

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та
природокористування

Кафедра агроінженерії

02-07-43М

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання практичних робіт
з навчальної дисципліни «**Машиновикористання в
тваринництві**» для здобувачів вищої освіти першого
(бакалаврського) рівня за освітньо-професійною
програмою «Агроінженерія» спеціальності 208
«Агроінженерія» всіх форм навчання

Рекомендовано навчально-
методичною радою з якості
навчально-наукового
механічного інституту
Протокол № 2 від 02.10.2024 р.

Рівне – 2024

Методичні вказівки до виконання практичних робіт з навчальної дисципліни «Машиновикористання в тваринництві» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо- професійною програмою «Агроінженерія» спеціальності 208 «Агроінженерія» всіх форм навчання. [Електронне видання] / Налобіна О. О., Шимко А. В., Бундза О. З. – Рівне : НУВГП, 2024. – 110 с.

Укладачі: Налобіна О. О., доктор технічних наук, професор, завідувачка кафедри агроінженерії; Шимко А. В., к.т.н., доцент кафедри агроінженерії; Бундза О. З., к.т.н., доцент кафедри агроінженерії.

Відповідальний за випуск – Налобіна О. О., доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри агроінженерії

Схвалено на засіданні кафедри агроінженерії
протокол № 1 від 26 серпня 2024 року

Попередня версія методичних вказівок: 02-07-505М

Керівник групи
забезпечення спеціальності
208 «Агроінженерія»

Бундза О. З.

© О. О. Налобіна,
А. В. Шимко,
О. З. Бундза, 2024
© НУВГП, 2024

ЗМІСТ

| | |
|--------------------------|----|
| Вступ | |
| Практична робота №1..... | 6 |
| Практична робота №2..... | 26 |
| Практична робота №3..... | 29 |
| Практична робота №4..... | 35 |
| Практична робота №5..... | 50 |
| Практична робота №6..... | 66 |
| Практична робота №7..... | 80 |
| Практична робота №8..... | 96 |
| Література | |

ВСТУП

Тваринництво як сільськогосподарська галузь за організаційно-економічною структурою та технологічними особливостями наближається до промислового виробництва – цілорічні виробничі процеси, постійний штат обслуговуючого персоналу, стаціонарне обладнання, до того ж переважно електрифіковане. Все це свідчить про великі потенційні можливості галузі, ефективність якої повинна зростати в міру розширення промислових методів виробництва.

Завдання дисципліни:

- надати алгоритм проектування потокових технологічних ліній кормоприготування і обслуговування тварин (птиці);
- навчити студента правильно підбирати необхідну кількість сучасного технологічного обладнання та розміщувати його по схемі потокової технологічної лінії;
- надати студенту методику вибору оптимального варіанту комплекту машин та обладнання потокової технологічної лінії.

Дисципліни, що передують вивченню даної дисципліни: сільськогосподарські машини, машиновикористання у рослинництві, технічна механіка, вантажопідйомна, транспортуюча та транспортна техніка. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент

повинен знати:

- класифікаційні ознаки, будову та принцип дії сучасного технологічного обладнання для виробництва продукції тваринництва,
- основи теорії і методику розрахунку основних параметрів цього обладнання,
- головні напрямки і тенденції розвитку с.-г машинобудування;
- методику обґрунтування і розробки ПТЛ у галузі тваринництва, критерії оцінювання і вибору засобів

механізації виробничих процесів;

- організаційні основи сучасного сервісу;

ВМІТИ:

- працювати з інформацією щодо питань механізації тваринництва,

- проводити порівняльне оцінювання і робити раціональний вибір необхідних засобів механізації виробничих процесів,

- здійснювати регулювання машин і обладнання на заданий режим роботи;

- брати участь у розробці ефективних технологічних процесів, обґрунтовувати структури ПТЛ, комплексів машин і обладнання, планувати заходи по ТО машин, контролювати дотримання технологічних і експлуатаційних регламентів під час їх виконання; розраховувати трудомісткість і строки виконання технічних заходів;

- визначати ресурс машин, розробляти і будувати графіки використання технологічних комплексів машин, коригувати проведення робіт за поточною операти вною інформацією, організувати зберігання сільськогосподарської техніки відповідно до вимог нормативно-технічних матеріалів та умов виробництва, розраховувати експлуатаційні затрати;

ВОЛОДІТИ: методами інженерного розрахунку як окремих робочих органів, так і машин загалом, навичками технологічного налагодження обладнання, методологією прогнозування розвитку галузі та основних напрямів її механізації, методами вибору і застосування у виробництві ресурсозберігаючих технологій.

Практична робота № 1.

Тема: Проектування генерального плану тваринницького підприємства

Мета роботи – набути навичок з проектування генерального плану тваринницького підприємства

1.1. Теоретичні відомості

Генеральним планом називається графічна частина проекту, що показує в масштабі взаємне розташування на території ферми всіх виробничих і допоміжних будівель і споруд, доріг, інженерних комунікацій та зелених насаджень.

Найважливіший принцип проектування генерального плану полягає в обліку взаємозв'язків всіх факторів, у тому числі рельєфу місцевості, що забезпечують зростання продуктивності тварин, зниження витрат праці та собівартості продукції. Компонування виробничого комплексу ферми на генеральному плані починається з вибору виробничих будівель для прийнятої системи утримання худоби. Необхідно вибирати будинки з оптимальною місткістю та конфігурацією.

При визначенні оптимальної місткості потрібно враховувати: зоотехнічні, архітектурно-будівельні та економічні вимоги та нормативи. Проектування генерального плану комплексу починають із вибору земельної ділянки, розташування якої ув'язують із перспективним планом, санітарно-гігієнічними та протипожежними нормами.

Земельну ділянку для будівництва комплексу вибирають на рівній території або з ухилом 3...50, що забезпечує стік дощових та талих вод. Участок повинен бути розташований нижче будівель населеного пункту, водозабірних споруд, і вище ветеринарних приміщень і гноєсховищ. При цьому враховують напрями панівних вітрів (від житлового сектора до комплексу).

Бажано, щоб максимальний рівень залягання ґрунтових вод знаходився на глибині не менше 2...2,5 м. Міцність ґрунту повинна відповідати вимогам зведення виробничих і допоміжних будівель.

Крім того, при виборі ділянки для комплексу чи ферми необхідно

враховувати таке:

- розміщувати виробничі та допоміжні споруди у відповідності з прийнятою технологією утримання та годівлі тварин та птиці;

- Забезпечувати потоковість виробничого процесу з мінімальним переміщенням потоків корму, одержуваної продукції, відходів, а також планувати мінімальне пересування худоби;

- передбачати можливість поділу земельної ділянки комплексу на зони: основну, кормопідготовчу, складську, санітарно-технічну та адміністративно-господарську;

- розташовувати гноєсховища з підвітряної сторони від виробничих приміщень, а поздовжню вісь цих приміщень - з півночі на південь у центральних районах, із заходу на схід у південних і північних районах (відхилення в розташуванні поздовжньої осі виробничих приміщень до напрямку панівних в зимове час вітрів має перевищувати 30°);

- фасад пташників з виходами на вигульні майданчики бажано розташовувати на південь або південний схід;

- враховувати зручність розміщення ферми щодо кормової бази,

можливість будівництва дороги, наявність надійних джерел водопостачання та енергопостачання;

- розраховувати площу земельної ділянки, для ферми виходячи з норм земельної площі: на одну корову 200 м²; на одну свиноматку 280 м²;

на одну відгодівельну свиню 30 м²; на вівцю або курку

до 20 м²;

- розміщувати допоміжні тваринницькі приміщення комплексу поблизу основних виробничих приміщень ферми.

Для обраної ділянки необхідно намітити всі зони. Для цієї мети визначають кількість виробничих і допоміжних будівель, їхні розміри.

Ферми та комплекси великої рогатої худоби

Ферми і комплекси великої рогатої худоби будують з урахуванням природно-кліматичних та економічних умов районів країни, напрями тваринництва, спеціалізації господарств, забезпечення кормової бази, розміру поголів'я та систем утримання тварин.

У скотарстві тварин класифікують за такими віковими групами з урахуванням їх фізіологічного стану:

бики-виробники у віці 1,5 роки та старші;

корови дійні і з телятами на підсмоктуванні, сухостійні (стільні), глибокостільні (останні два тижні до отелення) і новотільні (перші два тижні після отелення);

нетілі - тільники;

телята молочних та комбінованих порід у віці до 20 днів (профілакторний період) та від 10 днів до 6 міс, а також телята м'ясних порід у віці до 8 міс;

молодняк молочних та комбінованих порід у віці від 4 до 18 міс та м'ясних порід - до 18 міс.

На молочно-товарних фермах і комплексах застосовують комплексну механізацію та часткову автоматизацію виробничих процесів. З цією метою створюють потоково-технологічні лінії.

Під потоково-технологічною лінією (ПТЛ) мають на увазі сукупність розташованих у певній послідовності та взаємопов'язаних за продуктивністю машин та обладнання, що забезпечують виконання виробничого процесу за поточно-переривчастим та циклічним графіками. Комплексна механізація - це рівень механізації, при якому

машини і механізми потоково виконують всі основні та допоміжні виробничі процеси. Під рівнем механізації мають на увазі виражене у відсотках відношення числа тварин, що обслуговуються машинами, до загального поголів'ю тварин, що є у господарстві.

Розміщення окремих приміщень ферми (комплексу) і технологічний зв'язок між ними повинні бути такими, щоб забезпечувалися раціональна організація робіт і правильний перебіг технологічних процесів в залежності від системи утримання худоби та призначення будівель.

При стійловому (прив'язному) утриманні худоби застосовують багаторядне розміщення стійл, причому кожні два ряди їх об'єднують загальним кормовим або гнойовим проходом. У одному безперервному ряду допускається трохи більше 50 стійл.

При безприв'язному утриманні худоби будівлі розгороджують на секції для роздільного утримання груп тварин з урахуванням продуктивності, періоду лактації та фізіологічного стану. У одному безперервному ряду допускається трохи більше 80 боксів.

Пологове відділення на молочній фермі (комплексі) має бути поділено на дві секції суцільною перегородкою; в одній із їх передбачають приміщення для отелення корів, в іншій — профілакторій для телят. Приміщення для отелення обладнають стійлами шириною 1,5 м для глибоко-костельних та 1,2 м для новотільних корів. У пологовому відділенні влаштовують денники для отелення корів. Розміри денників 3 x 3 м, які число становить ...5 % загальної кількості місць у пологовому відділенні, чи 1-1,5 % поголів'я корів на фермі. У профілакторії рядами розміщують індивідуальні клітини для телят. В одному приміщенні телятника встановлюють групові клітини для телят у віці від 10 днів до 4 міс. та від 3 до 6 міс. За будь-якої системи утримання на тваринницьких підприємствах

передбачають вигульні майданчики (табл. 1.1).

