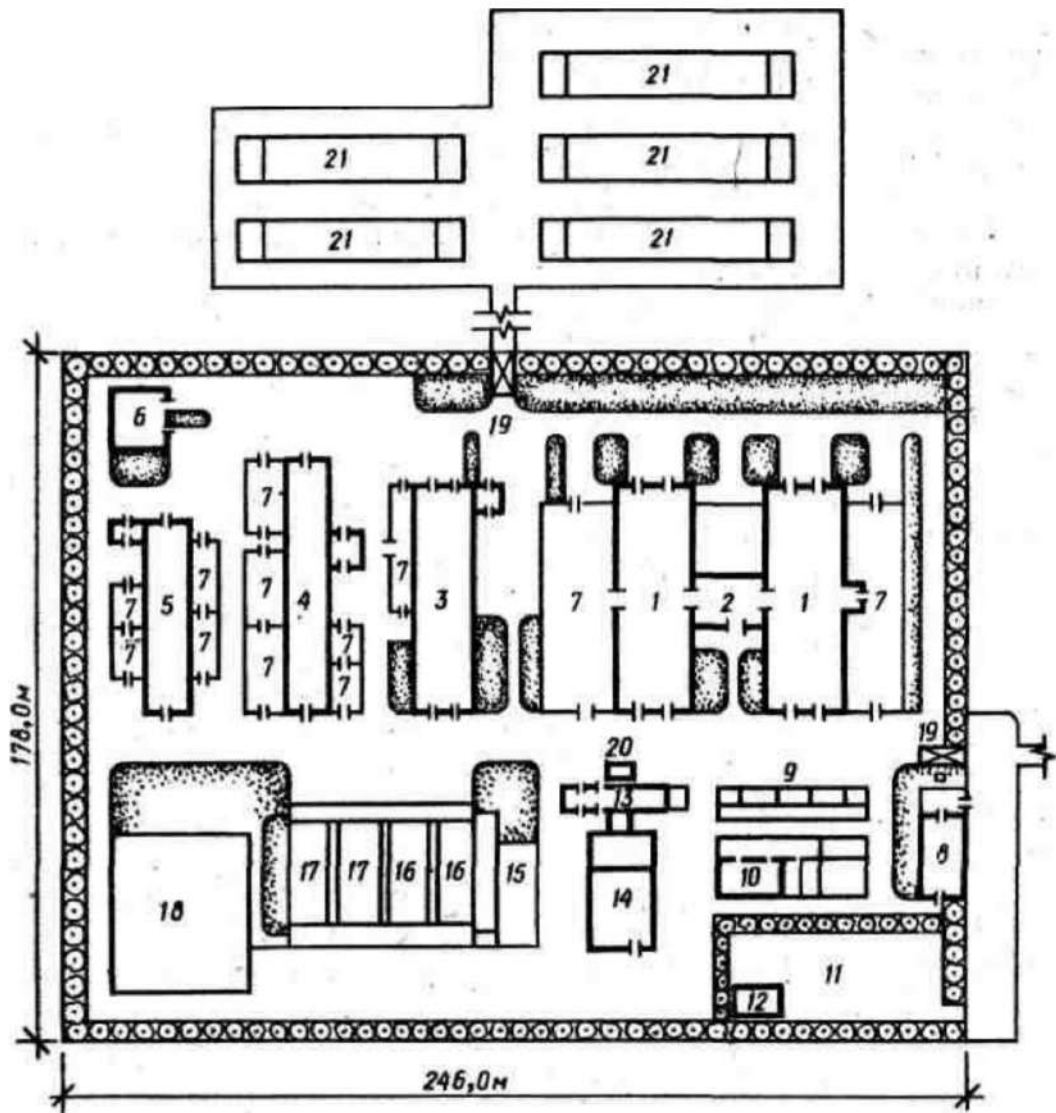
Генеральні плани м'ясо- і молокопереробних підприємств



Генеральний план молокопереробного підприємства

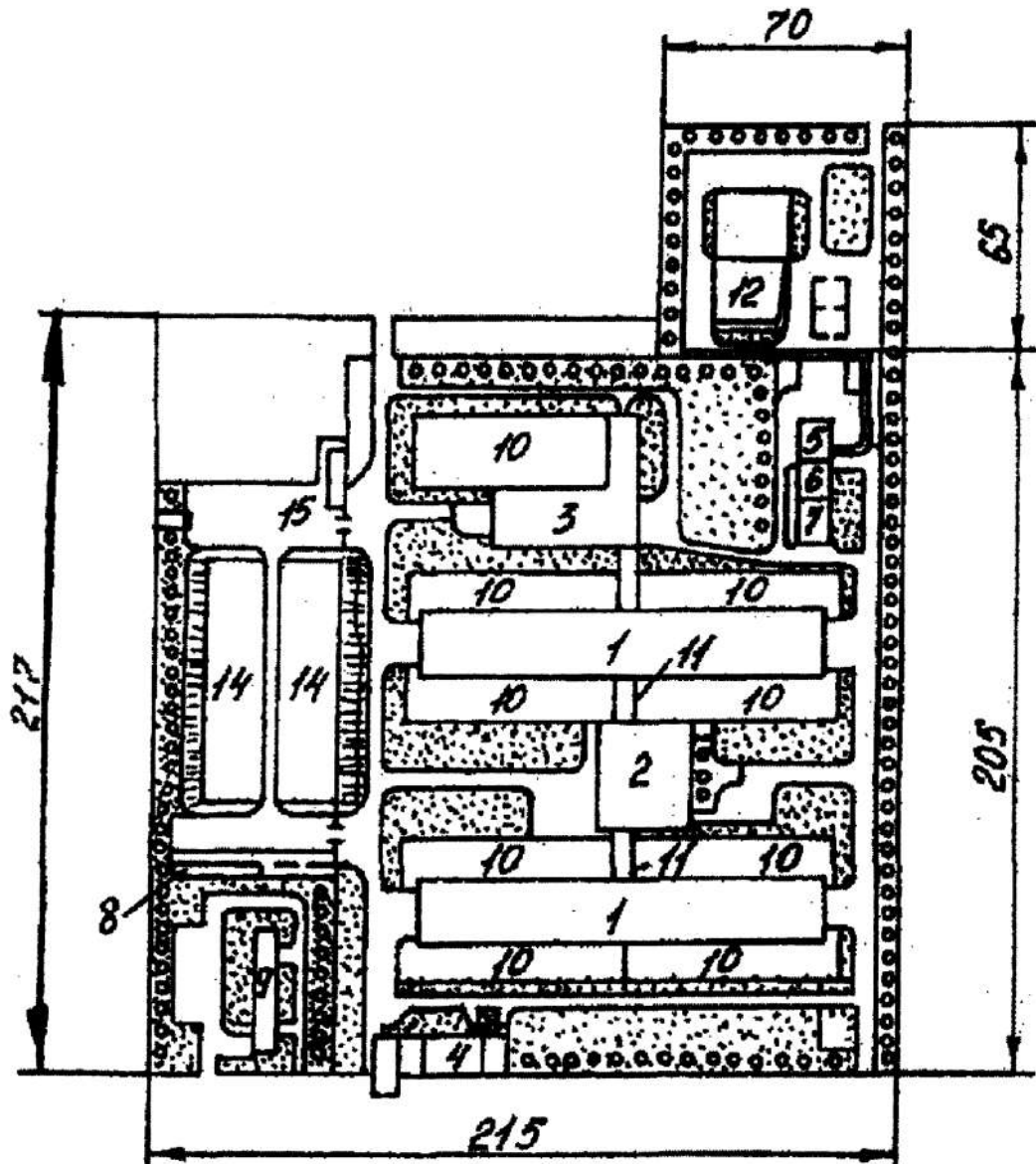


Генеральні плани тваринницьких підприємств

**Генеральний план молочнотоварної ферми:**

1 – корівник на 200 голів; 2 – фермська молочна; 3 – родильне відділення; 4 – телятник на 140 голів; 5 – приміщення для телиць; 6 – ветеринарний пункт; 7 – вигульний майданчик; 8 – санпропускник; 9 – вагова; 10 – пункт технічного обслуговування машин та обладнання; 11 – місце для котельні; 12 – трансформаторна підстанція; 13 – кормоцех; 14 – коренебульбосховище; 15 – майданчик для зберігання коренебульбоплодів; 16 – силососховище; 17 – сховище для сінажу; 18 – майданчик для зберігання грубих кормів; 19 – дезбар'єр; 20 – бункер для концентрованих кормів; 21 – гноєсховище

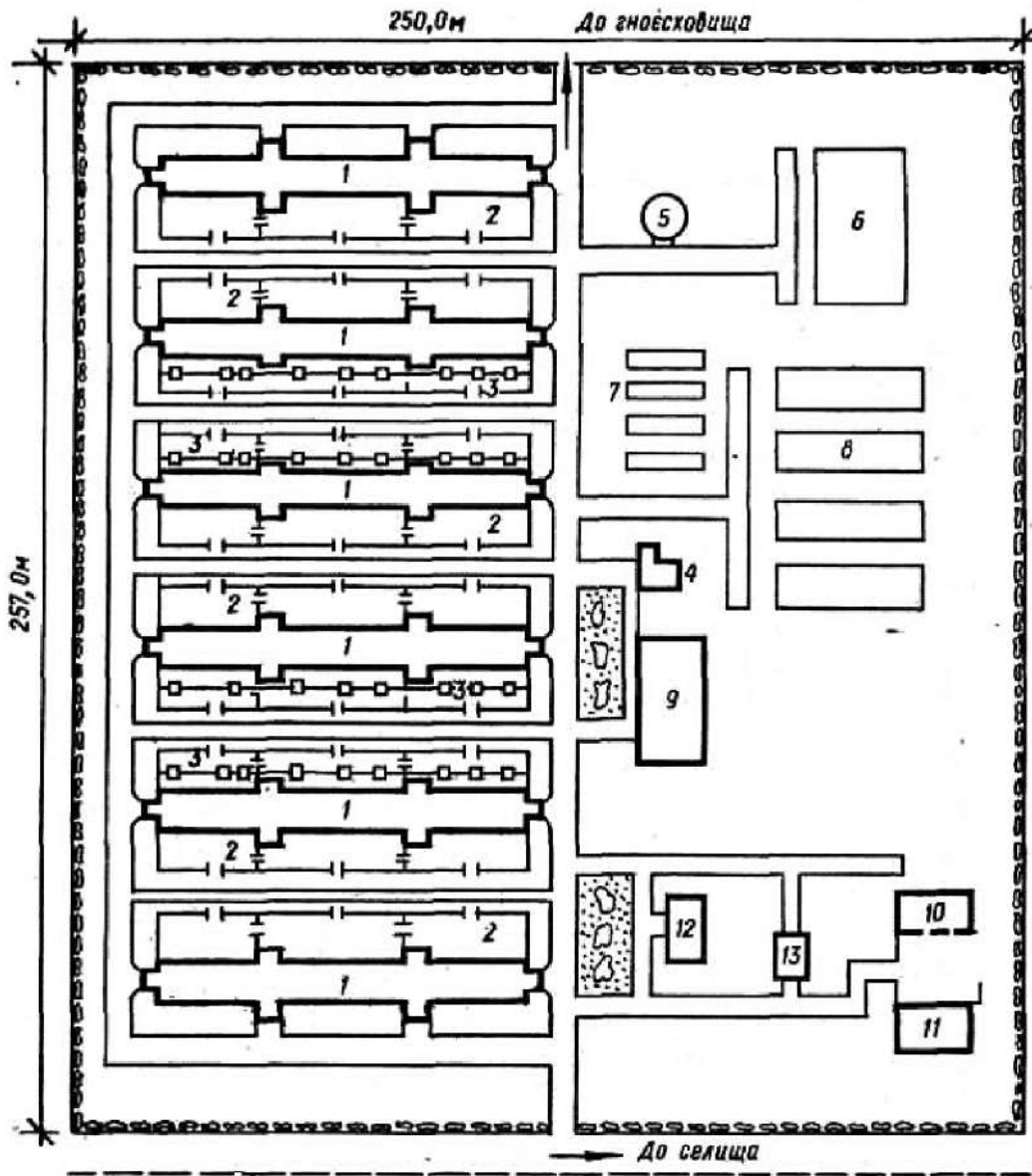
Продовження додатку 12



Генеральний план комплексу по виробництву молока на 800 корів (тип проекту 801-314):

1 – корівники; 2 – доїльно-молочний блок; 3 – родильне відділення з профілакторієм для телят; 4 – ветсанпропускники; 5 – ізолятор; 6 – ветамбулаторія; 7 – стаціонар; 8 – гараж; 9 – котельня; 10 – вигульні майданчики; 11 – галерея; 12 – гноєсховище; 13 – насосна станція; 14 – сховище для сінажу; 15 – кормоцех