Таблиця 1.1 - Норми площ, м², вигульних майданчиків для однієї тварини

| Групи тварин | Вигульні площадки | |
|--|---------------------|--------------|
| | З твердим покриттям | Без покриття |
| Корови та нетілі за 2...3 міс до отелення на молочних фермах | 8 | 15 |
| Молодняк всіх вікових груп і нетілі у віці до 6 ... 7 міс | 5 | 10 |
| Молодняк і доросла худоба на відгодівельному майданчику | 5 | 15...20 |
| Телята віком від 10 днів | 2 | 5 |
| Корови м'ясних порід з телятами віком до 7...8 місяців | 8 | |

Завдання

Таблиця 1.2 - Завдання до розрахунків

| Показник | Варіанти | | | | | | | |
|---|----------|-------|----------|----------|-------|-------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 Вид тварин | ВРХ | ВРХ | ВРХ | ВРХ | Свині | Свині | Свині | Свині |
| 2 Поголів'я гол. | 400 | 600 | 800 | 1000 | 500 | 1500 | 2000 | 3000 |
| 3 Основна продукція, що виробляється на фермі | Мол. | Мол. | Мол. | Мол. | М'ясо | М'ясо | М'ясо | М'ясо |
| 4 Маса тварини, кг | 450 | 475 | 525 | 550 | 85 | 90 | 95 | 100 |
| 5 Продуктивність, кг/добу | 10 | 12 | 17 | 15 | 0,45 | 0,5 | 0,55 | 0,6 |
| 6 Спосіб утримання | Прив. | Прив. | Безприв. | Безприв. | Груп. | Груп. | Груп. | Груп. |

ВРХ – велика рогата худоба; Мол. – молоко; Прив. – прив'язний; Безприв. – безприв'язний; Груп. – груповий;

Порядок виконання

1. Обґрунтування режиму роботи ферми

При розробці режиму роботи тваринницького підприємства необхідно враховувати фізіологічні особливості тварин, а також основні положення законодавства України про працю. При розробці режиму роботи слід пам'ятати, що він складається для організації роботи обслуговуючого персоналу, але разом з тим він повинен забезпечити виконання всіх операцій по догляду за тваринами і виробництво максимальної кількості продукції високої якості з мінімальними затратами. Режим роботи приводиться в формі таблиці 1.3

Таблиця 1.3. - Режим роботи тваринницького підприємства, год, хв.

| Найменування операції | Початок виконання | Кінець виконання | Тривалість |
|-----------------------|-------------------|------------------|------------|
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |

До режиму роботи повинні бути включені основні технологічні операції по обслуговуванню тварин (прийом поголів'я від нічних сторожів; очищення напувалок та годівниць від залишків корму; очищення боксів (стійл, станків) від гною; видалення гною з тваринницьких приміщень; транспортування гною до гноєсховища; внесення підстилки; доїння тварин; миття доїльних апаратів, молокопроводу та молочної посуду; прогулянка (моціон тварин); зооветзаходи; передача поголів'я тварин нічним сторожам тощо).

Форма організації праці на фермах може бути одно- або двозмінною. Досвід передових господарств свідчить, що при двозмінній роботі створюються кращі умови для догляду за тваринами і підвищується їх продуктивність, а також поліпшується використання засобів механізації.

2. Вибір структури стада і визначення умовної кількості голів

Структура стада - це вираження частки різних статевовікових груп тварин в стаді. Знати структуру стада необхідно для визначення потреби ферми в кормах і для вибору типу і кількості приміщень для утримання тварин.

Структура стада залежить від виробничого напрямку тваринницького підприємства і від технології виробництва продукції.

Структура стада приводиться в табл. 1.3 - для ферм ВРХ, для свиноферм 1.4.

Таблиця 1.3 – Ферми великої рогатої худоби, %

| Група тварин | Виробничий напрям | | | |
|-----------------------|---------------------------------------|--|---------------------------------------|-------------------|
| | Молочний з утриманням телят до 20 діб | Молочний з утриманням телят до 6 місяців | Молочно-м'ясний з 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 місяців до року | 7...8 | 6...7 | - | - |
| до 6 місяців | 8...10 | - | - | - |
| телята до 6 міс. | - | 26...27 | 18 | - |
| Молодняк: | | | | |
| старше року | - | | 22...24 | - |
| від 6 місяців до року | - | | 17 | - |
| на дорощуванні | | | | |
| від 6 до 14 місяців | - | | - | 70 |
| на відгодівлі | | | | |
| від 14 до 18 міс. | - | | - | 30 |

Таблиця 1.4 - Свиноферми

| Група тварин | Виробничий напрям | |
|---|-------------------|------------|
| | репродукція | відгодівля |
| Основні свиноматки із поросятами | 60 | - |
| Ремонтні свиноматки із поросятами | 40 | - |
| Відгодівельне поголів'я віком, місяців: | | |
| 2...3 і масою 20...30 кг | - | 20 |
| 3...4 і масою 31...40 кг | - | 20 |
| 4...6 і масою 41...55 кг | - | 20 |
| 7...8 і масою 51...80 кг | - | 20 |
| 8...10 і масою 81...100 кг | - | 20 |

Кількість голів тварин в кожній статевовіковій групі за структурою стада.

$$m_i = \frac{M \cdot \delta_i}{100}, \quad (1.1)$$

де M - поголів'я тварин (за завданням) на фермі, що проектується, гол.;

δ_i - процентний вміст тварин i -ої вікової групи в структурі стада.

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

$$M_{ум} = \sum_1^n m_i \cdot K_{y,i} \quad (1.2)$$

n - кількість вікових груп тварин в структурі стада;

$m_{gr,i}$ - кількість тварин в i -ій віковій групі, гол.;

$K_{y,i}$ - коефіцієнт переводу тварин i -ої вікової групи в

умовне поголів'я, (табл. 1.5).

Табл. 1.5- Коефіцієнт переводу тварин в умовне поголів'я

| Види тварин | Коефіцієнт переводу, Ку |
|---|-------------------------|
| Корови | 1,0 |
| Телята віком до 20 діб | 0,2 |
| Ремонтний молодняк і відгодівельне поголів'я віком: | |
| 12...18 місяців | 1,0 |
| 6...12 місяців | 0,6 |
| від 20 діб до 6 місяців | 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 |
| 31...40 | 0,4 |
| 41...55 | 0,65 |
| 51...80 | 0,85 |
| 81...100 | 1,0 |

Добова потреба кожного виду корму за раціоном для всього поголів'я стада

$$P_{\text{доб.і}}^3 = M_{\text{ум}} \cdot q_i^3 \quad (1.3)$$

$$P_{\text{доб.і}}^3 = M_{\text{ум}} \cdot q_i^l \quad (1.4)$$

$M_{\text{ум}}$ - умовне поголів'я тварин в стаді, ум. гол.;

q_i^3 ; q_i^L - відповідно добова зимова і літня норми видачі і-го виду ко рму на одну умовну голову за раціоном, кг/ум. гол.

Річна потреба кожного виду корму за раціоном

$$P_{p.i} = P_{дoб.i}^3 \cdot D_3 + P_{дoб.i}^L \cdot D_L, \quad (1.5)$$

де D_3 , D_L - тривалість, відповідно, зимового і літнього періодів годівлі, днів. Для півдня України (степова зона) для розрахунків рекомендується приймати $D_3 = 195$ днів, $D_L = 170$ днів.

Річна кількість корму, яку необхідно складувати, враховуючи втрати кормів при зберіганні і транспортуванні

$$P_{пp.i} = P_i \cdot K_{в.i}. \quad (1.6)$$

де $K_{e.i}$ - коефіцієнт, що враховує втрати і-го виду корму під час його зберігання і транспортування (для концентрованих кормів $K_e = 1,01$; для коренеплодів $K_e = 1,03$; для силосу $K_e = 1,1...1,25$; для зеленої маси $K_e = 1,05$; для грубих кормів (сіно, солома) $K_e = 1,15...1,25$).

В записці необхідно привести приклад розрахунків добової і річної потреби одного виду корму за раціоном годівлі тварин. Результати розрахунків добової і річної потреби всіх інших кормів по раціону годівлі тварин зводять у таблицю 1.6.

Таблиця 1.6 – Потреба ферми (вказати виробничий напрям) в кормах, кг.

| Вид корму | Добова потреба | | Річна потреба | Кількість корму, яку необхідно складувати |
|-----------|----------------|-------|---------------|---|
| | зимою | літом | | |
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |

3. Розрахунок виходу основної і додаткової продукції

При розробці генерального плану тваринницького підприємства для розрахунку виробничої площі важливо

знати кількість продукції, яка виро- бляється на фермі. Залежно від виробничого напрямку тваринницького підприємства основною продукцією може бути молоко, м'ясо тощо. Додатковою продукцією може бути м'ясо, приплід, гній тощо.

Виробництво молока на фермі за рік $Q_{\text{мол}}$

$$Q_{\text{мол}} = m_{\text{кор}} \cdot q_p \cdot K_H \quad (1.7)$$

де $m_{\text{кор}}$ - кількість дійних корів на фермі, гол.;

q_p - середньорічний надій на одну корову, кг;

K_H - коефіцієнт, який враховує нерівномірність надою протягом ро- ку. Приймають $K_H = 1,0...1,1$.

Виробництво м'яса на фермі за рік Q_M

$$Q_M = M \cdot q_n \cdot D \cdot K_H \quad (1.8)$$

де M - поголів'я тварин на фермі, гол.;

q_n - середньодобовий приріст маси однієї тварини, кг;

D - число днів відгодівлі тварин;

K_H - коефіцієнт, який враховує нерівномірність приросту маси тварини протягом року, $K_H = 0,85...0,95$.

Вихід гною $Q_{\text{гн}}$ на фермі за рік в навчальних цілях розраховується че- рез умовні голови

$$Q_M = 365 \cdot (q_{\text{т.ф.}} + q_{\text{р.ф.}} + q_{\text{т.в.}} + q_{\text{під.}}) \cdot M_{\text{ум.}} \quad (1.9)$$

де $q_{\text{т.ф.}}$ - середньодобовий вихід твердої фракції екскрементів від однієї умовної голови, кг (табл.1.7);

$q_{\text{р.ф.}}$ - середньодобовий вихід рідкої фракції екскрементів від однієї умовної голови, кг (табл.1.7);

$q_{\text{т.в.}}$ - витрати технологічної води на прибирання екскрементів від однієї умовної голови, кг (табл. 1.8).