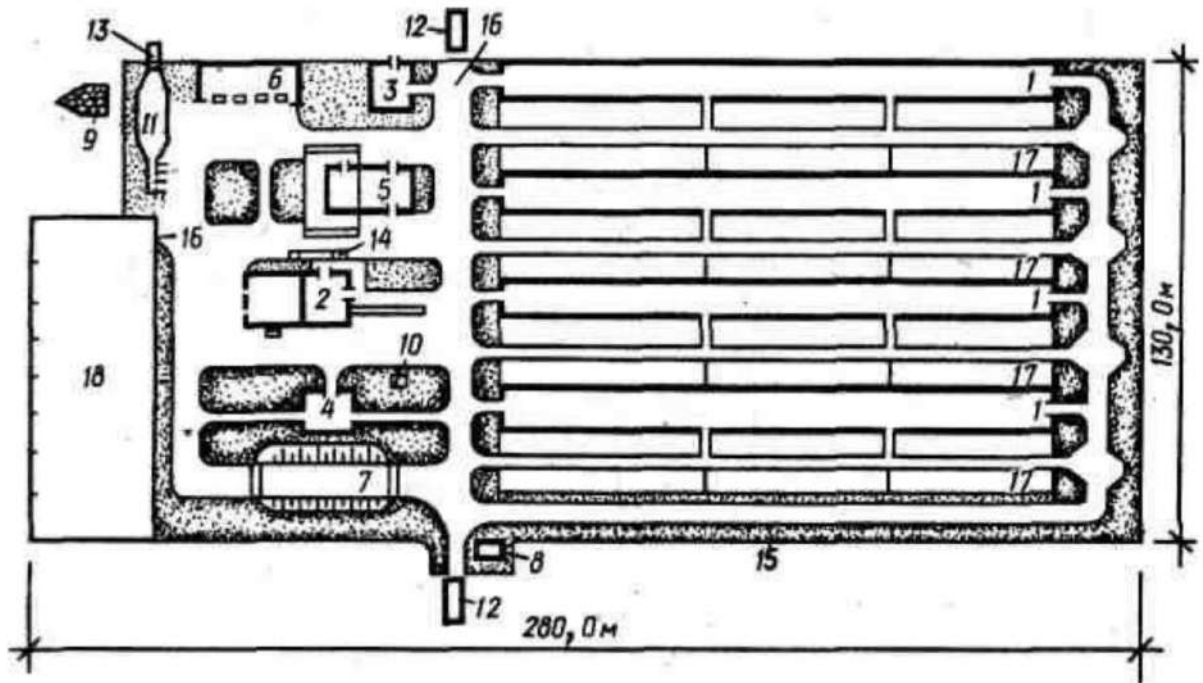
Продовження додатку 12



Генеральний план свинівідгодівельної ферми:

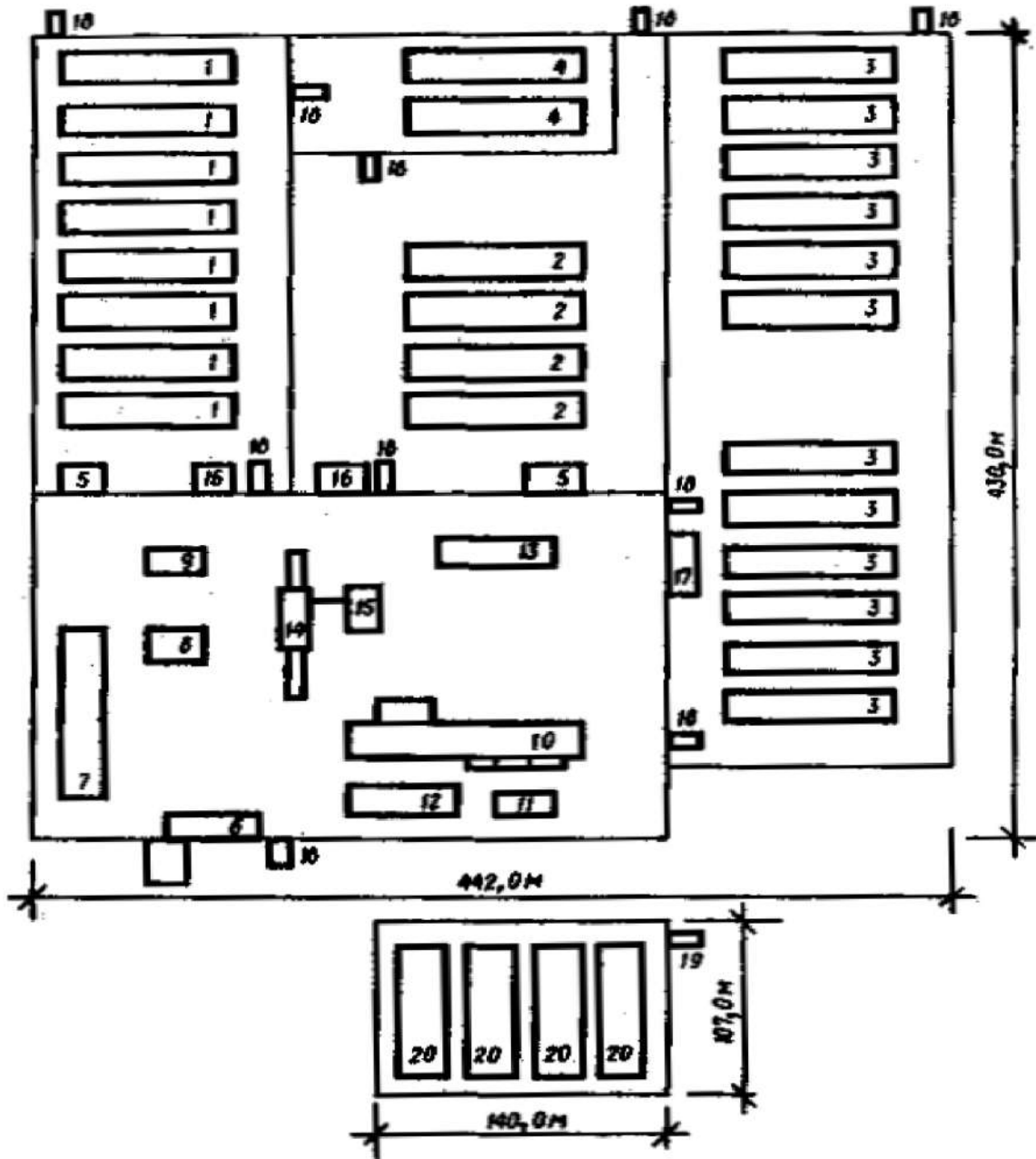
1 – свинарник-відгодівельник на 1700 голів; 2 – відкритий вигульний майданчик; 3 – вигульний майданчик із навісом; 4 – кормоцех; 5 – водонапірна споруда; 6 – майданчик для запасу грубих кормів; 7 – сховище коренебульбоплодів; 8 – силосні споруди; 9 – зерносклад; 10 – навіс для техніки; 11 – гараж для машин; 12 – будинок тваринників; 13 – автомобільні ваги

Продовження додатку 12

**Генеральний план вівцеферми:**

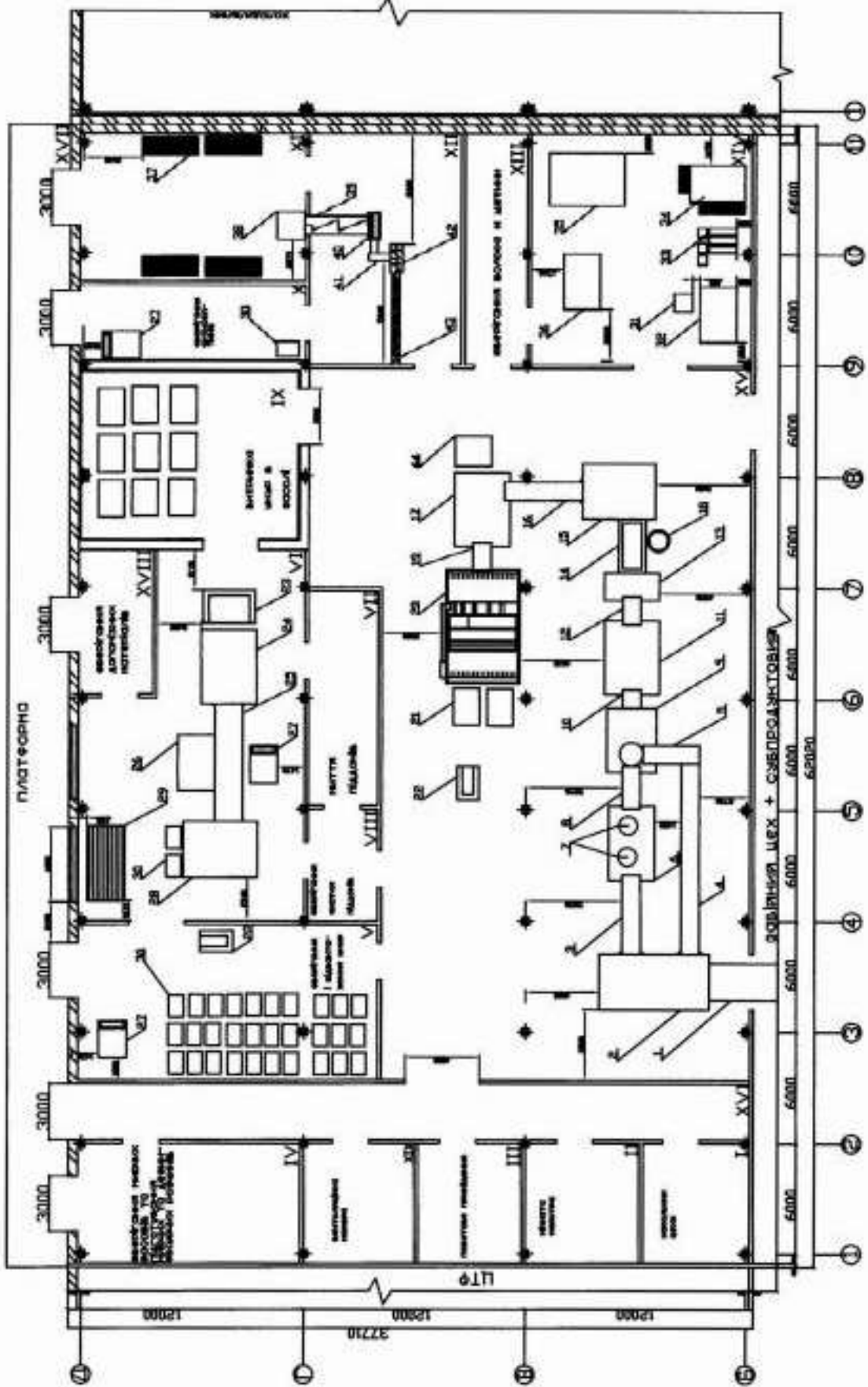
1 – вівчарня; 2 – кормоцех; 3 – будинок тваринників; 4 – сховище для концентрованих кормів; 5 – пункт штучного осіменіння; 6 – майданчик для техніки; 7 – силососховище; 8 – насосна станція; 9 – каналізаційні споруди; 10 – трансформаторна підстанція; 11 – майданчик; 12 – дезбар'єр; 13 - естакада для вантаження овець; 14 - вагова; 15 – огорожа; 16 - ворота; 17 - вигульно-кормові майданчики; 18 - майданчик для зберігання грубих кормів, підстилкових матеріалів

Продовження додатку 12

**Генеральний план птахофабрики:**

1 – пташник на 7500 маточного поголів'я курей; 2 – пташник на 15000 голів ремонтного молодняку; 3 – пташник на 54000 бройлерів; 4 – інкубаторів; 5 – сховище для підстилка; 6 – адміністративне приміщення; 7 – допоміжні приміщення; 8 – склад тари; 9 – лабораторія; 10 – цех убою; 11 – ветеринарний пункт; 12 – дезінфекційний блок; 13 – котельня; 14 – сховище для комбікормів; 15 – вагова; 16 – санпропускник на 15 чоловік; 17 – санпропускник на 60 чоловік; 18 – утеплений дезбар'єр; 19 – ванна для дезінфекції коліс транспорту; 20 – сховище для посліду

Приклад оформлення плану цеху



Додаток 14

ХАРАКТЕРИСТИКА Й ОЦІНКА ОПТИМАЛЬНОСТІ СПОСОБУ І ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА МОЛОКА

Елемент, ознака виробництва	Характеристика елемента, ознаки		
Біолого-технологічні фактори			
Забезпеченість кормами і <u>годівля</u>			
Рівень годівлі й продуктивність	Надій від середньорічної корови, кг	Надій від корови, кг	Забезпеченість кормами на 1 голову, ц корм. од.
	3000	3600	40
	3500	4200	44
	4000	4800	49
	Жива маса перевірених первісток у віці 28...30 міс, кг - 500...550		
Вихід телят від 100 корів, голів - 95...100			
Принцип нормування годівлі	Нормована, збалансована, диференційована, авансована:		
	індивідуальна		
	групова		
Тип годівлі	комбінована		
	Силосно-коренеплідно-сінно-концентратний		
	Силосно-сінажно-концентратний		
Режим годівлі	Однотипна цілорічна		
	Режимна, фіксована, обмежена за часом		
	Вільний доступ до кормів		
Розведення, вирощування	Фіксована, багаторазова		
	Розведення, вирощування		
	Порода і бажаний тип худоби	<u>Порода</u> : чорно-ряба	
симентальська			
червона степова та ін.			
<u>Тип худоби</u> : молочний			
Метод розведення	молочно-м'ясний		
	Чистопородне		
Метод визначення охоти	Різні методи схрещування		
	Візуальний (за ознаками тички, статевої охоти, в тому числі мічення корови, з допомогою телебачення)		
	З допомогою вазектомованих бугаїв-маркерів, детекторів охоти		
З допомогою бугаїв-пробників			