$q_{\text{під.}}$ - добова норма внесення підстилки на одну умовну голову, кг (табл. 1.9);

$M_{\text{ум.}}$ – умовна кількість тварин в стаді, ум. гол.

При розрахунках слід пам'ятати, що за одну умовну голову приймається тварина із тієї вікової групи коефіцієнт переводу якої в умовні голови дорівнює одиниці.

Табл. 1.7 - Середньодобовий вихід екскрементів від однієї голови, кг

| Види тварин | Всього екскрементів | У тому числі | |
|---|---------------------|----------------------|----------------------|
| | | Тверда фракція (кал) | Рідка фракція (сеча) |
| Корови | 55 | 35 | 20 |
| Молодняк великої рогатої худоби на відгодівлі віком, місяців: | | | |
| 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 |
| Свиноматки без поросят | 17 | 9 | 8 |
| Свині на відгодівлі | 7,5...14 | 5...9 | 2,5...8 |

Таблиця 1.8 - Витрати технологічної води на прибирання екскрементів від однієї тварини, дм³

| Види тварин | Система прибирання гною | | | |
|------------------------------------|-------------------------|----------------|-------------------|------------|
| | Прямо-зливна | Рециркуляційна | Відстійно-лоткова | Самопливна |
| Корови | 40...50 | 10...15 | 20...25 | 5...10 |
| Свиноматки або свині на відгодівлі | 15...20 | 5...6 | 2...4 | 0,5...2,0 |

Таблиця 1.9 - Норма внесення підстилки на одну тварину за добу, кг.

| Вид тварин | Підстилковий матеріал | | |
|--|-----------------------|-------|-------|
| | солома | торф | тирса |
| Корови | 4...5 | 6...8 | 3...4 |
| Молодняк ВРХ на відгодівлі віком, місяців: | | | |
| 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 | |
| Свиноматки з поросятами | 5...6 | 6...8 | 5...6 |
| Свиноматки без поросят | 2...3 | 3..4 | 4...5 |
| Свині на відгодівлі | 2...3 | 3...4 | 4...5 |

4. **Вибір типових проектів основних і допоміжних будівель, споруд, сховищ кормів**

В умовах промислової технології виробництва продукції тваринництва істотно зростають вимоги до вибору типу приміщень і споруд для ферми, що проектується. При

виборі типових приміщень і споруд 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 приміщень кількості поголів'я тварин, що там розміститься, при забезпеченні технологічних і протипожежних норм; зручність виконання робіт з ремонту та дезінфекції приміщень; можливість максимального використання місцевих будівельних матеріалів. Приміщення для утримання тварин повинні бути економічними, довговічними і надійними в експлуатації. Слід також враховувати можливість їх перепланування з врахуванням удосконалення технології.

Характеристика типових приміщень для утримання і обслуговування тварин відповідно до їх призначення наведена в таблиці 1.10.

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 8,0...10,0 м², при безприв'язному – 4,0...8,0 м², для відгодівельного поголів'я – 3,5...4,0 м².

Фронт годівлі однієї голови ВРХ в залежності від вікової групи дорівнює 0,5...1,2 м.

У свинарниках для індивідуального утримання норма площі станка на одну свиноматку становить 4,0...5,0 м², у групових станках – 2,5...3,0 м², при відгодівлі свиней – 0,65...0,70 м² і при утриманні молодняка – 0,2...0,4 м² на одну голову. Фронт годівлі дорівнює 0,2...0,5 м на одну голову.

Орієнтовна питома норма площі тваринницьких приміщень наведена в табл. 1.11.

Необхідна кількість однотипних приміщень n_i для утримання тварин i -ої вікової групи

$$n_i = \frac{m_{гр.i}}{m_i} \quad (1.10)$$

де $m_{гр.i}$ - кількість тварин в i -ій віковій групі, гол.;

m_n - проектна місткість одного типового приміщення, гол.

Питання для самоконтролю

1. Основні вимоги до ділянки під забудову тваринницькою фермою.

2. Умови розміщення тваринницької ферми відносно населеного пункту.

3. Як визначити добову (річну) потребу ферми в кормах?

4. Як визначити кількість основної (додаткової) продукції, яка виробляється на фермі?

5. Вимоги до приміщень для утримання та обслуговування тварин.

Таблиця 1.10 – Приміщення для ВРХ

| Приміщення | Номер типового проекту | Спосіб утримання | Проектна місткість, голів | Засоби роздавання кормів | Засоби видання | Примітка |
|------------|------------------------|---|---------------------------|--------------------------|--|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Корівник | 801-71 | Безприв'язний | 400 | КТУ-10А | ТСН-160А | 96x18м |
| | 801-2-92 | Боксовий | 200 | КТУ-10А | УСФ-ПО | |
| | 801-2-94 | Боксовий | 200 | РСП-10 | | |
| | 801-2-89 | Безприв'язний на глибокому шарі підстилки | 200 | КТУ-10А (РСП-10) | Бульдозер | |
| | 801-2-01 | Безприв'язний на глибокому шарі підстилки | 200 | КТУ-10А (РСП-10) | Бульдозер | Для сухостійних корів і нетелив |
| | 801-2-99 | - " - | 150 | - " - | - " - | - " - |
| | 801-2-98 | - " - | 100 | - " - | - " - | - " - |
| | 801-2-4 | Боксовий | 400 | КТУ-10А | ТСН-160А | 126x27м |
| | 801-2-17 | - " - | 200 | КТУ-10А | УС-15 | 78x21м |
| | 801-2-16 | - " - | 200 | - " - | Бульдозер | - " - |
| | 801-2-28 | Безприв'язний на глибокому шарі підстилки | 150 | - " - | - " - | |
| | 801-99 | Прив'язний | 200 | Транспортер | ТСН-160А | 72x18м |
| | 801-69 | - " - | 100 | КТУ-10А | - " - | 72x12м |
| | 801-23 | - " - | 200 | КТУ-10А | - " - | 72x21м |
| | 801-2-90 | - " - | 200 | - " - | ТСН-2Б | |
| | 801-2-93 | - " - | 200 | - " - | ТСН-160А | Доїння - АДМ-8А автоприв'язь - ОСП-Ф-26 |
| | 801-2-85 | - " - | 200 | - " - | - " - | Прив'язь - ОСК-25А, доїння - АДМ-8 або ДАС-2Б |
| | 801-2-100 | - " - | 200 | КТУ-1А | ТСН-2Б, УТН-10 | Доїння - УДА-8А |
| 801-2-88 | Прив'язний | 200 | КТУ-10А | ТСН-2Б, УТН-16 | Автоприв'язь - ОСП-Ф-26, доїння - УДА-8А | |

Продовження табл.1.10

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
|--|------------|-----------------------------|-----|-------------------|---|---|---------|
| Корівник | 801-2-109 | - " | 200 | - " | ТСН-160А, УТН-10 | Автошлях ОСП-Ф-26, ділянка - УДА-8А | |
| | 801-2-103С | - " | 100 | - " | Скрепер- транспорт- тер | | |
| | 801-2-102С | - " | 100 | - " | Скрепер- транспорт- тер | | |
| | 801-2-95 | Прив'яз- ний | 100 | КТУ-10А, РММ-5 | ТСН-160А | | 72х12м |
| | 801-2-65 | - " | 200 | КТУ-10А | - " | | 72х21м |
| | 801-2-20 | - " | 400 | - " | - " | | 138х21м |
| Родильне відділен- ня | 801-235 | - " | 96 | Транспор- тер | ТСН-160А | 60х21м | |
| | 801-3-26 | - " | 96 | КТУ-10А | ТСН-160А | 78х18м | |
| Родильне відділен- ня з про- флак- торієм | 801-79 | - " | 160 | Транспор- тер | | 72х21м | |
| Родильне відділен- ня з теля- тником | 801-116 | - " | 342 | - " | Родильне відділення ТСН-20Б, тегитник УС-15 | 90х18м | |
| | 801-115 | - " | 228 | - " | - " | 60х18м | |
| | 801-114 | - " | 120 | - " | - " | 60х12м | |
| Телятник | 801-203 | Груповий у клетках | 500 | - " | УС-15 | 72х18м | |
| | 801-80 | - " | 635 | - " | - " | 60х18м | |
| | 801-250 | - " | 720 | - " | - " | 84х22м | |
| | 801-4-104 | - " | 440 | - " | - " | 78х18м | |
| | 801-4-1 | - " | 360 | КТУ-10А | - " | | |
| | 801-4-2 | - " | 360 | - " | - " | | |
| | 801-4-100 | - " | 400 | КТУ-10А ТУ-300 | УС-15, ТСН-160А | | |
| Примі- щення для ремо- нтного молодня- ка | 801-4-137 | Безприв'язний (боксовий) | 564 | ТВК-80Б | УС-15 | Вік 6...11 місяців, групи по 46...48 го- дів | |
| | 801-4-138 | - " | 552 | - " | - " | Вік 11...15,5 місяців, групи по 46...48 го- дів | |
| | 801-4-139 | - " | 368 | - " | - " | Вік 15,5...20 місяців, групи по 46 голів | |

Продовження табл.1.10

продовження таблиці 1.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|----------------------------------|---|----------|--|--|---|
| Приміщення для ремонтного молодняка | 801-4-140 | - "- | 360 | - "- | - "- | Нетелі віком 20...25 місяців, групи по 40 голів |
| | 801-4-30 | - "- | 387 | КТУ-10А | - "- | Нетелі віком 22...25 місяців, групи по 22 і 43 голови |
| | 801-4-12 | Безприв'язний на глибокому шарі підстилки | 250 | - "- | Бульдозер | Вік 6...25 місяців, групи по 42 голови |
| | 801-4-127 | Безприв'язний (боксовий) | 180 | - "- | УС-15 | Вік 6...25 місяців, групи по 45 голів |
| Приміщення для дощучування і відгодівлі молодняка | 801-4-116 | Безприв'язний на щільній підлозі | 720 | КТУ-10А | УС-250 | Вік 6...11 місяців, 96х21м |
| | 801-4-117 | - "- | 720 | - "- | - "- | Вік 11...17 місяців, 114х21м |
| | 801-4-61 | - "- | 840 | КТУ-10А (РСП-10) | Гідравлічна (самопливна періодичної дії) | Вік 14...17,5 місяців, 144х21м |
| | 801-4-62 | - "- | 860 | - "- | - "- | Вік 6...14 місяців, 126х21м |
| | 801-4-56 | - "- | 720 | КТУ-10А | - "- | Вік 4...9 місяців, 90х21м |
| | 801-4-58 | - "- | 720 | - "- | - "- | Вік 9...15 місяців, 114х21м |
| | 801-4-34 | Безприв'язний (боксовий) | 500 | - "- | Бульдозер | Вік 12...18 місяців, 132х12м |
| | 801-4-39 | Безприв'язний на глибокому шарі підстилки | 500 | КТУ-10А на вигульбних і кормових майданчиках | - "- | Вік 12...18 місяців, 126х12м |
| 801-4-141 | Безприв'язний на щільній підлозі | 860 | ТРЛ-100А | Гідравлічна (самопливна періодичної дії) | Вік 6...14 місяців, 132х18м | |
| Молочний блок | 801-5-37 | - "- | 3 т/добу | - "- | - "- | 12х12м, блокується з корівником |
| | 801-126 | - "- | 3 т/добу | - "- | - "- | - "- |