	З допомогою корів
	З допомогою педометрів (лічильників кроків)
	З допомогою натренованих собак
	За змінами температури тіла й молока
	Електрометричний за електропровідністю цервікального секрету
	Радіоімунологічний за вмістом прогестерону в молоці і сироватці крові
Метод штучного осіменіння	Ректо-цервікальний
	Мано-цервікальний
Метод визначення тільності	Ректальний
	Рефлексологічний
	Застосування алергічного препарату
	Лабораторні: радіоімунологічний по визначенню прогестерону в молоці, імунологічні, фізико-хімічні та ін.
Отелення	Сезонні, нерівномірні
	Цілорічні, рівномірні
Рівень вибракування і строк використання худоби	До 20 % - 5...7 лактацій
	25...30 % - 3...4 лактації
	Понад 30 % первісток
Тривалість виробничо-біологічного циклу корів і вирощування перевірених первісток	365 днів при сервіс-періоді 80 днів
	345 днів при сервіс-періоді 60 днів
	325 днів при сервіс-періоді 40 днів
Структура стада і принципи ремонту	Вирощування перевірених первісток 855...915 днів чи 28...30 міс 50...60 % корів при ремонті стада на основі внутрішньогосподарської спеціалізації
	90...95 % корів при ремонті стада на основі міжгосподарської спеціалізації
	40...60 % корів при власному ремонті
Принцип вирощування ремонтного поголів'я	Зменшення приростів з віком
	Помірні середньодобові прирости у перші три місяці, високі - в наступні
	Помірні середньодобові прирости до 1,5 року, високі - у нетелей
	Помірні прирости до настання статевої зрілості (8...10 міс)
	Вирощування при різних приростах по сезонах року
Система виробничого обліку	Вищипи на вухах
	Татування
	Випалювання на рогах
	Биркування
	Нашийники

	Таврування холодом
Утримання	
Догляд за <u>худобою</u>	Індивідуальний
	Роздільно-груповий з різновидністю роздільно-цехового
	Догляд за принципом: а) переміщення всього необхідного до тварин б) переміщення тварин на дільниці догляду
	Комбіноване
Принцип формування груп	За продуктивністю і часом отелення
	За часом отелення
	За продуктивністю в попередній лактації
Розмір технологічних груп	25...80 голів
Система утримання (використання пасовищ)	Стійлово-пасовищна (табірна)
	Цілорічна стійлова
	Безпасовищна
	Пасовищна
Утримання з урахуванням:	
- фіксації, використання прив'язі	Фіксоване
	Нефіксоване
	Прив'язне
	Безприв'язне
	Конвеєрне
	З фіксацією ззаду
	Комбіноване
- активності руху	Вигульне
	Безвигульне
- організації відпочинку	Стійлове
	В боксах, комбібоксах
	Вільно-вигульне
	Станково-візкове
	Палетне
	В індивідуальних чи групових станках, денниках
- використання підстилки	Підстилке
	Безпідстилке
	На незмінюваній підстилці
- співвідношення кількості годівниць і худоби	Звичайне (1:1)
	Змінно-потоккове (1:3, 1:4)
- поєднуваності годівлі, доїння і відпочинку худоби	Всі процеси виконуються в стійлі
	Годівля, відпочинок - на кормо-вигульних майданчиках

	Годівля, відпочинок - у приміщенні
	Всі процеси виконуються в спеціалізованих приміщеннях
- характеристики підлоги	Утримання на суцільній підлозі
	Утримання на щілинній підлозі
	Утримання на комбінованій підлозі і майданчиках
Ветеринарна профілактика	
Принцип ветеринарної роботи	За принципом закритого підприємства
	За принципом «все зайнято - все пусто»
	Робота при відсутності й наявності інфекційних хвороб
Одержання й обробка молока	
<u>Доїння</u>	У переносні відра
	У молокопровід
	У доїльному залі на установці «Ялинка», «Тандем», «Карусель»
Якість молока	Сортове, охолоджене, базисної жирності
	Сортове, неохолоджене, базисної жирності
Техніко-технологічні фактори	
Рівень і принцип механізації	Комплексно-механізовані
	Комплексно-механізовані з частковою автоматизацією
	З стаціонарною технікою
	З мобільною технікою
	Змішаний
Роздавання кормів	Мобільними засобами
	Стаціонарними установками
	Комбінований спосіб
Техніка видалення гною	Скребокними транспортерами
	Бульдозерами
	Дельта-скреперами
	Самопливне (гідрозмив)
	Через щілинну підлогу в підпідлогове гноєсховище
Мікроклімат	Регульований
	Нерегульований
	Комбіноване вирішення
Забудова й особливості конструкції приміщень	Павільйонна, окремо розміщеними чи з'єднаними галереями приміщеннями
	Модульна, широкогабаритними приміщеннями шириною понад 21 м
	Моноблочна, одно- чи багатопверховими приміщеннями
	Прямокутна

	Радіально-центрова
	«Гребінкою»
	Стійково-балочна з верхнім поясом з балок, ригелів і ферм
	Рамна
	Плівкова
	За огорожувальними конструкціями: - закриті опалювані - закриті неопалювані - напіввідкриті (трисінні) - відкриті (тіньові навіси) - навіси над годівницями - однопрольотні - багатопрольотні
	За покрівлею: - односхила - двосхила - багатосхила - з плоскою покрівлею
	За обладнанням природного освітлення: - з вікнами - із zenітними ліхтарями - без світлових отворів
Організаційно-економічні фактори	
Тип підприємств	Товарні
	Племінні
Напрямок спеціалізації	<u>Молочний</u> (до 90 % корів у стаді)
	Молочно-м'ясний (50...60 % корів у стаді)
	Молочно-м'ясний з повним оборотом стада
	Нетельний
Розмір підприємства за чисельністю поголів'я	400-600-800-1000-1200 корів
Організація праці і кваліфікація виконавців	Ланкова
	Однозмінна
	Двозмінна та ін.
	Колективний підряд з госпрозрахунком
Економічна ефективність	Інтенсивна, високорентабельна з високою продуктивністю праці

Додаток 15

Норма площі приміщення на одну голову

Приміщення	Норма площі, м ²
Корівник для утримання тварин: у боксах	8,0
на прив'язі в стійлах	8,2
без прив'язі на глибокій підстилці	4,3
корівник багатопверховий	3,2
Родильне відділення	11,8
Карантинне відділення для телят	2,6
Карантинне відділення для корів	2,9
Телятник для телят віком 2-4 міс.	2,7
Телятник для телят віком 4-6 міс.	2,9-3,05
Приміщення для ремонтного молодняка, міс:	
6-10	5,0
10-14	6,0
14-21	6,7
21-24	7,2
Свинарник-маточник:	
для холостих та поросних свиноматок	3,3
для поросних свиноматок	2,6
родильне відділення	10,6-15,7
Свинарник-відгодівельник для порослят віком від 1 до 4 міс.	0,8
Свинарник-відгодівельник для дорослих свиней	1,2
Вівчарня	2,2-2,6

Додаток 16

ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНИХ ПРИМІЩЕНЬ
Ферми великої рогатої худоби

Приміщення	Номер типового проекту	Спосіб утримання	Проектна місткість, голів	Розміри приміщення, м		Рекомендований спосіб роздавання кормів
				довжина	ширина	
Корівник	801-71	Безприв'язний	408	96	18	Мобільний
	801-99	Прив'язний	200	72	18	Транспортером
	801-69	»	100	72	12	Мобільний
	801-23	»	200	72	21	»
Родильне відділення	801-235	»	96	60	21	Транспортером
Те ж, з профілакторієм	801-79	»	160	72	21	»
Телятник із родильним відділенням	801-116	»	342	90	18	»
	801-115	»	228	60	18	»
	801-114	»	120	60	12	»
Телятник	801-203	Груповий у клітках	500	72	18	»
	801-80	Те ж	635	84	18	»
	801-250	На щільній підлозі	720	84	22	»
Приміщення для молодняку	801-81	Безприв'язний	300	48	18	Мобільний
	801-197		170	36	18	»
	801-123	Прив'язний	263	60	18	»
	801-124	»	326	72	18	»
	801-236	Безприв'язний на глибокій підстилці	500	72	18	»
	801-250	У клітках на щільній підлозі	720	84	22	Транспортером
Молочний блок	801-126	-	3 т/добу	13	12	-
	801-125	-	6 т/добу	26	12	-
	814-38	-	12 т/добу	48	12	-

Продовження додатку 16

Свиноферми

Приміщення	Номер типового проекту	Спосіб утримання	Проектна місткість, голів	Розміри приміщення, м		Рекомендований спосіб роздавання кормів
				довжина	ширина	
Свинарник для опоросів	802-147-72	Безвигульний у станках	120	78	18	Шайбо-тросовий кормороздавач
Те ж, для поросних маток	802-142	Станково-вигульний	400	82	18	»
Те ж, для холостих маток із пунктом штуч. осімен.	802-147-72	Без вигульний (свиноматок)	264	78	18	»
Свинарник-маточник	802-49	Станковий	50	96	9	У спец-приміщенні
	802-103	Станково-вигульний	100	96	15	
Свинарник для легкопоросних маток	802-56	Груповий	200	48	12	Мобільний
	802-57	Те ж	300	72	12	
Те ж, для поросят	802-87	Груповий	500	87	9	Мобільний
	802-129	Станково-вигульний	1800	114	15	Стаціонарний
Свинарник-відгодівельник	802-97	Безвигульний	1000	90	12	»
	802-163		1500	90	18	»
	802-147-72		2400	90	18	»
	1343		3000	102	18	»
	802-245	Груповий у станках	3600	234	18	»

Птахоферми

Приміщення	Номер типового проекту	Спосіб утримання	Проектна місткість, голів	Розміри приміщення, м	
				довжина	ширина
Пташник для курок-несучок	805-94	На підлозі	5000	96	12
	805-108	Клітковий	30000	96	18
	805-188	»	15000	108	12
Те ж, для бройлерів	805-191	На підлозі	20000	84	18
Пташник-маточник	805-189	»	4500	72	18
Пташник для ремонтного молодняка	805-95	»	7000	72	12
	805-183	»	8000	96	12
	805-192	Клітковий	30000	66	18
Інкубаторій	805-70	—	—	60	12
Птахобойня	412-1-10	—	10 т/зміну	115	18
Птахобойня з холодильником	412-1-17	—	3 т/зміну	54	18
Яйцесховище з пунктом для обробки яєць	805-192	—	30—40 тис. за зміну	15	12

ОРІЄНТОВНІ РАЦІОНИ ГОДІВЛІ, КГ НА ГОЛОВУ ЗА ДОБУ

Корів

Корми	Жива маса, кг					
	400-500			500 і більше		
	Середньорічний надій, кг					
	3000	4000	5000	4000	4500	5000
Сіно, кг	4	4,5	6	6	6	5
Солома, кг	1	1	1	1	1	0,5
Силос, кг	24	24	26	22	24	30
Коренеплоди, кг	3	7	8	8	8	10
Концентровані корми, кг	1	2	3	205	3,0	3,5
Карбамід, г	60	60	80	80	80	100
Сіль кухонна, г	50	50	80	50	50	150
Мінеральні корми, г	170	180	180	180	180	150

Великої рогатої худоби на відгодівлі

Корми	Вид годівлі	
	Багатокомпонентний	Сінажно-концентратний
Сіно, кг	2	-
Солома, кг	2	-
Силос, кг	8	-
Сінаж, кг	6	13
Коренеплоди, кг	5	-
Концентровані корми, кг	2,5	3,5
Сіль кухонна, г	40	40

Свиней

Корми, кг	Кнури	Свиноматки з поросятами	Свині на відгодівлі живою масою, кг				
			20-30	30-40	40-60	60-80	80-100
Трав'яне борошно	1,5	3	0,15	0,2	0,3	0,5	0,5
Силос	2	3	-	-	-	-	-
Коренеплоди і комбісилос	2	5	1,5	1,7	2,0	3,5	5,0
Концентровані корми	3,5	4	1,0	1,1	1,2	1,6	2,0
Сіль кухонна	-	-	0,009	0,01	0,013	0,017	0,02
Мікроелементи	0,04	0,04	-	0,01	0,013	0,015	0,017
Корми тваринного походження	0,04	0,04	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03