Таблиця 1.11 - Норма площі приміщення на одну голову

| Приміщення | Питома площа, м ² |
|---|------------------------------|
| 1 | 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 багатоповерховий | 3,2 |
| Родильне відділення | 11,8 |
| Карантинне відділення для телят | 2,6 |
| Карантинне відділення для корів | 2,9 |
| Приміщення для ремонтного молодняка ВРХ віком, місяців: | |
| 6...10 | 2,7 |
| 10...14 | |
| 14...21 | |
| Телятник для телят віком, місяців: 2...4 | 2,9...3,05 |
| Приміщення для ремонтного молодняка ВРХ віком, місяців: | |
| 6...10 | 5,0 |
| 10...14 | 6,0 |
| 14...21 | 6,7 |
| 21...24 | |
| Свинарник-маточник | 7,2 |
| для холостих і поросних свиноматок | 3,3 |
| для поросних свиноматок | 2,6 |
| Родильне відділення | 10,6...15,7 |
| Свинарник-відгодівельник для поросят віком від 1 до 4 місяців | 0,8 |
| Свинарник-відгодівельник для дорослих свиней | 1,2 |

Практична робота №2

Тема: Основні показники галузі тваринництва

Мета роботи: вивчити основні показники галузі тваринництва, проаналізувати динаміку їх змін.

Теоретичні відомості

Знайомимось із Методикою *проведення розрахунків* основних статистичних показників виробництва продукції тваринництва (https://ukrstat.gov.ua/operativ/pro_stat/Prosto/tvarin/2021/Tvar_V_P.pdf).

Додатково:

Спеціалізація - це форма суспільного поділу праці, що виражається у переважному виробництві певних видів продукції, а іноді і у виконанні окремої стадії виробництва готового продукту.

Метою спеціалізації сільськогосподарських підприємств є підвищення виходу товарної продукції і на зниження її собівартості за рахунок більш ефективного використання виробничих ресурсів.

Основними показниками спеціалізації підприємства є рівень спеціалізації та коефіцієнт спеціалізації.

Рівень спеціалізації – це питома вага головної (основної) галузі у структурі товарної продукції:

$$U_C = \text{ТП}_Г / \text{ТП} * 100, \quad (2.1)$$

Іншим показником, що дозволяє оцінити спеціалізацію, є коефіцієнт спеціалізації (K_C):

$$K_C = 100 \cdot (\sum_{i=1}^n \lambda_i \cdot (y_i - 1))', \quad (2.2)$$

де y_i - питома вага товарної продукції окремих галузей; і - порядковий номер виду товарної продукції ранжированном ряду за питомаю вагою у сумі виручки від, починаючи з найвищого.

Коефіцієнт спеціалізації менше 0,2 означає низький рівень спеціалізації, від 0,2 до 0,4 – середній, від 0,4 до 0,6 – високий, вище 0,6 – дуже високий рівень спеціалізації. У моногалузевих

підприємств, які виробляють лише один вид товарної продукції, коефіцієнт спеціалізації дорівнює одиниці.

Завдання 1

1. Використовуючи дані господарства, заповнити табл.2.1.

2. На підставі отриманих даних (табл. 2.1) проаналізувати тенденції зміни середньорічного поголів'я, продуктивності тварин та валового виходу продукції тваринництва у динаміці. Зобразити графічно.

3. За результатами роботи зробити висновки.

Таблиця 2.1 - Показники галузі тваринництва

| № п/п | Показники | Од. виміру | 2021 | 2022 | 2023 | 2023 в % к | |
|-------|--|------------|------|------|------|------------|-------|
| | | | | | | 2021 | 2022 |
| 1. | Чисельність ВРХ, всього | гол. | | | | | |
| 2 | в т.ч. основне стадо молочних корів | гол. | 377 | 368 | 432 | 114,6 | 117,4 |
| 3 | Тварини вирощувані на відкормі | гол. | 855 | 852 | 789 | 92,3 | 92,6 |
| 4. | Валовий приріст | т | | | | | |
| | - ВРХ | т | 119 | 138 | 141 | 118,5 | 102,2 |
| 5. | Валовий надій молока | т | 1340 | 1717 | 1732 | 129,3 | 100,9 |
| 6. | Середньодобовий приріст | г/добу | | | | | |
| | ВРХ | г/добу | 367 | 444 | 490 | 133,5 | 110,4 |
| 7. | Середньорічний надій молока від 1 корови | кг/рік | 3554 | 4666 | 4009 | 112,8 | 85,9 |

Завдання 2

Проаналізуйте показники Держстату України по галузі

тваринництва за три останні роки. Зробіть аналіз розвитку галузі. Обґрунтуйте свої висновки.

Питання для самоконтролю

1. Назвіть показники, які можна використати для аналізу динаміки розвитку галузі тваринництва.
2. Назвіть з якими тваринницькими господарствами ви знайомі? Охарактеризуйте їхній стан.
3. Який спосіб утримання корів використано на фермі у Сухівцях?
4. Яка державна організація розробляє статистичну інформацію про продукцію тваринництва щомісяця.?

Практична робота № 3

Тема: Розробки технологічних карт виробництва продукції тваринництва

Мета роботи: Ознайомитись із процедурою складання технологічних карт

Теоретичні відомості

Технологічні карти виробництва основних продуктів тваринництва і птахівництва розроблені з урахуванням досвіду роботи кращих сільськогосподарських підприємств, досягнень науки і техніки, сучасного стану техніко-технологічного забезпечення сільськогосподарського виробництва та прогнозованих позитивних зрушень в найближчій перспективі, а також враховані вимоги ресурсозбереження і екологічного захисту навколишнього середовища.

Технологічна карта - це технологія виробництва тваринницької продукції, інженерне забезпечення виконання технологічних процесів та розрахунок затрат праці і експлуатаційних витрат на одиницю продукції в умовах конкретної технології, техніки та організації виробництва, яка складається стосовно окремої ферми чи комплексу по виробництв; заданого виду продукції. Технологічна карта **визначає** всю операційну структуру та обсяг виробництва, систему машин та обладнання, кількісний та якісний склад обслуговуючого персоналу, структуру та загальну суму експлуатаційних витрат. Розроблені технологічні карти включають: вихідні дані; технологічну частину, яка визначає послідовність операцій і обсяг виконуваних робіт; інженерну частину; тобто перелік і кількість технічного оснащення виконуваних операцій; економічну частину, показники затрат праці, капітальних вкладень та експлуатаційних витрат. Розрахунки технологічних карт розпочинають з

заповнення вихідних даних про вид продукції, кількість поголів'я, спосіб та період утримання, планову продуктивність, раціони годівлі та. нормативні витрати часу, води і підстилки. Вихідні дані приймають таким чином, щоб охопити різні варіанти технологічних рішень з виробництва тваринницької продукції.

Обсяг робіт (Q) по кожній із вибраних операцій розраховують:

$$Q = g \cdot m \cdot n / 1000t \quad (3.1)$$

де g - добова норма об'єму робіт, хв/гол.;

m - кількість поголів'я, гол.;

n - тривалість утримання, діб.

Тривалість роботи кожного технічного засобу протягом доби:

$$T_d = Q / q_m \quad (3.2)$$

де Q добовий обсяг роботи;

q_m – година або хвилина продуктивності технічного засобу.

Витрати праці за добу і за період, визначають відповідно за наступними формулами:

$$З_d = q \cdot m / 60 \text{ люд. -год.}; \quad (3.3)$$

$$З_l = q \cdot m / 60 \text{ люд. -год.}; \quad (3.4)$$

де q - норматив часу на виконання заданої операції за добу, люд.-хв./гол.

Кількість обслуговуючого персоналу, розраховують виходячи із добового ліміту часу:

$$K = D / З_d \text{ чол.}, \quad (3.5)$$

де D - добовий ліміт часу, люд.-год.

При наявності норматива вартості головомісця для даної технології вартість будівель і споруд:

$$ВБ = П \cdot ВГМ \text{ грн.}, \quad (3.6)$$

де П — поголів'я тварин, гол. ВГМ — вартість головомісця, грн.

Вартість машин і обладнання приймають у розмірі

50-70% від вартості будівель і споруд.

В заключному етапі розробки технологічних карт з виробництва продукції тваринництва проводять розрахунок і аналіз наступних основних техніко-економічних показників:

Собівартість одиниці продукції тваринництва, грн.:

$$C = \text{ПВ} / \text{ВП} \text{ грн./ц} \quad (3.7)$$

де ПВ — поточні витрати на виробництво продукції тваринництва, грн.;

ВП - валове виробництво продукції,
ц. Прибуток від реалізації продукції, грн.;

$$\text{П} = \text{ВП} * \text{Ц} - \text{ПВ} \text{ грн.}; \quad (3.8)$$

де Ц - ціна реалізації одиниці продукції тваринництва, грн.

Рівень рентабельності виробництва продукції тваринництва, %

$$R = \text{П} / \text{ПВ} - 100\%. \quad (3.9)$$

Трудомісткість виробництва продукції тваринництва, люд.-год/ц:

$$\text{Тр} = \text{Пр} / \text{ВП} \text{ люд.} - \text{год/ц}, \quad (3.10)$$

де Пр - витрати праці на виробництво продукції, люд.-год.

Завдання.

1. Вивчити вихідні дані для розробки карт [Проектування механізованих технологічних процесів тваринницьких підприємств /І. І. Ревенко, В. Д. Роговий, В. І. Кравчук, В. М. Манько, М. М. Чос. За ред. І. І. Ревенко. К.: Урожай, 1999. 187 с.].

2. Сформувати звіт: найменування та мета роботи; перелік вихідних даних для розробки технологічних карт.

3. Ознайомитись із Технологічною картою виробництва молока (рис. 3.1).

Питання для самоконтролю

1. Які вихідні дані потрібні для розрахунку технологічних карт?

2. Які розрахунки виконують в технологічній частині карти?

| № п/п | Найменування процесів і операцій | Кількість днів в періоді | Об'єм роботи | | | Машини і обладнання | | | | | | Витрати праці | | | Виконавці | |
|--|----------------------------------|--------------------------|----------------|---------|-----------|---------------------|------------------|---------------------|--------------------------------|-----------------|-----------------------|--------------------|----------------------|---------------|---------------|-----------|
| | | | Одиниці виміру | За добу | За період | Енергозасоби | Машина | Продукт. Машин хв/ц | Тривалість роботи машин. Годин | Кількість машин | норматив часу, хв/год | За добу, люд.- год | За період, люд.- год | Спеціальність | Тариф. Розряд | Кількість |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| 1 | Догляд за коровами | 155 | гол | 400 | | | | | | | 9,19 | 61,27 | 9497 | дояр | 3,6 | 8,75 |
| 2 | в т.ч. доярки | 155 | " | 400 | | | | | | | 3,63 | 24,2 | 3751 | доярки | 6 | 3,46 |
| 3 | денні скотарі | 155 | " | 400 | | | | | | | 3,46 | 23,07 | 3576 | скотар | 3 | 3,29 |
| 4 | нічні скотарі | 155 | " | 400 | | | | | | | 2,1 | 14 | 2170 | скотар | 3 | 2 |
| Навантаження, транспортування і роздавання корму | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | силос | 155 | т | 6,4 | 992 | ЮМЗ 6 | ПСК 5 КТУ 10 | 3,5 | 3,73 | | 0,56 | 3,73 | 578 | тр.сл. | 5 | 0,53 |
| 6 | сінаж | 155 | т | 2 | 310 | ЮМЗ 6 | ПЭ 0,8 КТУ 10 | 2,8 | 0,93 | | 0,139 | 0,93 | 144 | тр.сл. | 5 | 0,13 |
| 7 | зелені корми | 155 | т | 12 | 180 | ЮМЗ 6 | ПЭ 0,8 КТУ 10 | 2,48 | 4,79 | | 0,719 | 4,79 | 742 | тр.сл. | 5 | 0,68 |
| 8 | комбікорми | 155 | т | 1,6 | 248 | ЮМЗ 6 | ЗПС 60 КУТ 3 | 3,28 | 0,87 | | 0,13 | 0,87 | 135 | тр.сл. | 5 | 0,12 |
| 9 | підслітка | 155 | т | 0,6 | 93 | ЮМЗ 6 | ПЭ 0,8 КТУ 10 | 5,54 | 0,53 | | 0,083 | 0,55 | 85 | тр.сл. | 5 | 0,08 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|--|-----|------|-----|------|------------|-------------------------|---------------|------|---|-------|-------|-------|--------------------------|---|------|
| 10 | Доїння корів основного стада | 155 | гол. | 296 | | ел.пр. | АДМ 8 | 50 гол.год | 5,92 | 3 | 5,89 | 29,06 | 4504 | дояр | 6 | 4,15 |
| 11 | Доїння корів <u>родильн.</u> Відділення | 155 | гол. | 48 | | ел.пр. | ДАС 2Б | 17 гол.год | 2,82 | 1 | 12,83 | 10,26 | 1590 | дояр | 6 | 1,46 |
| 12 | Первинна обробка молока | 155 | т | 4,7 | 721 | ел.пр. | СПМФ 2, ОПУ 3М | 1,9 т.год | 2,45 | | | 2,45 | 3,8 | технік <u>МОЛОЧН.</u> | 4 | 0,35 |
| 13 | Догляд за телятами до 20 <u>дн.</u> | 155 | гол. | 17 | | | | | | | 9,5 | 2,71 | 420 | <u>ТЕЛЯТН.</u> | 3 | 0,39 |
| Технічне обслуговування процесів | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | <u>електрозабезпечення</u> | 155 | гол | 417 | | | | | | | 0,26 | 1,81 | 281 | електрик | 4 | 0,26 |
| 15 | доїння корів | 155 | гол. | 344 | | | | | | | 0,43 | 2,45 | 380 | слюсар | 4 | 0,35 |
| 16 | <u>водонапування</u> | 155 | гол. | 417 | | | | | | | 0,11 | 0,76 | 118 | слюсар | 4 | 0,11 |
| 17 | видалення гною із приміщень | 155 | гол. | 417 | | | | | | | 0,31 | 2,15 | 333 | слюсар | 4 | 0,31 |
| 18 | Транспортування гною у сховище | 155 | т. | 22 | 3410 | ТСН 160 | ЮМЗ 6, 2ПТС 4М | 8,0 т.год | 2,75 | 1 | | 2,75 | 426 | <u>тр.ст.</u> | 5 | 0,39 |
| 19 | Штучне осіменіння <u>тварин</u> | 155 | гол | 400 | | | | | | | 0,42 | 2,8 | 434 | технік <u>шт.осім</u> | 4 | 0,4 |
| 20 | <u>Ветиренарне</u> забезпечення | 155 | гол | 417 | | | | | | | 0,63 | 4,38 | 679 | <u>вет.спец.</u> | 4 | 0,63 |
| 21 | Завантаження молока | 155 | т. | 4,7 | 721 | ел.пр. | НМУ 6 | 6,0 т.год | 0,77 | 1 | | 0,77 | 120 | водій | 5 | 0,11 |
| 22 | Транспортування і роздача молока | 155 | т. | 4,7 | 721 | | АЦПТ 6,2 | 6,2 т.год | 0,75 | 1 | | 0,75 | 116 | водій | 5 | 0,11 |
| | Разом | | | | | | | | | | | | 20976 | | | 19,3 |

Практична робота № 4.

Тема: Проектування потокової технологічної лінії водопостачання та напування тварин і птиці

Мета роботи - навчитись розробляти загальну технологічну схему лінії водопостачання та напування тваринницької ферми, підбирати необхідне технологічне обладнання та визначати його кількість.

Теоретичні відомості

На сучасному етапі розвитку тваринницької галузі сформувалась наступна структура водопостачання ферм: водозабірна, водопідйомна і водонапірна споруди з резервуаром для резервного запасу води, зовнішня і внутрішня мережі водопостачання та водорозбірна апаратура.

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 у межах 8...25°C, без сторонніх запаху, смаку та кольору. Забрудненість (вміст органічних або мінеральних речовин) не повинна перевищувати 2 мг/л. Доброякісна питна вода повинна мати нейтральну або слаболужну реакцію на рівні рН 6,5...9,5, окисленість (наявність вільного кисню) – не більше 2,5 мг/л, а вміст свинцю – не більше 0,1 мг/л. Наявність у воді солей кальцію і магнію визначає твердість води, яка виражена у міліграм – еквівалентах на 1 л води (мг-екв/л), що наближено відповідає вмісту 20 мг кальцію і 12 мг магнію в 1 л води. Допускається напувати тварин водою твердістю до 7 мг-екв/л. Кількість кишкових паличок в одному літрі води не повинна перевищувати трьох.

Система водопостачання – це комплекс елементів 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. **Джерелами водопостачання ферм можуть бути 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. 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. 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 для питної води.

На сьогодні сформувалась наступна **структура водопостачання ферм**: водозабірна, водопідйомна і водонапірна споруди з резервуаром для резервного запасу води, зовнішня і внутрішня мережі водопостачання та водорозбірна апаратура.

Водопідйомні і водонапірні споруди та обладнання.

За типом робочих органів водопідйомники поділяються на поршневі, відцентрові, вихрові, гвинтові, стрічкові, ковшові, ерліфтні та гідротаранні і комбіновані. За місцем встановлення щодо вільної поверхні водопідйомники поділяються на заглиблені і незаглиблені.

Останні застосовуються в тих випадках, коли глибина всмоктування є меншою за 10 метрів. За кількістю робочих органів, з'єднаних в один агрегат, водопідйомники поділяються на одноступеневі і багатоступеневі. Поршневі водопідйомники добре узгоджуються з тихохідними приводами, мають високий коефіцієнт корисної дії, але низьку надійність і значну складність конструкції. Вони не можуть надійно працювати у випадку забрудненої води абразивними речовинами. Відцентрові і вихрові насоси добре узгоджуються з високошвидкісними електроприводами, але мають гірші властивості початкового

пуску в роботу. Вони потребують заходів для початкового заповнення робочих камер насоса водою. Гвинтові водопідйомники мають гірші напірні властивості і використовуються, як правило, в поєднанні з іншими робочими органами. Стрічкові, ковшові та ерліфтні установки добре працюють у випадках значного забруднення води абразивними речовинами. Гідротаранні установки не потребують використання зовнішньої енергії, а використовують енергію перепаду рівнів води і тому можуть успішно працювати на пересіченій місцевості.

Водонапірні споруди найчастіше об'єднують з резервуарами для накопичення резервного запасу води. До основних типів належать **баштові і безбаштові водонапірні споруди**. У баштових водонапірних спорудах необхідний напір води створюється за рахунок вільного стовпа рідини. Вони представляють собою резервуар, встановлений на стійках відповідної висоти. У безбаштових водонапірних спорудах необхідний напір води створюється шляхом нагнітання води в герметичний резервуар з повітряною подушкою. Для керування роботою насоса передбачена 5 спеціальна пускорегулювальна апаратура, яка залежно від тиску в резервуарі вмикає або вимикає водяний насос. Засоби для напування тварин. Засоби для напування тварин поділяються на стаціонарні і мобільні, індивідуальні і групові. Крім того, розрізняють напувалки за призначенням для певного виду тварин, що враховує їх фізіологічні властивості. У випадку застосування прив'язної системи утримання ВРХ застосовують індивідуальні чашкові автонапувалки. Для напування ВРХ при безприв'язному її утриманні, а також на вигульних і кормових майданчиках застосовують групові стаціонарні напувалки. Деколи для напування ВРХ, овець і птиці застосовують жолобкові напувалки, але їх використання стримується гіршими характеристиками щодо дотримання санітарно-гігієнічних вимог та питомої витрати води.

Вихідні дані до виконання роботи

Робота виконується за вихідними даними з таблиці 4.1

Таблиця 4.1. - Завдання до розрахунків

| Показник | Варіанти | | | | | | | |
|------------------------------|--|---------|---------|----------------|----------|----------|----------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 Вид тварин | ВРХ | | | | | Свині | | |
| 2 Спосіб утримання | Прив'язний | | | Без прив'язний | | Груповий | | |
| 3 Продукція, що виробляється | Молоко | | | М'ясо | | М'ясо | | |
| 4 Поголів'я, гол. | 40 0 | 60 0 | 80 0 | 120 0 | 150 0 | 300 0 | 400 0 | 500 0 |
| 5 Вид джерела водопостачання | Свердловина. Глибина залягання води 20 м | | | | | | | |

Порядок виконання роботи

Виконуємо розрахунки за одним з варіантів завдання у наступній послідовності.