Додаток 18

Коефіцієнти переведення тварин (птиці) в умовне поголів'я

Види тварин (птиці)	K _y
Корови	1,0
Телята віком до 20 діб	0,2
Відгодівельне поголів'я віком:	
12-16 міс	1,0
6-12 міс	0,6
Від 20 діб до 6 міс	0,47
Свиноматки:	
поросні	1,0
підсисні з 10 поросятами	1,3
підсисні з 8 поросятами	1,25
Відгодівельне поголів'я свиней масою, кг:	
20-30	0,2
30-40	0,4
40-55	0,65
55-80	0,85
80-100	1,0
Вівцематки	1,0
Вівцематка з ягнятами	1,1
Відгодівельне поголів'я віком, міс:	
2-3	0,4
4-5	0,52
6-7	0,8
8-10	1,0
Птиця:	
кури-несучки	1,0
півні	1,1
м'ясне поголів'я	1,0

Додаток 19

ОБ'ЄМНА ЩІЛЬНІСТЬ КОРМІВ
Коренебульбоплоди, фуражне зерно

Корми	ρ_j , кг/м ³	Корми	ρ_j , кг/м ³
Буряки (цілі в буртах)	600-675	Кукурудза	650-750
Бруква	530-600	Ячмінь	600-670
Турнепс	500	Пшениця	620-770
Морква	530-600	Овес	450-480
Картопля	680-690		

Силос, кг/м³

Культура, з якої закладено силос	У баштах	У траншеях
Кукурудза	650	600
Соняшник і топінамбур	675	625
Гичка кормових коренеплодів	700	675
Віко-вівсяна суміш	600	575
Дикорослі кормові трави	650	500
Комбінований	1000	1100

Грубі корми, кг/м³

Корми	Скирти низької та середньої висоти		Скирти високі	
	Свіжоскладені (через 3-5 днів після укладання)	Злежані (не раніше як через 45 днів після укладання)	Свіжоскладені (через 3-5 днів після укладання)	Злежані (не раніше як через 45 днів після укладання)
Солома:				
озимого жита і пшениці	34	40	40	44
ячмінна	43	51	49	67
вівсяна	41	57	47	63
ярої пшениці	42	59	48	65
Полова	110	140	-	-
Сіно	35	50	-	-

Додаток 20

Номенклатура та характеристика споруд для зберігання кормів, гною

Споруда	Місткість, м ³	Розміри В×L×Н, м	Втрати корму при зберіганні, %	Коефіцієнт викорис- тання об'єму, ε	Примітка
Траншеї для силосу, сінажу	250, 500, 750, 1000, 1500, 2000, 3000	6×15×3; 9×31,5×3; 12×31,5×3; 12×49,5×3; 12×67,5×3; 18×62×3	4-6	0,95-0,98	ТП 811-29 ТП 811-36
Сінажні башти	900, 1600	Ø 7,95×15; Ø 7,95×21; Ø 9,15×18; Ø 9,15×24	1-3		БС-9,15
Корене- бульбосховища	1000, 2000, 3000, 4000	27×78×3,6	1-3		
Скирти грубих кормів		(5-8)×40- 50×(5-10)	2-4		
Сараї для сіна	500, 750, 1000	9×27×6; 18×54×6	1-2		ТП 811-36 ТП 817-150
Склад для комбікормів	50, 75	9×9; 9×18; 12×18; 12×27	0-1	0,60-0,75	ТП 813-165
Гноєсховища	200, 300, 500, 2000, 4500, 8000	10×24; 23×30; 18×42; 25×65; 24×85; 21×270			ТП 815-23 ТП 815-416

Додаток 21

**ДОБОВІ НОРМИ ВИТРАТИ ВОДИ
для напування тварин, л на 1 голову**

Вид тварин	Норма на голову	Вид тварин	Норма на голову
Корови дійні	100	Кнури	25
Те ж, м'ясні	70	Свиноматки з поросятами	60
Бики і нетелі	60	Те ж, без поросят	25
Молодняк великої рогатої худоби	30	Поросята віком до 2-х міс	5
Телята	20	Свині на відгодівлі	15
Коні робочі	60	Кури	1,0
Те ж, племінні	80	Індики	1,5
Жеребці	70	Качки і гуси	2,0
Лошата віком до 1,5 року	45	Норки та соболі	3,0
Вівці дорослі	10	Лисиці і песці	7,0
Молодняк овець	5	Кролі	3,0

на виробничі та побутові потреби, л

Напрямок споживання	Середньодобова норма
Молочне відділення: охолодження молока, на 1 л миття посуду на фермах, на 1 л молока	3 0,5
Кормокухня: миття коренеплодів, на 1 кг кормів зволоження солом'яної різки перед запарюванням, на 1 кг осолоджування, дріжджування, на 1 кг приготування густих мішанок для свиней і птиці, на 1 кг приготування сінного настою, на 1 кг щомісячне миття підлоги з брандспойта, на 1 м ² те ж, обладнання, на 1 машину живлення парового котла, на 1 м ² поверхні нагрівання, год	0,5 - 1,0 1,0 - 1,5 1,5 - 2,0 0,75 - 1,0 5,0 - 7,0 3,0 - 5,0 50 25 - 30
Забійні пункти: на голову великої рогатої худоби на голову дрібної худоби	300 100
Мийні пункти: на один трактор на один автомобіль	120 - 150 140 - 200
Гаражі з водопроводом: на один мотоцикл на один автобус на один легковий автомобіль	25 700 - 1000 500 - 600
Комунальні потреби: баня, на одного чоловіка громадська їдальня, на одного відвідувача контора, на одного службовця душ, на одного чоловіка поливання вулиць і зелених насаджень, на 1 м ²	150 15 20 40 1,5

Норми витрати пари на виробничі процеси

Процес	Витрати пари, кг
Запарювання 1 кг коренебульбоплодів	0,15 - 0,20
Те ж, подрібнених концкормів	0,20 - 0,25
Те ж, солом'яної різки	0,30 - 0,35
Нагрівання 1 кг води від 7 до 87 °С	0,20 - 0,25
Опалювання 1 м ³ приміщення кормоцеху за 1 год	0,50 - 0,75

Додаток 22

ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОДОПІДІМАЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ

Відцентрові насоси

Марка	Подача, м ³ /год	Повний напір, МПа	Частота обертання, хв. ⁻¹	Потужність електродвигуна, кВт	ККД насоса, %	Допустима висота всмоктування, м
1,5К-6	6	0,203	2900	1,5	44,0	6,6
	11	0,174		0,9	55,5	6,7
	14	0,140		1,0	53,0	6,0
2К-6	10	0,345	2900	4,5	50,6	8,7
	20	0,308			64,0	7,2
	30	0,240			63,5	5,7
2К-6А	10	0,220	2900	2,8	54,9	8,7
	20	0,225			65,6	7,2
	30	0,200			64,1	5,7
2К-6Б	10	0,220	2900	2,8	54,9	8,7
	20	0,188			65,0	7,2
	25	0,164			64,0	6,6
2К-9,	11	0,210	2900	2,8	56,0	8,0
	20	0,185			58,0	6,8
	22	0,175			66,0	6,4
2К-9А	10	0,168	2900	1,5	54,0	8,1
	17	0,150			65,0	7,3
	21	0,132			63,0	6,0
2К-9Б	10	0,130	2900	1,5	51,0	8,1
	15	0,120			60,0	7,0
	20	0,103			62,0	6,8
3К-9	30	0,348	2900	7,0	62,0	7,0
	45	0,310			71,0	6,0
	54	0,270			71,5	2,1
3К-9А	25	0,242	2900	4,5	62,5	7,0
	35	0,225			70,0	6,9
	45	0,195			71,0	6,0

Вихрові насоси

Марка	Подача, м ³ /год	Повний напір, МПа	Частота обертання робочого колеса, хв. ⁻¹	Потужність електродвигуна, кВт	ККД насоса, %	Допустима висота всмоктування, м
ВК-1/16	1,1-3,7	0,160	1490	1,5	25	6
ВК-2/26	2,7-8	0,260	1490	2,2-4	30	5
ВК-7/24	5,7-15,3	0,240	1490	5,5-7,5	36	4
ВК-5/24	8,5-18,4	0,240	1490	5,5-10	35	3,5

Продовження додатку 22

Заглибні відцентрові насоси

Марка	Подача, м ³ /год	Повний напір, МПа	Частота обертання робочого колеса, хв ⁻¹	Потужність електродвигуна, кВт	Внутрішній діаметр, мм		Кількість робочих коліс
					свердловини	напірного патрубка	
ЭЦВ4-2-10	1,6-2,7	0,46-0,335	2775	0,75	100	32	14
ЭЦВ4-1,6-65	1,2-2,7	0,74-0,45	2775	0,75	100	32	13
ЭЦВ6-7,2-75	6,0-9,5	0,90-0,61	2880	2,5	150	50	10
ЭЦВ6-7,2-120	6,0-9,5	0,137-0,975	2835	4,5	150	50	16
6АПВ 9x7	6,0-10	0,522-0,335	2950	2,5	150	40	7
6АПВ 9x12	5,0-10	0,90-0,525	2950	4,0	150	40	12
ЭПЛ-6	13,0-23	0,86-0,54	2900	7,5	150	60	10
ЭПН-6-16-50	16,0	0,75	2880	5,5	150	50	9

ТЕХНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДОНАПІРНИХ СПОРУД
Збірно-блокові башти

Показник	Марка		
	БР-15У	БР-25У	БР-50У
Повна місткість башти, м ³	29	53	104
Місткість резервуара, м ³	15	25	50
Те ж, води в колоні, м ³	14	18	54
Висота до дна бака, м	12	15	18
Діаметр бака, м	3,0	3,0	3,0
Те ж, колони, м	1,2	1,2	2,0
Маса, кг	3160	4810	7960

Водопідіймальні установки з гідроаккумуляторами

Показник	ВУ-5	ВУ-6,3	ВУ-10	ВУ-10	ВУ-16	ВУ-16	ВУ-26
	-30А	-85	-30А	-80	-25	-75	-24
Продуктивність, м ³ /год	7	6,3	14	10	22,5	16	26
Напір, м	30	85	30	80	28	75	24
Ємність гідроаккумулятора, м ³	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3x2	0,3x2	0,3
Робочий тиск, МПа:							
мінімальний	0,14	0,147	0,14	0,14	0,14	0,147	0,148
максимальний	0,39	0,392	0,39	0,39	0,39	0,392	0,392
ККД, %	22		20	41	43		
Потужність привода, кВт	3	2,8	6	4,5		5,5	5,5
Маса, кг	356	720	530	670	517	990	610
Марка насоса	ВК-2/26	ЭУВ6-6,3-85	ВК-2/26 (два)	ЭУВ6-10-80	2К-20-30	ЭУВ6-16-7	ВК-4/24 (два)

Технічна характеристика автонапувалок

Вид тварин	Марка	Місткість чаші, л	Кількість місць для напування	Кількість голів, що обслуговується	Маса, кг
Велика рогата худоба	АП-1А	1,8	1	2	0,75
	ПА-1А	2	1	2	6
	ПА-1Б	2,1	1	2	5,1
	АГК-4Б	40	4	До 100	30,7
	АГК-12		8	До 200	46
Телята	АГП-Ф-200	4	20	200	200
	ОПТ-Ф-200	2	20	200	375
	ОПК-Ф-200			200	415
Свині	ПСС-1	0,3	1	25-30	4,5
	ПБС-1А	-	1	25-30	0,19
	ПБП-1А	-	1	25-30	0,11
	АС-Ф-25	-	1	25	0,1
Вівці	ГА0-4А	9	4	200	6,7
	АПО-Ф-25	11,6	4	200	16,7
Птиця	ПН-1	-	1	4-5	0,07
	АП-2М	35	Не нормується	5330	370
	АПЖ-140	60		280	32

Додаток 25

Середньодобовий вихід екскрементів від однієї голови, кг

Види тварин (птиці)	Всього екскрементів	У тому числі	
		кал	сеча
Бици	40	30	10
Корови	55	35	20
Молодняк великої рогатої худоби на відгодівлі віком, міс:			
до 4	7,5	5	2,5
4-6	14	10	4
6-12	26	14	12
старше 12	27	20	7
Свиноматки з поросятами	22	12	10
Те ж, без поросят	17	9	8
Кнури	15	9	6
Свині на відгодівлі	7,5-17	5-9	2,5-8
Кури	0,3	-	-
Індики	0,43	-	-
Качки	0,55	-	-
Гуси	0,6	-	-

Витрати підстилки на одну тварину за добу, кг

Види тварин (птиці)	Підстилковий матеріал		
	солома	торф	тирса
Бици	5-6	7-8	4-5
Корови	4-5	6-8	3-4
Молодняк на відгодівлі віком, міс:			
до 4	5-6	7-8	5-6
4 – 6	5-6	7-8	5-6
6 – 12	3-5	4-6	5-6
старше 12	3-5	4-6	4-5
Свиноматки з поросятами	5-6	6-8	5-6
Те ж, без поросят	2-3	3-4	4-5
Кнури	4-6	6-7	7-8
Свині на відгодівлі	2-3	3-4	4-5
Кури	0,05	0,09	0,06
Індики	0,09	0,12	0,11
Качки	0,07	0,11	0,10
Гуси	0,13	0,20	0,17

**ВОЛОГІСТЬ СКЛАДОВИХ ГНОЮ
Екскременти тварин і птиці**

Види тварин (птиці)	Вологість, %		
	кал	сеча	суміш сечі з калом
Велика рогата худоба	83–84	94–95	86–87
Свині	76–78	94–95	87–88
Вівці і кози	67–79	94–95	74–75
Коні	71–72	95–96	77–79
Кури та індики	–	–	75
Качки	–	–	83–85