Технологічна схема лінії розробляється по заданому варіанту завдання. Схема виконується графічно у вигляді рисунку. Вона дає наочне уявлення про послідовність виконання операцій і полегшує вибір комплекту машин та обладнання. Найчастіше потокова технологічна лінія водопостачання складається із наступних операцій: підйом води із джерела, накопичення, доставки і розподіл води між тваринами.

Витрата води фермою

Середньодобова потреба води на фермі

$$Q_{\text{сер,доб.}} = \sum_{i=1}^n q_i m_i, \quad (4.1)$$

де q_i - середньодобова норма витрат води одним споживачем i -ї групи, м³ (Додаток А);

m_i - кількість споживачів i -ї групи, гол.;

n - кількість груп споживачів з однаковими нормами

водоспоживання.

З врахуванням того, що споживання води протягом доби є нерівномірним, потрібно визначити **максимальну потребу у воді**:

$$Q_{\text{max.доб.}} = a \cdot Q_{\text{сер.доб.}}, \quad (4.2)$$

де a - коефіцієнт нерівномірності добового споживання води, $a = 1,3$.

Величина максимального споживання води за годину

$$Q_{\text{max.год.}} = \frac{a_1 \cdot Q_{\text{сер.доб.}}}{24}, \quad (4.3)$$

де a_1 – коефіцієнт годинної нерівномірності споживання води (2,0...2,5).

Вибір машин та обладнання

Вибір машин та обладнання для технологічної лінії здійснюють згідно із розробленою схемою для кожної або декількох операцій. Машини і обладнання повинні забезпечувати безперервність роботи лінії і не погіршувати якості, піднятої із джерела, води.

Вибір водопідіймального обладнання

Для подачі води з глибини більше 10 м застосовують водопідіймальні установки, які опускають у свердловину: заглибні відцентрові, водострумні, гвинтові, повітряні ерліфти.

Необхідна **продуктивність водопідіймального обладнання** $Q_{\text{обл.}}(\text{м}^3/\text{год})$ визначається за максимальними добовими витратами води на фермі:

$$Q_{\text{обл.}} = \frac{Q_{\text{max.доб.}}}{T}, \quad (4.4)$$

де T - тривалість роботи насоса протягом доби, год. Рекомендується приймати не більше 14...16 год.

Відповідно до визначеної продуктивності за технічними даними (Додаток Б) вибирають необхідний насос. У разі необхідності збільшення подачі води 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.

Вибір водонапірної споруди

Споживання води на фермі протягом доби відбувається нерівномірно. Для узгодження роботи насосної станції 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 і надійністю в роботі. Загальна **місткість резервуара водонапірної башти** (m^3) визначається за формулою:

$$V = V_p + V_n + V_{п}, \quad (4.5)$$

де V_p - робочий або регулюючий об'єм резервуара, m^3 ;

V_n - об'єм для накопичення необхідних (аварійних, протипожежних) запасів води, m^3 ;

$V_{п}$ - пасивний не використовуваний об'єм резервуара, m^3 .

Регульовальна місткість резервуара залежить від величини максимальної добової потреби води, характеру її витрачання в різні години доби та режиму роботи насосної станції. **Регулююча місткість резервуара** V_p (m^3) визначається за формулою:

$$V_p = (0,15 \dots 0,3) Q_{\max, \text{доб.}} \quad (4.6)$$

Необхідний запас води:

$$V_n = V_a + V_{пп}, \quad (4.7)$$

де V_a - аварійний запас води, $V_{пп}$ - протипожежний

запас води.

Аварійний запас води V_a приймають з розрахунку вимушеної зупинки насосної станції для усунення можливих неполадок протягом двох годин:

$$V_a = 2Q_{max.год.} \quad (4.8)$$

Протипожежний запас води у водонапірній башті рекомендується мати до 6 м^3 (з розрахунку на 10 хв. гасіння пожежі при витраті води $10 \text{ дм}^3/\text{с}$).

Протипожежний запас:

$$V_{пп} = 3,6T_{гас}q_{гас}, \quad (4.9)$$

де T - розрахунковий час гасіння пожежі, год;

$q_{гас}$, - витрати води на гасіння пожежі, $\text{дм}^3/\text{с}$.

Рекомендується приймати для розрахунків $q_{гас}= 10 \text{ дм}^3/\text{с}$.

Пасивний об'єм резервуара включає верхню частину об'єму резервуара $V_{п.в.}$, яка не заповнюється водою , а також нижню частину $V_{п.н.}$, яка виконує роль відстійника:

$$V_{п} = V_{п.в.} + V_{п.н.} \quad (4.10)$$

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

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

$$V_{п} = \frac{\pi D_p^2}{4} h_v + \frac{\pi D_k^2}{4} h_n, \quad (4.11)$$

де D_p - діаметр резервуара водонапірної башти, м.
Приймається $D_p=3,0$ м;

D_k - діаметр колони водонапірної башти, м.
Приймається $D_k=1,2 \dots 2,0$ м;

h_v - висота верхньої частини резервуара водонапірної башти, що не заповнюється водою, м.

Приймається 0,2...0,3 м;

h_n -висота нижньої (відстійної) частини колони водонапірної башти, м. Приймається 0,15...0,2 м.

Отриману розрахунковим шляхом загальну місткість резервуара водонапірної башти округляють і вибирають необхідну марку башти (Додаток В).

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

$$V_p = \frac{Q_{\text{год.мах}}}{z} \left(1 - \frac{Q_{\text{год.мах}}}{Q_{\text{обл}}} \right), \quad (4.12)$$

де z -частота включень насоса протягом години. З економічних міркувань вона не повинна бути більшою за $z = 2...3$ рази.

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) споживачів, 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:

$$n_{\text{ан}} = \frac{M}{M_1}, \quad (4.13)$$

де M - кількість тварин даної групи, голів;

M_1 -кількість голів, що обслуговується однією напувалкою.

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:

$$Q_p = \frac{Q_{\text{доб.мах}}}{K}, \quad (4.14)$$

де K - кратність напування тварин протягом доби.

Рекомендується $K = 2 \dots 4$;

Q_p - разові витрати води, м^3 .

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

$$Q_{\text{год}} = \frac{Q_p}{T}, \quad (4.15)$$

де T - час напування тварин, год. Для напування одного табуна (отари) приймають $T = 0,5 \dots 1$ год. Необхідний об'єм бака $V_{\text{ц}}$, м^3 , на пункті або цистерни пересувного засобу становить:

$$V_{\text{ц}} = \frac{q \cdot m'}{1000 \cdot K'}, \quad (4.16)$$

де q - добова норма споживання води на одну голову, дм^3 ;

m' – кількість тварин в одному табуні (отарі), голів.

Питання для самопідготовки

1. Назвіть основні типи водопідйомних споруд на тваринницьких фермах.
2. Назвіть основні типи водонапірних споруд на тваринницьких фермах.
3. Класифікація і область застосування засобів для напування тварин на фермах.
4. Із яких технологічних операцій складається потокова технологічна лінія водопостачання тваринницької ферми?
5. Як визначити середньодобову (максимальну добову, максимальну годинну) витрату води тваринницькою фермою?
6. Із яких міркувань визначається загальна місткість

водонапірної башти тваринницької ферми?

ДОДАТОК А

Таблиця А.1 Добові норми витрат води для напування тварин, дм³/гол.

| Вид тварин | Норма на голову | Вид тварин | Норма на голову |
|----------------|-----------------|-------------------------|-----------------|
| Корови дійні | 100 | Свиноматки з поросятами | 60 |
| Корови м'ясні | 70 | Свині на відгодівлі | 15 |
| | | Кури | 1,0 |
| | | Індики | 1,5 |
| | | Качки і гуси | 2,0 |
| | | Кролі | 3,0 |
| Бики і нетелі | 60 | | |
| Молодняк ВРХ | 30 | | |
| Телята | 20 | | |
| Вівці дорослі | 10 | | |
| Молодняк овець | 5 | | |

ДОДАТОК Б

Т

аблиця Б.1 Технічні характеристики
заглибних відцентрових насосів

| Марка | По-дача, м ³ /год. | Пов-ний на-пір, МПа | Часто-та обер-тання робо-чого колеса хв-1 | Потуж-ність приво-ду, кВт | Внутрішній діаметр, мм | | Кі-к роб-очих колі-с |
|--------------|----------------------------------|------------------------|--|------------------------------|------------------------|----------------------|----------------------|
| | | | | | Сверд-ло-вини | Напір-ного патру-бка | |
| ЭЦВ4-2-10 | 1,6...2,7 | 0,46 | 2775 | 0,75 | 100 | 32 | 14 |
| ЭЦВ4-1,6-65 | 1,2...2,7 | 0,74 | 2775 | 0,75 | 100 | 32 | 13 |
| ЭЦВ6-7,2-75 | 6,0...9,5 | 0,9 | 2880 | 2,5 | 150 | 50 | 10 |
| ЭЦВ6-7,2-120 | 6,0...9,5 | 0,97 | 2835 | 4,5 | 150 | 50 | 16 |
| 6АПВ 9Х7 | 6,0...10 | 0,52 | 2950 | 2,5 | 150 | 40 | 7 |
| 6АПВ 9х12 | 5,0...10 | 0,9 | 2950 | 4,0 | 150 | 40 | 12 |
| ЭПЛ-6 | 13...23 | 0,86 | 2900 | 7,5 | 150 | 60 | 10 |
| ЭПН-6-16-50 | 16,0 | 0,75 | 2880 | 5,5 | 150 | 50 | 9 |

Таблиця Б.2

Технічні характеристики водострумних установок

| Ма рка | Номер устано вки | Марка відцент- рового насоса | Потужн ість привода , кВт | Напір над віссю насоса, МПа | Подача насоса, м ³ /год | Глиби- на підняття води, м |
|-------------|------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|---|--|-------------------------------------|
| ВН- 2-8 | 1 | 2К-6 | 4,5 | 0,2 | 5,2...16,0 | До 28,0 |
| | 2 | 2К-66 | 4,5 | 0,2 | 3,6...11,0 | До 28,0 |
| | 3 | 3К-9 | 7,0 | 0,25 | 4,7...14,0 | До 33,0 |
| | 4 | 3К-9 | 7,0 | 0,25 | 3,8...10,0 | До 41,0 |
| ВН- 2Ц-6 | 1 | ЦДС-2 | 7,0 | 0,5 | 8,6...14,4 | До 30,0 |
| | 2 | ЦДС-3 | 10,0 | 0,5 | 7,2...10,8 | До 50,0 |
| | 4 | ЦДС-4 | 14,0 | 0,5 | 6,8...10,4 | До 75,0 |

ДОДАТОК В

Таблиця В.1

Технічні характеристики водонапірних споруд

| Показник | Марка збірно-блокової башти | | |
|---|-----------------------------|--------|--------|
| | БР-15У | БР-25У | БР-50У |
| Повна місткість башти, м ³ | 29 | 53 | 104 |
| Місткість резервуара, м ³ | 15 | 25 | 50 |
| Місткість 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 |
| Діаметр колони, м | 1,2 | 1,2 | 2,0 |
| Маса, кг | 3160 | 4810 | 7960 |

ДОДАТОК Г
Таблиця Г.1.

Технічні характеристики автонапувалок

| Вид тварин | Марка | Місткість чаші, дм ³ | Кількість місць для напування | Кількість голів, що обслуговується автонапувалкою | Маса, кг |
|--------------|-----------|---------------------------------|-------------------------------|---|----------|
| ВРХ | АП-1А | 1,8 | 1 | 2 | 0,75 |
| | ПА-1А | 2,0 | 1 | 2 | 6,0 |
| | ПА-1Б | 2,1 | 1 | 2 | 5,1 |
| | АГК-4Б | 40 | 4 | До 100 | 30,7 |
| | АГК-12 | | 8 | До 200 | 46 |
| ВРХ (телята) | АГП-Ф-200 | 4 | 20 | 200 | 200 |
| | ОПТ-Ф-200 | 2 | 20 | 200 | 375 |
| 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 | ГАО-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 | 5330 | 370 |
| | АПЖ-140 | 60 | нормується | 280 | 32 |

Практична робота № 5.

Тема: Проектування потокової технологічної лінії роздавання кормів

Мета роботи – навчитись розраховувати кількість кормів, які підлягають обробці, обґрунтувати і вибрати технології приготування, вибрати і визначати потрібну кількість машин і обладнання.

Теоретичні відомості

Продукцію тваринництва отримують переважно за рахунок використання кормових ресурсів рослинного походження (власного виробництва чи на основі кооперування з кормовиробничими підприємствами). Для цього колективні, державні і фермерські господарства вирощують зернофуражні культури, коренебульбоплоди, а також одно- і багаторічні трави на зелену масу, силос, сінаж та сіно. З метою забезпечення високоефективного використання поживної цінності більшість кормів необхідно заготовляти і готувати до згодовування відповідно до діючих стандартів або зоотехнічних вимог, які враховують фізіологічні властивості тварин або птиці. Сутність цих вимог полягає у наступному.

Збирати кормові культури необхідно в період, коли вони мають найбільшу врожайність та поживну цінність. Якість кормів визначається не лише їх поживною цінністю, а й наявністю (або відсутністю) в них баластних, некорисних чи інколи навіть шкідливих включень. Останні можуть спричиняти травмування чи отруєння споживачів, знижувати ефективність роботи та надійність технологічного обладнання. Для попередження таких явищ корми в процесі підготовки до згодовування очищають.

Допустимий ступінь залишкового забруднення залежить від виду кормів, а також характеру включень та їх можливих наслідків. Так, домішки землі не повинні перевищувати 1...2%, піску – 0,3...1%, металеві домішки розміром до 2 мм з незагостреними краями – 30мг на 1 кг

корму, насіння отруйних трав – 0,25%.

Для високоефективного використання кормів важливим є забезпечення оптимальної крупності кормових часток, що залежить від біологічного виду та віку тварин і птиці, а також від виду кормової сировини і характеру використання кормів (згодовування роздільне чи у вигляді гранул або брикетів).

З цією метою кормову сировину перед згодовуванням подрібнюють. Доведено, що готувати комбікорми для свиней необхідно з інгредієнтів дрібного (середній розмір частинок – 0,2...1,0 мм) помелу, а для великої рогатої худоби і птиці – середнього (1,0...1,8мм) та крупного (1,8...2,6мм).

Грубі корми для свиней слід переробляти до розміру частинок 1...2мм, для великої рогатої худоби – на січку завдовжки 30...50мм при роздільному згодовуванні і 10...15 мм у складі кормових сумішей. Коренебульбоплоди перед згодовуванням (не раніше як за 1,5...2 год.) рекомендується подрібнювати на частинки розміром 5...10 мм для свиней і на стружку завтовшки 10...15 мм для великої рогатої худоби.

Готові кормові суміші повинні задовольняти зоотехнічним вимогам, наведеним у таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 Зоотехнічні вимоги до параметрів
кормових сумішей

| Показник | Для великої рогатої худоби та овець | Для свиней |
|---|-------------------------------------|------------|
| Вологість, % | До 75 | 60...80 |
| Рівномірність змішування, % не менше | 80 | 90 |
| Допустимі відхилення (за масою) вмісту компонентів у суміші, %: | | |
| грубі, соковиті | | |
| концентровані | ±5 | ±5 |
| кормові дріжджі | ±2,5 | ±2,5 |
| рибні | – | ±5 |
| молочні | ±5 | ±5 |
| поживні розчини | ±5 | ±5 |
| мінеральні добавки | ±5 | ±5 |
| харчові відходи | – | ±5 |

1. Вихідні дані до виконання роботи

Робота виконується за вихідними даними з таблиці 5.2

Таблиця 5.2. Завдання до розрахунків

| Показник | Варіанти | | | | | | | |
|---|----------|------|-----|------|-----|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Вид тварин | ВРХ | | | | | | | |
| Тип кормо-роздача | Моб | Стац | Моб | Стац | Моб | Стац | Моб. | Стац |
| Поголів'я, . | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | 900 | 1000 |
| Добова норма видачі кормів на 1 голову, кг | 40 | 45 | 42 | 44 | 46 | 41 | 43 | 39 |
| Кратність годівлі протягом доби | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 |
| Тривалість одного роздавання кормів на фермі, год | 0,8 | 0,9 | 1,0 | 1,1 | 0,8 | 0,9 | 1,0 | 1,1 |
| Сер. відстань від твар. приміщення до місця завантаження кормів | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1,0 | 0,5 | 0,7 | 0,9 | 0,4 |

Порядок виконання роботи
Продуктивність технологічної лінії роздавання
кормів

$$W_{\text{роз.}} = \frac{G_{\text{роз}}}{T_{\text{роз}}}, \quad (5.1)$$

де $G_{\text{роз}}$ – разова потреба ферми в кормах, кг;

$T_{\text{роз}}$ – тривалість однократного роздавання кормів на фермі, год.

Разова потреба ферми в кормах:

$$G_{\text{раз}} = \frac{G_{\text{доб}}}{K}, \quad (5.2)$$

де $G_{\text{доб}}$ – добова потреба ферми в кормах, кг;

K – кратність годування тварин протягом доби.

Добова потреба ферми в кормах $G_{\text{доб}}$ визначається:

$$G_{\text{доб}} = Mq_1, \quad (5.3)$$

де M – поголів'я тварин на фермі, гол.;

q_1 – добова норма видачі всіх кормів по раціону на одну голову, кг.

Вибір машин та обладнання

Вибір машин та обладнання для технологічної лінії здійснюють згідно із розробленою схемою для кожної або декількох операцій. Машини і обладнання повинні забезпечувати безперервність роботи лінії, переробляти або транспортувати корми згідно з зоотехнічними вимогами.

Потрібна кількість навантажувачів кормів:

$$n_{\text{наав}} = \frac{W_{\text{розд}}}{W_{\text{наав}}}, \quad (5.4)$$

де $W_{\text{наав}}$ - продуктивність навантажувача кормів прийнятої марки, кг/год.

Мінімальна кількість мобільних агрегатів $n_{\text{моб}}$ для доставки кормів до місця згодовування і їх роздавання (або перевантаження у засоби роздавання) визначається за формулою:

$$n_{\text{моб}} = \frac{i_{\text{заг}}}{i_1}, \quad (5.5)$$

де $i_{\text{заг}}$ – загальна кількість циклів (рейсів) для доставки

на ферму необхідної разової кількості кормів;

i_1 - кількість циклів (рейсів), що може виконати один мобільний агрегат за час однократного роздавання кормів на фермі.

Загальна кількість рейсів:

$$i_{\text{заг}} = \frac{G_{\text{раз}}}{G_{\text{тр.зас.}}}, \quad (5.6)$$

де $G_{\text{тр.зас.}}$ - вантажопідйомність прийнятого транспортного засобу, кг.

Кількість циклів (рейсів), що може виконати один мобільний агрегат i_1 за час однократного роздавання кормів на фермі визначається за формулою:

$$i_1 = \frac{T_{\text{розд}}}{t_{\text{ц}}}, \quad (5.7)$$

де $t_{\text{ц}}$ - тривалість одного циклу (рейсу) мобільного агрегату, год.:

$$t_{\text{ц}} = (t_x + t_{\text{зав}} + t_{\text{т}} + t_{\text{р}})K_0, \quad (2.8)$$

де t_x - тривалість транспортування пустого транспортного засобу від тваринницького приміщення до місця завантаження, год;

$t_{\text{зав}}$ - тривалість завантаження транспортного засобу, год;

$t_{\text{т}}$ - тривалість транспортування завантаженого транспортного засобу від місця завантаження до тваринницького приміщення, год;

$t_{\text{р}}$ -тривалість розвантаження (або роздавання) транспортного засобу, год.;

K_0 - коефіцієнт, що враховує витрати часу на вимушені зупинки,

розвороти тощо, $K_0 = 1, 1 \dots 1, 2$.

Тривалість транспортування пустого t_x і завантаженого $t_{\text{т}}$ транспортного засобу визначиться:

$$t_x = \frac{L}{V_x}, \quad (5.9)$$

$$t_x = \frac{L}{V_T}, \quad (5.10)$$

де L - середня відстань від тваринницького приміщення до місця завантаження кормів, км;

V_x, V_T - швидкість транспортування відповідно пустого і завантаженого транспортного засобу, км/год.

Тривалість завантаження транспортного засобу $t_{зав}$ визначається за формулою:

$$t_{зав.} = \frac{G_{тр.з.}}{W_{нав.}}. \quad (5.11)$$

Тривалість розвантаження (або роздавання) транспортного засобу визначається:

$$t_p. = \frac{G_{тр.з.}}{W_{тр.з.}}. \quad (5.12)$$

де $W_{тр.з.}$ - продуктивність транспортного засобу при розвантаженні (або роздаванні) кормів, кг/год.

Необхідна кількість стаціонарних роздавачів кормів визначається за формулою:

$$n_p = \frac{z \cdot m_1}{m_p}, \quad (5.13)$$

де z – кількість однотипних тваринницьких приміщень, шт...;

m_1 – місткість одного приміщення, гол.;

m_p - кількість тварин, що обслуговується одним стаціонарним кормороздавачем, гол.