Вологопоглинання різних видів підстилкових матеріалів

Матеріал підстилки	Початкова вологість, %	Коефіцієнт поглинання води
Солома озимої пшениці	14–30	2,8–3,5
Те ж, гороху	12–25	2,5–2,8
Те ж, ячменю	15–30	2,8–3,0
Торф	15–30	4,3–6,8
Гирса	14–25	4,0–4,5
Стружка деревна	12–20	3,0–3,5
Листя дерев	12–20	1,8–4,0
Хвоя дерев	15–30	1,5–2,5

НОРМАТИВНІ ПАРАМЕТРИ МІКРОКЛІМАТУ

Оптимальні параметри тваринницьких приміщень

Приміщення	Температура, °С	Відносна вологість, %	Швидкість руху повітря м/с	Освітлення, лк
Корівники з прив'язним і безприв'язним утриманням	8-10	70-80	0,4-0,5	50-70
Приміщення для відгодівлі тварин	6-10	70-80	0,3	20-30
Телятники для телят віком від 20 днів до 6 міс	12-15	40-75	0,3-0,5	50-70
Родильне відділення	15-20	40-75	0,3-0,5	75-100
Доїльно-молочне відділення	12-15	60-75	0,3-0,5	70-75
Свинарники для утримання свиноматок із поросятами	18-22	40-70	0,2-0,5	70-73
Свинарники-відгодівельники	14-20	40-75	0,4-0,7	50-70
Вівчарні	6-10	75-80	0,3-0,5	20-30
Пташники для курей-несучок при утриманні:				
на підлозі	16-18	60-70	0,2-0,3	15-20
у кліткових батареях	16-18	60-70	0,2-0,3	18-20

Допустимий вміст шкідливих газів у повітрі

Газ	Приміщення	
	для тварин	для птиці
Вуглекислий газ, л/м ³	2,0	2,5
Аміак, мг/м ³	20	1,5
Сірководень, мг/м ³	10	5

Освітлення приміщень

Приміщення	Норма освітлення	
	природнього	штучного, лк
Для утримання корів і молодняку	1 : 10 – 1 : 15	50 – 70
Для відгодівлі великої рогатої худоби	1 : 20 – 1 : 30	20 – 30
Родильне відділення	1 : 10 – 1 : 15	75 – 100
Для утримання птиці	1 : 10 – 1 : 12	15 – 20
Доїльні зали	1 : 10 – 1 : 12	70 – 75

П р и м і т к а . Норма природнього освітлення – це відношення площ вікон і підлоги приміщення

Норми повітрообміну в приміщеннях

Види тварин (птиці)	Повітрообмін на 100 кг маси, м ³ /год		
	взимку	у перехідний період	влітку
Корови і дорослий молодняк великої рогатої худоби	17	25	40
Телята	20	25	40
Свині, кнури, поросята	15	45	60
Свині на відгодівлі	20	45	65
Вівці	15	25	45
Кури при утриманні:			
на підлозі	140	400	700
клітковому	110	360	550
Дорослі індки	140	520	600
Гуси, качки	130	270	400

Додаток 28

Середня кількість виділень тваринами та птицею залежно від живої маси чи віку

Види тварин (птиці)	Маса тварин, кг	Виділення на одну голову за годину		
		вільного тепла, кДж	вуглекислого газу, л	водяної пари, г
Корови сухостійні	300	1825	90	288
	400	2380	110	350
	600	2800	138	440
	800	3280	162	516
Корови з добовим надоем, кг				
10	300	1950	96	307
	400	2300	114	364
	500	2600	128	410
	600	2880	143	455
30	400	3540	175	560
	600	4050	200	642
	800	4550	225	721
Телята віком, міс:				
до 1	30	302	15	47
	50	524	26	83
	80	775	38	121
1 – 3	60	650	32	102
	100	850	42	135
	130	1150	57	182
3 – 4	90	747	37	118
	150	1150	57	183
	200	1520	75	240
4 – 12	120	973	48	153
	250	150	74	236
	350	1970	97	310
Свиноматки:				
поросні	100	790	40	110
	150	940	46	129
	200	1120	52	147
з поросятами	100	1780	87	242
	150	2030	99	276
	200	2350	114	320
Кури віком, днів				
1 – 10	0,08	54	2,2	4,0
11 – 30	0,35	34	2,0	4,0
31 – 60	1,20	30	1,8	5,4
61 – 150	1,80	28	1,7	5,0
151 – 200	2,50	25	1,6	4,8
Індики віком, днів				
1 – 10	0,1	44,0	2,0	4,2
11 – 30	0,6	35	2,1	6,6
31 – 60	1,5	30	1,8	9,2
61 – 120	4,0	27	1,6	4,8
121 – 180	6,0	25	1,5	4,5
Качки віком, днів				
1 – 10	0,3	59	3,5	10,5
11 – 30	1,0	42	2,5	7,5
31 – 55	2,2	20	1,2	3,6
56 – 180	3,0	17	1,0	3,0

Додаток 29

Середні кліматичні дані для різних зон України

Кліматична зона	Температура зовнішнього повітря, °С				Тривалість опалювального сезону, днів	Середня швидкість вітру в січні, м/с
	найтеплішого періоду	найхолоднішої доби	для розрахунку вентиляції	для періоду опалення		
Північ	21,4	-27	-10	-1,4	206	5,3
Захід	25,3	-24	-7	-0,6	167	6,2
Центр	23,5	-26	-10	-1,2	191	4,7
Схід	28,6	-30	-14	-3,6	178	6,5
Південь	21,5	-27	-11	-2,0	171	5,7

КОЕФІЦІЄНТ К_Т, ЩО ВРАХОВУЄ ЗМІНУ ВИДІЛЕННЯ ВІЛЬНОГО ТЕПЛА ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕМПЕРАТУРИ

У приміщеннях для утримання тварин

Температура повітря у приміщенні, °С	Коефіцієнт К _Т		
	для великої рогатої худоби	для свиней	для овець
-10	1,59	-	-
-5	1,43	1,59	1,0
0	1,21	1,25	1,08
+5	1,12	1,08	1,04
+10	1,0	1,0	1,0
+15	0,85	0,86	0,97
+20	0,63	0,67	1,09
+25	0,30	0,42	1,18
+30	0,11	0,24	-

У приміщеннях для утримання птиці

Температура повітря у приміщенні, °С	Коефіцієнт К _Т	
	для молодняку до 30 діб	для молодняку старше 30 діб і дорослого поголів'я
4	-	1,15
8	-	1,10
12	-	1,05
16	-	1,00
20	1,05	0,95
24	1,00	0,92
28	0,95	0,90
32	0,92	0,85
36	0,80	0,80

Питома кількість тепла, яке надходить у приміщення крізь вікна на різних широтах (за А. В. Нестеренком)

Тип вікон	Кількість тепла, кДж/(год·м ²)											
	південь			південний схід і південний захід			схід і захід			північний схід і північний захід		
	45°	55°	65°	45°	55°	65°	45°	55°	65°	45°	55°	65°
Одинарні вікна з рамами:												
дерев'яними	882	1010	-	756	882	1010	882	1010		-	462	-
металевими	1092	-	1260	924	1092	1260	1092	1260		-	588	-
Подвійні вікна з рамами:												
дерев'яними	525	-	610	462	525	610	525	610		272	-	252
металевими	672	-	756	588	672	756	672	756		336	-	336
Прямокутний ліхтар із подвійними рамами												
дерев'яними	610	-	630	525	630	-	610	672		315	-	284
металевими	672	-	715	688	715	-	672	756		375	-	336
Прямокутний ліхтар із одинарними рамами												
дерев'яними	990	-	1155	882	1092	-	990	1135		525	-	483
металевими	1092	-	1218	966	1218	-	1092	1260		588	-	546

Додаток 31

**ПИТОМА ПЛОЩА ОКРЕМИХ ВИРОБНИЧИХ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД ДЛЯ
ТВАРИННИЦТВА**

Назва будівель і споруд	Розрахункова одиниця	Питома площа, м ²	
		загальна приміщень	забудови
Корівники прив'язного утримання з годуванням в стійлах	Корова	7,8-8,6	8,4-8,6
Корівники безприв'язного утримання тварин в боксах з годуванням в приміщеннях	"	8,3-8,5	8,6-8,8
Корівники безприв'язного утримання на глибокій підстилці з годуванням тварин на кормо-вигульних майданчиках	"	5,0-6,0	5,5-6,5
Родильні відділення з профілакторіями для телят	"	13,0-16,0	14,0-18,0
Телятники	Голова	3,0-3,5	3,2-3,6
Будівлі для утримання молодняка великої рогатої худоби	"	4,7-5,4	4,8-5,6
Доїльно-молочні блоки з установками типу "Тандем" та пунктами штучного осіменіння	Одна установка	320-430	340-460
Молочні блоки: на 3 т/добу	Тонна продукції за добу	45-47	53-57
на 6 т/добу	"	60-62	63-65
Кормоцехи для ферм великої рогатої худоби продуктивністю:	Тонна продукції за годину		
15 т/годину	"	20-22	23-24
35 т/годину	"	7,5-8,0	15,0-16,0
Свинарники для опоросів	Одне місце	16-17	17-18
Свинарники для холостих та поросних маток	Головомісце	3,0-3,1	3,2-3,3
Свинарники для відлучених поросят	"	0,8-0,9	0,9-0,95
Свинарники-відгодівельники місткістю більше 1000 голів	"	1,6-1,7	1,7-1,8

Назва будівель і споруд	Розрахункова одиниця	Питома площа, м ²	
		загальна приміщень	забудови
500	-"	1,7-1,8	1,8-1,9
100-300	-"	2,2-3,2	2,4-3,5
Кормоцехи для свиноферм	Тонна продукції за добу	1,9-2,0	2,0-2,1
Кошари для вівцематок	Голова	2,0-2,3	2,10-2,4
Кормоцех для вівцеферм	Тонна продукції за годину	12-13	13-14
Конюшні для робочих коней	Голова	14-15	15-16
Пташники для підлогового утримання птиці:			
курей батьківського стада	Голова	0,22-0,24	0,23-0,25
ремонтного молодняка курей	-"	0,11-0,12	0,12-0,13
бройлерів	-"	0,06-0,07	0,06-0,07
індичок батьківського стада	-"	0,68-0,70	0,70-0,73
качок батьківського стада	-"	0,45-0,47	0,46-0,48
Пташники для кліткового утримання птиці:			
ремонтного молодняка курей	-"	0,10-0,11	0,11-0,12
курей	-"	0,03-0,04	0,03-0,04
Інкубаторії для птиці	Одна установка	14-15	15-16
Цехи забою та переробки птиці	100 голів за годину	160-165	170-175
Ветеринарні стаціонари:			
для корів	Одна голова	10-11	12-13
для молодняка ВРХ	-"	7-8	8-9
Ветеринарні ізолятори:			
для корів	-"	21-22	25-26
для молодняка ВРХ	-"	7-8	8-9
для свиней	-"	13-14	14-15
для овець	-"	3,0-3,5	3,5-4,0

Назва будівель і споруд	Розрахункова одиниця	Питома площа, м ²	
		загальна приміщень	забудови
Санпропускники для обслуговуючого персоналу на тваринницьких фермах з кількістю працюючих:			
90-120 чоловік	Один працюючий	4-6	5-6,5
30-60 "	"	7-8	8-11
до 30 "	"	11-12	16-17

Додаток 32

The diagram shows a technical drawing of a form for a diploma project specification. It includes a large empty rectangular area at the top, followed by a table with 6 columns and 7 rows. Below the table is a signature block with columns for 'П.І.Б', 'Підпис', and 'Дата'. To the right of the signature block is a section for 'Шифр дипломного проекту' and 'Специфікація'. The 'Специфікація' section includes columns for 'Стад', 'Арокш', and 'Аркушів', and a sub-section for 'ОНАХТ'. Dimensions are indicated with arrows and numbers: 20, 5, 17, 88, 15, 25, 20, 20, 40, 5, 15, 5, 5, 15, 5.

№ з/п	Найменування	Марка	Потужність	Кількість	Примітка
6					
5					
4					
3					
2					
1					

	П.І.Б	Підпис	Дата
Студент			
Консул.			
Консул.			
Керівник			
Зав.каф.			

Шифр дипломного проекту		
Специфікація		
Стад	Арокш	Аркушів
ОНАХТ		

Додаток 33

6					
5					
4					
3					
2					
1					
№з/п	Найменування	Марка	Потужність	Кількість	Примітка
		Шифр дипломного проекту			Арк

Додаток 34

5

20

5

17 23 15 10 70 15 15 20

	П.І.Б	Підпис	Дата	ШИФР КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ	Розрахунково- пояснювальна записка	Стад.	Аркуш	Аркушів	
Студент									
Консул.									
Консул.									
Керівник									
Зав.каф.									

ОНТУ

5

15

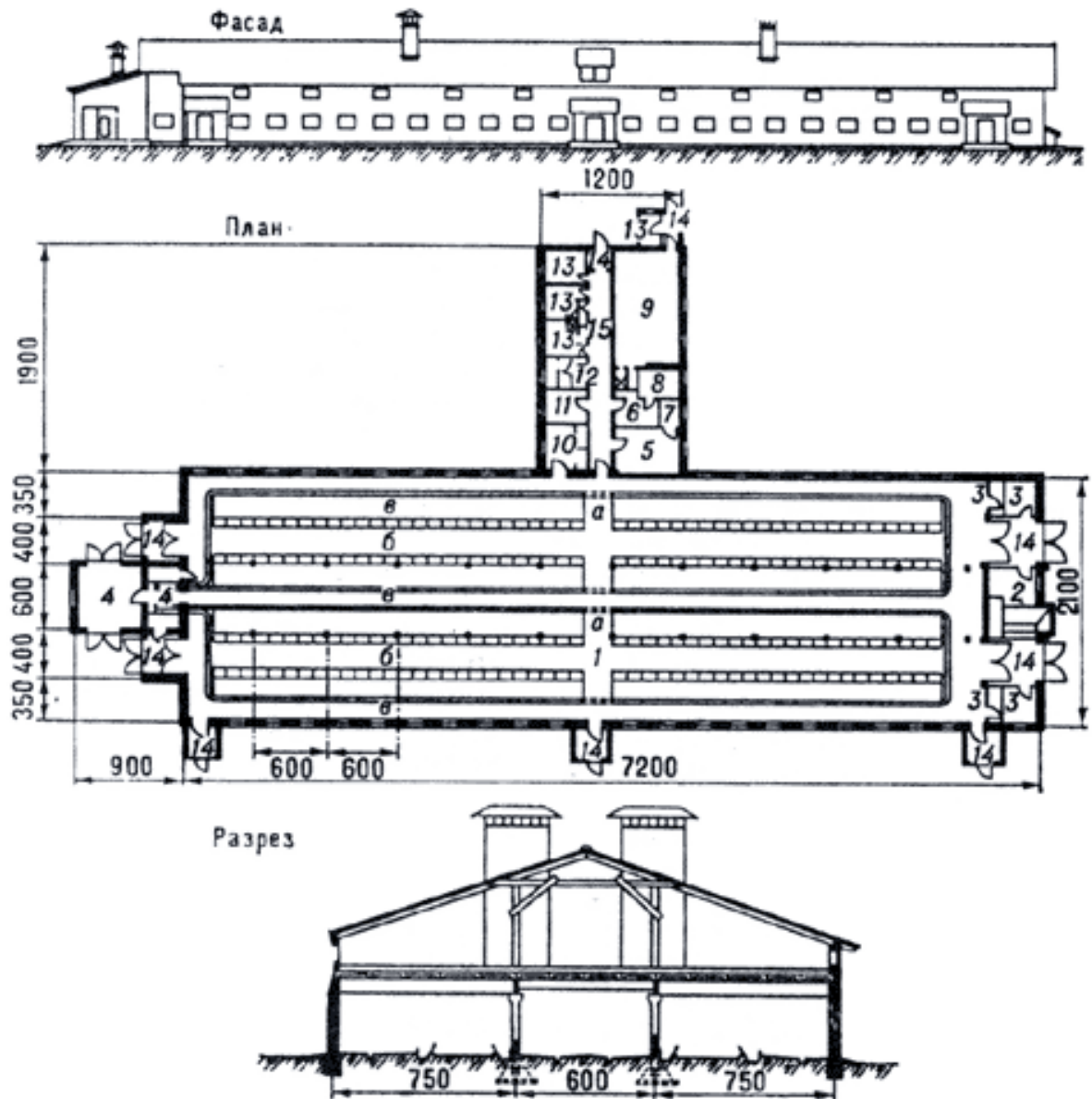
5

5

15

5

Типовий проект корівника



Додаток 36

**Ефективність від удосконалення типового проекту комплексу
(зразок порівняння)**

Показники	Типовий проект	Удосконалений проект	±
Поголів'я корів на фермі, гол.	2000	2000	-
Надій молока від корови за лактацію, кг	4000	4500	+500
Порода худоби	чорно-ряба	голштинська	-
Затрати кормів на 1 корову в рік, ц корм. од.	47,2	50,4	+3,2
Затрати на виробництво 1 ц молока:			
праці, люд.-год.	2,9	1,56	-1,34
кормів, ц корм. од.	1,18	1,12	-0,06
Вартість кормів у собівартості молока, %	55	60	+5
Реалізаційна ціна 1 ц молока, грн.	70	70	
Собівартість 1 ц молока, грн.	42,9	37,3	-5,6
Прибуток від реалізації 1 ц молока, грн.	27,1	32,7	+5,6
Рентабельність виробництва молока, %	63,2	87,7	+24,5

Приклад розрахунку холодопостачання на молокопереробних підприємствах

Холодопостачання

Холод на молокопереробних підприємствах використовується в технологічних процесах для охолодження сировини, напівфабрикатів і готової продукції, а також камер зберігання готової продукції. У камерах зберігання готової продукції частіше усього використовується розсолне охолодження. У технологічних апаратах використовують охолодження льодяною водою, тому що молочні продукти в процесі виробництва не охолоджують до температури нижче 0 °С.

При проектуванні холодопостачання проводять:

- розрахунок ізоляції холодильних камер;
- калоричний розрахунок на охолодження готової продукції;
- розрахунок робочої холодопродуктивності компресорної установки;
- розрахунок поверхні охолоджувальних теплопередаючих батарей у камері зберігання.

Розрахунок ізоляції холодильних камер

У якості ізоляції застосовуємо мінеральну пробку.

Товщина ізоляції:

$$\delta_{iz} = \lambda_{iz} * [1/K - (1/\alpha_1 + \delta_1/\lambda_1 + \delta_2/\lambda_2 + \dots + \delta_n/\lambda_n + 1/\alpha_2)],$$

де K – коефіцієнт теплопередачі ізолюваної конструкції огороження, Вт/(м²*К); α_1, α_2 – коефіцієнт тепловіддачі від зовнішнього повітря і поверхні, що захищає, і від внутрішньої поверхні до повітря камери, Вт*м/К; $\delta_1, \dots, \delta_n$ – товщина прошарків будівельних матеріалів, м; $\lambda_{iz}, \lambda_1, \dots, \lambda_n$ – коефіцієнти теплопровідності ізоляційного і будівельних матеріалів, Вт*м/К.

$$\delta_{iz} = 0,07 * [1/35 - (1/23,3 + 0,5/0,82 + 0,06/0,16 + 2*(0,1/0,9) + 1/8)] = 156,1 \text{ мм}$$

Приймаємо $\delta_{iz} = 200$ мм.

Калоричний розрахунок на охолодження продукції

Розрахунок потреби в холоді полягає у визначенні холодопродуктивності установки, необхідної для забезпечення технологічного процесу й оптимального температурного режиму в камерах і складах зберігання готової продукції.

Потребу в холоді визначаємо по укрупнених нормах, результати розрахунків наводимо у виді табл. 3.2.

Таблиця 3.2.

№ з/п	Найменування продукції	Маса продукту в зміну, т	Норма витрат холоду на 1т, тис.ккал/т	Витрати холоду на змінне виробництво, тис. ккал.
1	Молоко пастеризоване	60,0	40	2400,0
2	Напої кисломолочні	70,0	53	3710,0
3	Сир кисломолочний та сиркові вироби	10,6	80	848,0
4	Сметана	16,09	90	1448,1
5	Напої сироваткові	66,03	40	2641,2
	Всього			11047,3

Отже, витрати холоду на виробництво молочних продуктів складають

$$Q = 11047,3 \text{ тис.ккал} \quad \text{або}$$

$$Q = 11047,3 / 0,86 = 12845,7 \text{ кВт.}$$

Розрахунок робочої холодопродуктивності компресорної установки

Робочу холодопродуктивність компресорної установки розраховуємо за формулою:

$$Q_{\text{розр}} = Q_{\text{мах}} * 24 / T * M,$$

де T - час роботи холодильної машини, год; M - коефіцієнт, що враховує втрати холоду.

$$Q_{\text{розр}} = 12845,7 * 24 / 22 * 0,9 = 15570,5 \text{ кВт/год.}$$

Годинні витрати холоду на зберігання молочних продуктів в камері зберігання визначаємо по формулі:

$$Q_0 = q * F * g / 24,$$

де q - норма навантаження на 1 м^2 площі, кг; F - вантажна площа камери, м; g - питомі витрати холоду на 1т готової продукції, кВт; 24 - час роботи камери на добу.

При визначенні годинних витрат холоду на камери зберігання питомі витрати холоду варто приймати 0,8 одиниць від установленої норми витрати. Тоді загальні годинні витрати холоду на зберігання продукції складуть:

$$Q_{\text{збер}} = 0,8 * Q_{\text{розр}} = 0,8 * 15570,5 = 12456,4 \text{ кВт/год}$$

Тоді, загальна годинна потреба в холоді на виробництво і зберігання продукції складе:

$$Q_{\text{год}} = Q_{\text{розр}} + Q_{\text{збер}} = 15570,5 + 12456,4 = 28026,9 \text{ кВт/год.}$$

ПРАТ «Комбінат «Придніпровський» має свій холодильно-компресорний цех, котрий забезпечений наступним холодильним обладнанням:

1. компресор АУУ -400 – 3шт., потужність 780000 ккал/год .;
2. компресор НФ -811– 2 шт., потужність 500 кВт/год.;
3. компресор RC 911 – 1 шт., потужність 780 кВт/год.;
4. компресор RC 312 – 2 шт., потужність 780 кВт/год.;
5. компресор АУ-200 – 2 шт., потужність 200000 ккал/год.

Загальна холодопродуктивність компресорного цеху – 3,5 Гкал, що повністю забезпечує потребу виробництва в холоді. Всі компресори аміачні.

Розрахунок теплопередаючої поверхні охолоджувальних батарей у камері зберігання морозива визначаємо по формулі:

$$F = Q / K * \Delta t, \text{ м}^2,$$

де Q – максимальні витрати холоду в камері, Вт; K – коефіцієнт теплопередачі батареї, $K = 3,79 \text{ Вт/ м}^2 \cdot \text{К}$; Δt – різниця температур повітря камери і холодильного агента, що випаровується, $t = 15 \text{ }^\circ\text{C}$.

$$F = 12456400 / 3,79 * 15 = 219,1 \text{ м}^2.$$

Площа камер експедиції – 1900 м^2 . Навантаження на 1 м^2 камери становить 250 кг. Установка працює у напівавтоматичному режимі цілодобово.

Додаток 38

Приклад розрахунку теплопостачання на молокопереробному підприємстві Теплопостачання

На підприємствах молочної промисловості витрачається значна кількість пари на технологічні і господарські потреби.

Розрахунок потреби в парі зводиться до визначення витрат пари на технологічні потреби, гаряче водопостачання, опалення і вентиляцію.

Витрати пари в цехах на випуск молочних продуктів визначаємо по укрупнених нормах. Результати розрахунку подаємо у вигляді табл.3.3.

Таблиця 3.3.

№ з/п	Найменування продукції	Випуск у зміну, т	Норма витрат пари, тис.ккал/т	Витрати пари на змінний виробі-ток, тис.ккал.
1	Молоко пастеризоване	60,0	128,7	7722,0
2	Напої кисломолочні	70,0	128,7	9009,0
3	Сир кисломолочний та сиркові вироби	10,6	128,7	1364,2
4	Сметана	16,09	128,7	2070,8
5	Напої сироваткові	66,03	128,7	8498,1
	Всього			28664,1

Таким чином, для виробництва даного асортименту молочних продуктів необхідно 28664,1 тис.ккал тепла.

Кількість тепла, необхідну для опалення на рік, визначаємо за формулою:

$$Q_{річ} = q_0 \cdot V \cdot (t_v - t_n), \text{ Вт/рік,}$$

де q_0 – питома теплова характеристика будівлі, Вт/(м³ К); V – об'єм будівлі по зовнішньому обміру, м³.

$$V = (b + 2\delta) \cdot (1 + 2\delta) \cdot H_p = 43095,36 \text{ м}^3$$

$$Q_{річ} = 3,79 \cdot 43095,36 \cdot (18 - (-21)) = 6369,93 \text{ кВт/рік.}$$

Тоді:

$$\text{Доп} = 6369,93 / 500 = 12739,85 \text{ Вт/рік.}$$

Годинні витрати пари на опалення визначаємо за формулою:

$$\text{Доп} = Q_0 / 500$$

$$Q_0 = Q_{річ} / 183 = 34,81 \text{ кВт/год}$$

Тоді:

$$\text{Доп} = 34810 / 500 = 69,62 \text{ кг/год.}$$

Годинні витрати пари на вентиляцію (підігрівання повітря у калориферах):

$$D_{вент} = Q_v / (I_n - I_k) \cdot \eta \approx Q_v / 500$$

де Q_v – кількість тепла, необхідна для підігрівання вентилязованого повітря, Вт.

Кількість тепла, необхідного для вентиляції, може бути визначена за формулою:

$$Q_{vріч} = q_0 \cdot V_v \cdot (t_v - t_n), \text{ Вт/год,}$$

де q_0 - питома теплова характеристика будівлі, Вт/(м³ К); V_v – об'єм вентилязованої частини будівлі, м³.

$$V_v = V \cdot 0,6 = 43095,36 \cdot 0,6 = 25857,216 \text{ м}^3$$

$$Q_{vріч} = 3,79 \cdot 25857,216 \cdot (18 - (-21)) = 3821,95 \text{ кВт/рік.}$$

Тоді:

$$Двент = 3821,95 / 500 = 7,6 \text{ Вт/рік}$$

Годинні витрати пари на вентиляцію визначаємо за формулою:

$$Дв = Qв / 500$$

$$Qв = Qврік/365 = 10,47 \text{ кВт/ч}$$

Тоді:

$$Дв = 10470 / 500 = 20,94 \text{ кг/год.}$$

Для визначення потужності котельної визначаємо розмір постійних витрат пари (на технологічні потреби, опалення, вентиляцію, гаряче водопостачання), додаємо 10% на потреби котельної і 0,75 кг/год на господарські потреби на одну людину. Результати розрахунку подані у вигляді табл.3.4.

Як впливає з табл. 3.4, загальні годинні витрати пари повинні складати 6161,89 кг/год.

Таблиця 3.4.

Найменування продукції		Мо- локо	Напої к/м	Сир к/м і вироби	Сме- тана	Напої з сиро- ватки	Всього
Маса продукції,т		60	70	10,6	16,09	66,03	
Технологічна норма затрат тепла, тис.ккал/т		128,7	128,7	128,7	128,7	128,7	
Витрати тепла на технологічні потреби	тис.ккал.	7722,0	9009,0	1364,2	2070,8	8498,1	28664,1
	кг						57328,2
Максимальні годинні витрати тепла на техно-логічні потреби, кг/год							4777,35
Витрати пари на господарсько- побутові потреби, кг/год							267,0
Витрати пари, кг/год	на опалення						69,62
	на венти- ляцію						20,94
Загальні витрати пари на технологічні потреби, опалення та вентиляцію							5134,91
Невраховані втрати (20 %), кг/год							1026,98
Загальні витрати пари, кг/год							6161,89

На території ПРАТ «Комбінат «Придніпровський» є власна котельня. В котельні встановлені три котла: 1 котел ДКВР 10/13 та 2 котли VSP. Продуктивність кожного котла – 10 тонн гострої пари/год., робочий тиск – 13 кг/см². В якості палива використовується природний газ. Існуюча котельня повністю забезпечує розраховану потребу в парі та теплі.

Додаток 39

Приклад розрахунку електропостачання на молокопереробному підприємстві Електропостачання

Розрахунок електроенергії зводиться до визначення витрат електроенергії на підприємстві і добір трансформаторів.

Проводимо розрахунок електроенергії по цехах на виробництво морозива та продуктів із незбираного молока.

Розрахункові навантаження визначаємо за формулою:

$$P_p = P_{\text{пит}} * M / T, \text{ кВт}$$

де $P_{\text{пит}}$ - норма витрат електроенергії на 1т готової продукції, кВт год/т; M - маса готового продукту, т; T - тривалість зміни, год.

Результати розрахунку наведемо в табл. 3.5.

Таблиця 3.5.

№ з/п	Найменування продукції	Маса продукту	Витрати електроенергії, кВт*г/т	Тривалість зміни, год	Розрахункове навантаження, кВт/год
1	Молоко пастеризоване	60,0	13,2	12	66,0
2	Напої кисломолочні	70,0	13,2	12	77,0
3	Сир кисломолочний та сиркові вироби	10,6	13,2	12	11,7
4	Сметана	16,09	13,2	12	17,7
5	Напої сироваткові	66,03	13,2	12	72,6
	Всього				245,0

Для орієнтованих підрахунків приймаємо, що потужність технологічного приводу, розрахунок якої наведено у табл.3.6, складає 35 % загальних витрат електроенергії на виробництві. Тоді загальні витрати потужності:

$$P_z = P_p / 35 * 100 = 245,0 / 35 * 100 = 700 \text{ кВт/год.}$$

Розраховуємо витрату потужності споживачами електроенергії:

- холодовиробництво: $P_x = P_z * 35 / 100 = 700 * 35 / 100 = 245 \text{ кВт/год.}$
- водопостачання: $P_v = P_z * 10 / 100 = 700 * 10 / 100 = 70 \text{ кВт/год.}$
- паропостачання: $P_p = P_z * 5 / 100 = 700 * 5 / 100 = 35 \text{ кВт/год.}$
- вентиляція: $P_{\text{вен}} = P_z * 3 / 100 = 700 * 3 / 100 = 21 \text{ кВт/год.}$
- освітлення: $P_o = P_z * 6 / 100 = 700 * 6 / 100 = 42 \text{ кВт/год.}$
- ремонтна база: $P_{\text{рем}} = P_z * 3 / 100 = 700 * 3 / 100 = 21 \text{ кВт/год.}$

Дані з розрахунку електроенергії по споживачах наведено в табл. 3.6.

Таблиця 3.6.

№ з/п	Найменування споживача	Розподілення ел. енергії, %	Сумарна установочна потужність, кВт	Коефіцієнт споживання Кп	Коефіцієнт потужності tg α	Розрахункові навантаження			
						Розрахункова активна потужність Pp, кВар	Розрахункова реактивна потужність Qp, кВар	Розрахункова кажуча потужність S ₂ , кВ*А	Повна кажуча потужність, S ₁ , кВ*А
1.	Технологічний привід	35	245	0,44	0,75	107,8	80,9	134,8	168,5
2.	Холододиробництво	35	245	0,7	1,02	171,5	174,9	245	306,3
3.	Водопостачання	10	70	0,7	1,02	49,0	50,0	70	87,5
4.	Паропостачання	5	35	0,7	0,75	24,5	18,4	30,6	38,3
5.	Вентиляція	3	21	0,7	0,75	14,7	11,0	18,4	23,0
6.	Освітлення	6	42	0,7	0,72	29,4	21,2	36,2	45,3
7.	Ремонтна база	3	21	0,8	1,17	16,8	19,7	25,9	32,4
8.	Втрати	3	21	0,2	1,13	4,2	4,7	6,3	7,9
	Всього:		700			417,9	380,7	567,2	709,0

Розрахункова активна потужність, кВар:

$$Q_p = P_p * \operatorname{tg} \varphi,$$

де $\operatorname{tg} \varphi$ - коефіцієнт потужності. Розрахункова кажуча потужність на шинах вторинної напруги трансформатора, кВ*А:

$$S_2 = \sqrt{P_p^2 + Q_p^2}.$$

Повна кажуча потужність, кВ*А:

$$S_1 = S_2 * 1,25,$$

де 1,25 – коефіцієнт, що враховує втрати потужності.

Як свідчать дані табл. 3.7, для забезпечення виробництва даного асортименту продукції необхідно 709 кВ*А електроенергії.

В електромережі підприємства використовуються масляні трансформатори таких типів:

– ТМ 1000/6/0,4, які мають потужність 1000 кВА, напруга на вході в трансформатор становить 6000В, на виході – 380 В (2 одиниці);

– ТМ 630/6/0,4, які мають потужність 630кВА, напруга на вході в трансформатор становить 6000В, на виході — 380В (4 одиниці).

Сумарна приєднана потужність становить 4520 кВА, що повністю забезпечує розраховану потребу.

Додаток 40

**Циклограма потоково-цехової системи виробництва молока
(плановий надій 6 тис. кг молока на корову на рік)**

Цех	Технологічна група тварин	Тривалість утримання, днів	Місяць з розрахунку на 100 корів	Спосіб утримання	Середньодобовий надій, кг	Навантаження на оператора, гол. при утриманні	
						прив'язне	безприв'язне
сухостою	Нетелі глибокотільні	90	7	безприв'язний, прив'язний	–	35	50
	Корови сухостійні	50	14	безприв'язний, прив'язний	–	35	50
отелення	Корови періоду: дородового	8	3	безприв'язний, прив'язний	–	8 8–25	5 0
	Родового (молозивний)	1–3	2–3	індивідуальні денники	10	–	–
	Післяродового	15–20	7–8	безприв'язний, прив'язний	13,5	25–35	50–60
	Телята до 15–20 днів	15–20	3–4	індивідуальні клітки до 7 днів, далі – групові станки	–	–	35–40
роздою та осіменіння	Дійні корови, первістки	90	25	прив'язний, безприв'язний	20–25 17–20	35	60–70
виробництва молока	Дійні корови	200	50	прив'язний, безприв'язний	10–12	35–50	100–120

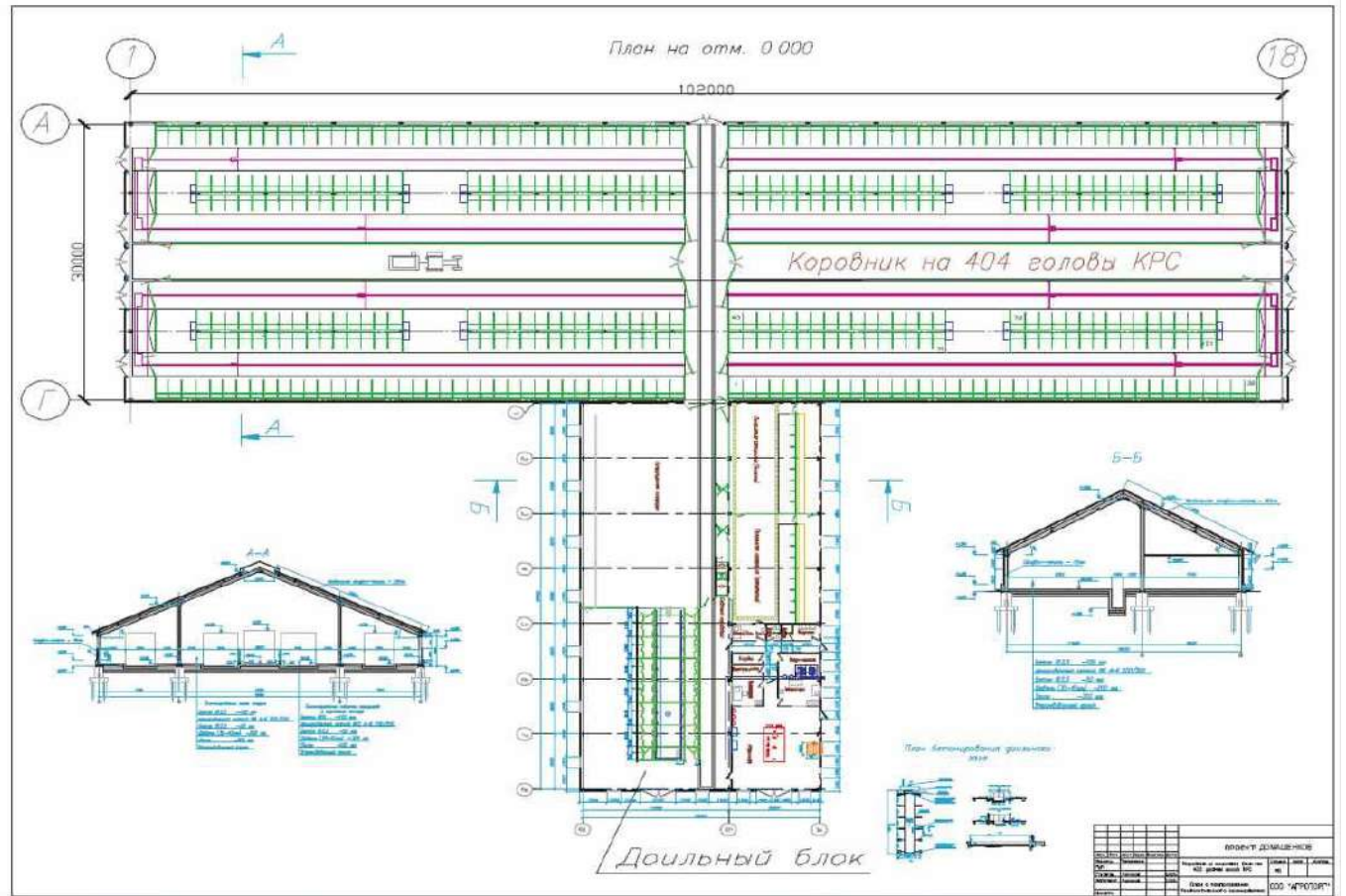
**Групування корів у дворядному корівнику
на 100 голів за наявності окремого родильного відділення
(за Є. І. Адмін та ін., 2004)**

Назва технологічної групи тварин	Розміщення тварин у корівнику			Перебування тварин у секції		
	№ ряду	№ секції	гол.	введення	вибуття	тривалість, днів
Корови на роздої	1	1.1	25	на 15–20-й день після отелення	на 100–120-й день лактації	85–100
Корови, які запускаються, сухостійні корови й нетелі		1,2	25	за 80–90 днів до отелення	за 7–10 днів до отелення	75–85
Дійні корови після 100–120 днів лактації	2	2.1	25	на 100–120-й день лактації	за 80–90 днів до отелення	180–200
		2.2.	25			

Зведена таблиця технологічного обладнання

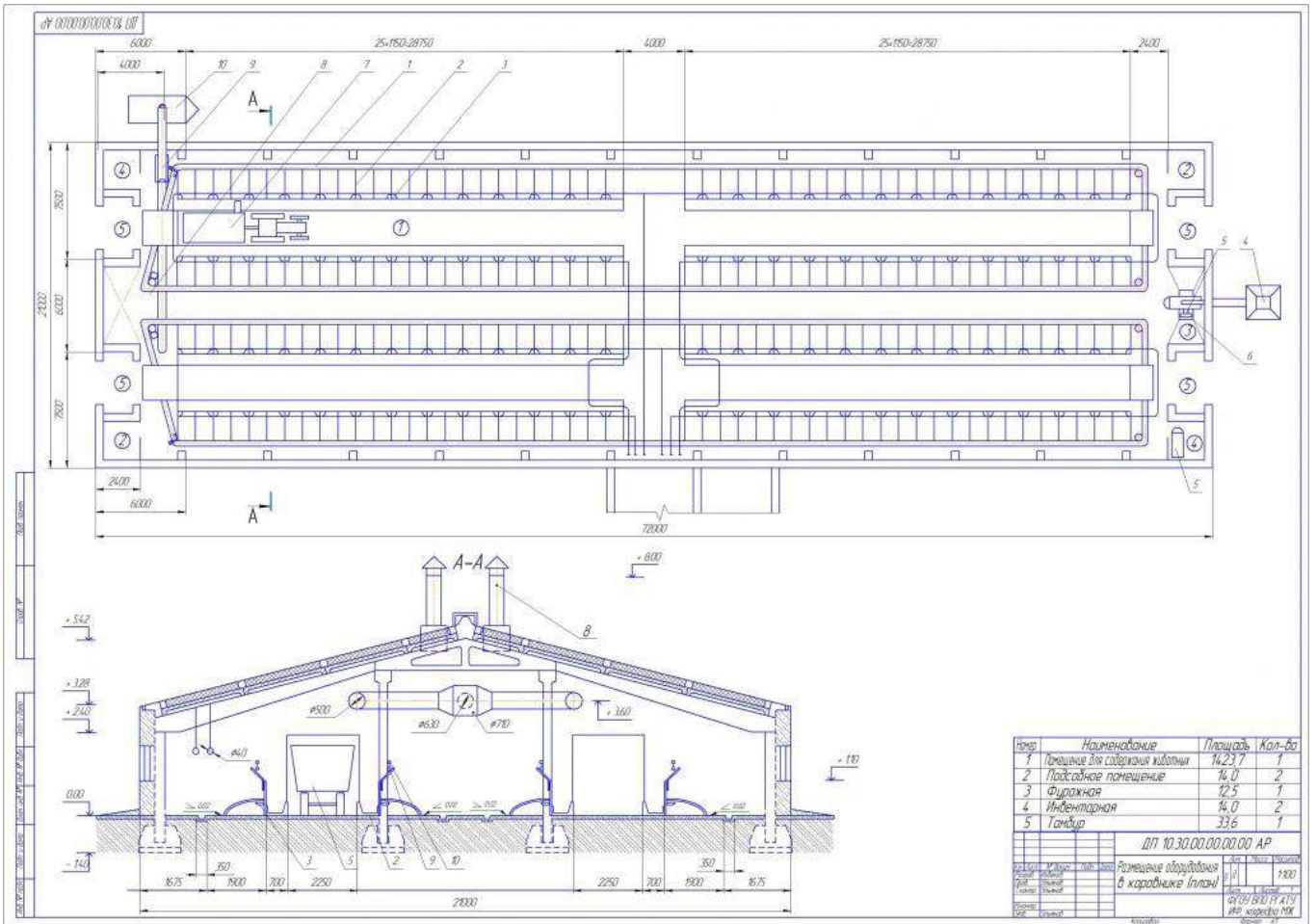
Найменування обладнання	Марка обладнання	Потужність обладнання, кг/год	Кількість одиниць обладнання, шт.	Габаритні розміри, мм			Вага, кг
				довжина	ширина	висота	
Пластинчастий охолоджувач	ООТ-М	3000	1	460	270	640	350
Резервуар для вершків	ОМВ-4	4000	1	1780	1780	2500	650

План корівника



Продовження додатку 43

План та розріз



№	Наименование	Площадь	Кол-во
1	Помещение для содержания животных	14,237	1
2	Подсобное помещение	16,0	2
3	Фундамент	12,5	1
4	Инвентарная	16,0	2
5	Тандыр	33,6	1

ВП 10.30.00.00.00.00 АР

Исполн.	М.И.С.	Провер.	М.И.С.	Дата	1900
Дизайн	М.И.С.	Констр.	М.И.С.	Масштаб	1:100
Строит.	М.И.С.	Инженер	М.И.С.	Содержание	Размещение оборудования в караване (план)
Архитект.	М.И.С.	Проектант	М.И.С.	Итого	40,300 00 00 00 00 АР
Инженер	М.И.С.	Инженер	М.И.С.	Итого	40,300 00 00 00 00 АР
Инженер	М.И.С.	Инженер	М.И.С.	Итого	40,300 00 00 00 00 АР

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Біологія продуктивності сільськогосподарських тварин: підручник / І. Ю. Горбатенко, М. І. Гиль, М. О. Захаренко та ін. ; за ред. М. І. Гиль. Херсон: Гельветика, 2018. 600 с
2. Бузун І.А. Поточкові технології виробництва молока. К.: Урожай, 1989. 192 с.
3. Ветеринарно-санітарна та технологічна експертиза молока: навч. посіб. / Н. А. Ткаченко, О. П. Чагаровський, Н. О. Дец та ін.; під заг. ред. Н. А. Ткаченко. Одеса; Рівне: Овід, 2018. 235 с. Бібліогр.: с. 233-235. ISBN 978-617-7514-14-4
4. Винникова Л. Г. Технология мясных продуктов. Теоретические основы и практические рекомендации. Учебник. / Л. Г. Винникова. К.: «Освіта України», 2017. 364 с.
5. Відомчі норми технологічного проектування. Підприємства по переробці молока. ВНТП СГІП-46-24.95
6. ВНТП-АПК-01.05 Відомчі норми технологічного проектування. Скотарські підприємства (комплекси, ферми, малі ферми). К.: Міністерство аграрної політики України, 2005. 111 с.
7. 32.ВНТП-АПК-02.05 Відомчі норми технологічного проектування. Свилярські підприємства (комплекси, ферми, малі ферми). К.: Міністерство аграрної політики України, 2005. 98 с.
8. ВНТП-АПК-03.05 Відомчі норми технологічного проектування. Вівчарські і козівничі підприємства. К.: Міністерство аграрної політики України, 2005. 87 с.
9. ВНТП-АПК-04.05 Відомчі норми технологічного проектування. Підприємства птахівництва. К.: Міністерство аграрної політики України, 2005. 90 с.
10. Войналович О.В. Безпека виробничих процесів у сільськогосподарському виробництві. / Войналович О.В., Марчишина Є.І., Кофто Д. Г. / К.: Видавничий центр НУБіП України, 2015. 418
11. Гришин М.А., Карпович А.А. Комплексная переработка молочногo сыра: Учеб. пособие. К.: УМК ВО, 1991.
12. Гришин М.А., Соколов Ф.С. Технология молочных консервов. К.: Вища школа, 1982.
13. Дідух, Н.А. Заквашувальні композиції для виробництва молочних продуктів функціонального призначення /Дідух Н.А., Чагаровський О.П., Лисогор Т.А. /ОНАХТ. Одеса: «Поліграф», 2008. 234 с. 978-966-8788-79-6.
14. Коваленко В.П. Біотехнологія у тваринництві й генетиці / В. П. Коваленко, І. Ю. Горбатенко. Київ : Урожай, 1992. 152 с.
15. Костенко В.І. Технологія виробництва молока і яловичини. Підручник. – Київ. Ліра. К, 2018. 672 с.
16. Костенко В.І. Технологія виробництва молока і яловичини. Практикум: навч. посіб. Київ. ЦУЛ, 2017. 400 с Кочубей-Литвиненко О.В. Технологія отримання та первинного оброблення молока: підручник / О. В. Кочубей-Литвиненко, Н. М. Ющенко; Нац. ун-т харч. технологій. Київ: НУХТ, 2013. 211 с.

17. Луценко М.М., Іванишин В.В., Смоляр В.І. Перспективні технології виробництва молока. Монографія. К.: ВЦ «Академія». 2006. 192 с.
18. Машини для тваринництва та птахівництва. Посібник: За ред. Кравчука В.І., Мельника Ю.Ф. Дослідницьке: УкрНЖПВТ ім. Л.Погорілого. 2009. 207 с.
19. Машини та обладнання для тваринництва: Посібник-практикум / І.І.Ревенко, М.В.Брагінець, О.О.Заболотько та ін.; К.: Кондор, 2012. 562 с.
20. Машинне доїння корів і первинна обробка молока /А.І. Фененко, С.П. Москаленко, В.Д. Роговий, К.Ф. Слободяник; За ред. А.І. Фененка. К.: Урожай, 1990. 216 с.
21. Машиновикористання у тваринництві: Підручник для студентів вищих аграрних навчальних закладів III-IV рівнів акредитації / І.І.Ревенко, О.О. Заболотько, В.С. Хмельовський. К. : ЦП «Компринт», 2016. 260 с
22. Мікробіологія молока і молочних продуктів з основами ветеринарно-санітарної експертизи: навч. посіб. / О. М. Бергілевич, В. В. Касянчук, В. З. Салата та ін.; за ред. В. В. Касянчук. Суми: Унів. кн., 2019. 320 с. ISBN 978-966-680-511-2
23. Монтаж і пусконаладження фермської техніки / І.І. Ревенко, М.В. Брагінець, В.Д. Роговий та ін. ; За ред. І.І. Ревенка.-К.: Кондор, 2004. 400 с.
24. Носов Ю.М. Проектування технологічних процесів у тваринництві і птахівництві. Львів: «Новий Світ - 2000», 2014. 498 с.
25. Підприємства птахівництва. ВНТП - АПК - 02.05, Київ, 2005.
26. Проектування механізованих технологічних процесів у тваринництві. За ред. І.М. Бендери, В.П. Лаврука // Кам'янець-Подільський: ФОП Сисин О.В., 2011. 564 с.
27. Проектування механізованих технологічних процесів тваринницьких підприємств /І.І.Ревенко, В.Д.Роговий, В.І.Кравчук та ін.; За ред. І.І.Ревенка. К: Урожай, 1999. 192 с
28. Проектування технологій і технічних засобів для тваринництва. За ред. Скорика О.П., Полупанова В.М. Харків: ХНТУСГ, 2009. 429с.
29. Проектування технологічних процесів у тваринництві: Підручник / І.І. Ревенко, В.С. Хмельовський, О.О. Заболотько, В.І. Ребенко, Ю.І. Ревенко, С.Є. Потапова, О.М. Ачкевич, В.В. Радчук. К. : ЦП «Компринт», 2018. 292 с.
30. Ревенко І.І., Щербак В.М. Обладнання тваринницьких ферм і комплексів. К.: Кондор, 2010. 164 с.
31. Ромоданова В.О., Скорченко Т.А., Костенко Т.П., Зубков В.Є. Технохімічний контроль підприємств молочної промисловості. Навчальний посібник. Київ. НУХТ Луганськ: Елтон-2, 2002. 326 с.
32. Рудавська Г.Б., Тищенко Є.В., Притульська Н.В. Наукові підходи та практичні аспекти оптимізації асортименту продуктів спеціального призначення: Монографія. К.: Київ. Нац. Торг.-екон. ун-т, 2002. 371 с.
33. Свинарські підприємства (комплекси, ферми, малі ферми) ВНТП - АПК - 02.05. Мінагрополітики України. Київ, 2005.
34. Скотарські підприємства (комплекси, ферми, малі ферми) ВНТП - АПК -01.05. Мінагрополітики України. Київ, 2005.

203.
35. Технологія виробництва і переробки молока та молочних продуктів : навч. посіб. / За ред. Власенка В.В. – Вінниця : "ГІПАНІС", 2000. 306 с. МОН. 966-7874-05-2

36. Фальсифікація молока. Методи визначення. Практичні рекомендації: навч. посіб. / О. П. Чагаровський, Н. А. Ткаченко, Т. А. Лисогор; за заг. ред. О. П. Чагаровського. Київ: НУХТ, 2016. 118 с.: табл., рис. Бібліогр.: с. 111-113. ISBN 978-966-612-189-2

37. Цісарик О.Й., Хімія і фізика молока: навч. посіб. [для студ. вищ. навч. закл.] / О.Й. Цісарик, О.Я. Білик, Л.Я. Мусій, І.М. Сливка. Львів, 2019. 200 с.

38. Чагаровський О.П. Хімія молочної сировини: навч. пос. для студ. вищих навч. закладів / О.П. Чагаровський, Н.А. Ткаченко, Т.А. Лисогор; Одеса: «Сімекс-прінт», 2013. 268 с.