Питання для самопідготовки

- 1 Які вимоги висуваються до засобів роздавання кормів?
- 2 Від яких чинників залежить вибір технологічної схеми роздавання кормів тваринам?
- 3 З яких елементів складається один цикл мобільного агрегату?
- 4 Як визначити необхідну кількість навантажувачів кормів (мобільних агрегатів, стаціонарних кормороздавачів)?

ДОДАТОК А

Таблиця А.1 Технічні характеристики універсальних навантажувачів кормів

| Показник | Марка навантажувача | | | |
|---------------------------------------|---------------------|--------|---------|--------|
| | ПЭ-0,8Б | ПФ-0,5 | ПФ-0,75 | ПГ-0,2 |
| Продуктивність (максимальна), т/год. | 100 | 18 | 50 | 40 |
| Вантажопідйомність (максимальна), кг | 1400 | 500 | 800 | 350 |
| Тривалість навантажувального циклу, с | 20 | 25 | 25 | 15 |
| Висота навантаження, мм | 3600 | 6500 | 3300 | 3200 |
| Глибина виймання, мм | 2200 | - | - | 1500 |
| Робочий кут повороту стріли, град. | 280 | - | - | 180 |
| Маса, кг | 2400 | 1050 | 2300 | 1275 |

Таблиця А.2 Технічні характеристики спеціальних навантажувачів кормів

| Показник | Марка навантажувача | | | |
|-------------------------|---------------------|----------|--------|--------|
| | ПСК-5 | ПСС- 5,5 | ФН-1,4 | ПС-Ф-5 |
| Продуктивність, т/год.: | | | | |
| на силосі | до 16,0 | 40,0 | 6,0 | - |
| на сінажі | - | 25,0 | - | - |
| на грубих кормах | 3,0 | - | 7,0 | до 4,0 |
| Висота навантаження, мм | 4000 | до 4000 | - | - |
| Глибина виймання, мм | - | - | 400 | - |
| Габарити, мм: | | | | |
| довжина | 5620 | 11500 | 5710 | 6050 |
| ширина | 1800 | 2444 | 3300 | 3360 |
| висота | 5050 | 3940 | 3900 | 6600 |
| Маса, кг | 1450 | 2750 | 938 | 1400 |

ДОДАТОК БТаблиця Б.1 Технічні характеристики мобільних
кормороздавачів

| Показник | Марка кормороздавача | | | |
|------------------------------|----------------------|------------|-----------|-----------|
| | КТУ-10А | РММ-5 | РММ-Ф-6 | РСП- 10 |
| Вантажопідйомність, кг | 3500 | 1750 | 2000 | 4000 |
| Об'єм кузова, м ³ | 10 | 5 | 6 | 10 |
| Продуктивність, т/год. | 20...50 | 3...38 | 3...40 | до 80 |
| Швидкість, кг/год.: | | | | |
| Робоча | 1,7...2,5 | 0,86...2,8 | 0,8...3,0 | 1,5...5,0 |
| Транспортна | до 23 | до 16 | до 20 | до 20 |
| Габарити, мм: | | | | |
| Довжина | 6670 | 5280 | 5490 | 5570 |
| Ширина | 2300 | 1870 | 2070 | 2700 |
| Висота | 2500 | 1870 | 2230 | 2320 |
| Маса, кг | 2110 | 1350 | 1490 | 4200 |

Таблиця Б.2 – Технічні характеристики стаціонарних кормороздавачів

| Показник | Марка кормороздавача | | | |
|--|----------------------|--------|---------|-------|
| | ТВК- 80Б | КЛО-75 | КЛК- 75 | РК-50 |
| Довжина кормового жолоба, м | 74,4 | 75,0 | 75,0 | - |
| Кількість худоби, яка обслуговується кормороздавачем, гол. | 62 | 62 | 62 | 200 |
| Встановлена потужність електродвигунів приводу, кВт | 5,5 | 5,5 | 5,5 | 9,0 |
| Тривалість видачі корму тваринам, хв. | 3,0 | 3,0 | 4,5 | 17,4 |
| Маса, кг | 3300 | - | - | 6000 |

ДОДАТОК В

Зоотехнічні вимоги до кормороздавачів

Засоби механізації роздавання кормів повинні задовольняти

таким вимогам:

- 1) забезпечувати задану точність дозування та рівномірність видавання всіх видів кормів;
- 2) мати можливість дозувати корм кожній тварині окремо або групі тварин з рівними нормами споживання;
- 3) робочі органи кормороздавача не повинні погіршувати якість (додаткове подрібнення, забруднення тощо) чи допускати втрати кормів;
- 4) не створювати небезпеки для тварин і обслуговуючого персоналу, бути простими в експлуатації та обслуговуванні надійними і довговічними в роботі;
- 5) забезпечувати можливість автоматизації технологічних процесів.

Рівномірність роздавання кормів визначають методом зважування проб корму, зібраних з метрових ділянок годівниці, і порівнянням їх із середньою нормою видачі.

Допустимі відхилення від заданої норми видачі для стеблових кормів повинні бути в межах $\pm 15\%$, а концентрованих – $\pm 5\%$. Тривалість циклу роздавання кормів в одному приміщенні мобільними засобами не повинна перевищувати 30 хв., а стаціонарними – 20 хв. Кормороздавачі повинні відзначатися універсальністю щодо можливості роздавання різних видів кормів у межах однієї ферми та регулювання норми видачі від мінімального до максимального значення, а також високою продуктивністю; не створювати надмірного шуму в приміщенні; легко очищатись від залишків корму та бруду; мати строк окупності не більше двох років і коефіцієнт готовності не менше 0,98

Класифікація і оцінка роздавачів кормів

Кормороздавачі розрізняють за призначенням:

1) залежно від виду тварин вони бувають для ферм великої рогатої худоби, свинарських, птахівничих, звірівничих;

2) залежно від типу годівлі і стану кормів, які вони здатні роздавати – спеціальні, універсальні та комбіновані.

Спеціальні засоби мають обмежені можливості. До цієї групи машин відносяться, наприклад, роздавачі стеблових кормів, сухих сипких кормів, напіврідких кормів, поживних розчинів. Вузька спеціалізація засобів ускладнює проблему механізації, оскільки спричиняє потребу в збільшенні номенклатури машин для роздавання різних видів кормів навіть в межах однієї конкретної ферми.

Універсальні засоби здатні роздавати різні види кормів в межах тваринницьких ферм одного виробничого напрямку. Вони мають ту перевагу, що здатні замінити кілька спеціальних роздавачів.

Ще ширші можливості мають *комбіновані засоби*, оскільки власне роздавання кормів поєднують з виконанням і інших операцій, наприклад, приготування сумішок. За характером використання кормороздавачі можна поділити на дві групи – стаціонарні і пересувні (рисунок 1).

Стаціонарні кормороздавачі бувають механічні, гідравлічні й пневматичні. Пересувні поділяються на мобільні (причіпні, які агрегатуються з тракторами, й самохідні) та координатні (рейкові, безрейкові).

Стаціонарними називаються кормороздавачі, встановлені в одному приміщенні, де відбувається годівля тварин або птиці. При їх використанні корм до тваринницьких приміщень, як правило, треба доставляти іншими транспортними засобами. Винятком є гідравлічні або пневматичні системи роздавання корму, за допомогою яких корми від кормоцеху до тваринницьких приміщень надходять по кормопроводах. Механічністаціонарні кормороздавачі діють за такою технологічною схемою:

завантаження кормів у транспортні засоби транспортування кормів до місць згодовування перевантаження кормів у стаціонарний кормороздавач транспортування кормів у приміщенні й роздавання в годівниці.



Рисунок 1 – Класифікація кормороздавачів

Стаціонарні варіанти механізації роздавання кормів вимагають значних капіталовкладень. Проте вони легко узгоджуються з будь-яким типом тваринницьких приміщень, пристосовані до автоматизованих систем керування, не створюють надмірного шуму та забруднення середовища. Технологія роздавання кормів ще більше спрощується, якщо кормосховища (силосні, сінажні башти) або бункери-накопичувачі готових кормів (наприклад, комбінованих) розташовані біля тваринницьких приміщень чи зблоковані з ними. У цьому випадку технологічна схема має такий вид: завантаження кормів із сховища на стаціонарні транспортні засоби → транспортування вздовж лінії годівлі → дозована видача в годівниці → очищення годівниць. Така схема є найдосконалішою. Її застосовують на фермах великої рогатої худоби промислового типу, в свинарстві та птахівництві.

При цьому виникає потреба у достатній кількості споруд для зберігання кормів, але в цьому випадку всі роботи, пов'язані з годівлею тварин, можна не тільки механізувати, а й автоматизувати. Мобільні кормороздавачі можна використовувати не тільки для роздавання, а й для доставки кормів від кормоцеху чи місця зберігання до місць згодовування. Вони забезпечують транспортування і роздавання кормів. Технологічна схема спрощується до такого виду: завантажування кормів у кормороздавач транспортування до місць згодовування транспортування кормів у приміщенні й роздавання в годівниці. Координатні кормороздавачі за своїми характеристиками займають проміжне місце між стаціонарними і мобільними. Вони переміщуються всередині тваринницьких приміщень чи за їх межами по рейках або інших напрямних пристроях. Можливості їх використання обмежуються рейками або кабелем, яким вони з'єднуються з електромережею. Отже, до переваг мобільних кормороздавачів відносять можливість суміщення операцій всього циклу (крім очищення годівниць), спрощення технології роздавання кормів. У зв'язку з цим зменшується обсяг робіт, пов'язаних із годівлею тварин. Крім того, один мобільний кормороздавач за зміщеним графіком може обслуговувати ряд тваринницьких приміщень, а в літній період використовуватись для роздавання кормів на відгодівельних або вигульних майданчиках. У цьому разі скорочуються капіталовкладення в засоби механізації роздавання кормів. Більшість мобільних кормороздавачів, що використовуються на тваринницьких фермах – це причіпні чи напівпричіпні машини, які агрегатуються з колісними тракторами, що мають дизельні двигуни. Такі агрегати виділяють малотоксичні для людей і тварин продукти згорання (вуглекислий газ), що дозволяє їх короточасну експлуатацію у тваринницьких приміщеннях. Деякі самохідні кормороздавачі змонтовані на шасі автомобілів із

бензиновими двигунами. Робота цих кормороздавачів у приміщенні забороняється, оскільки вихлопні гази таких двигунів містять чадний газ (СО), наявність якого в повітрі тваринницьких приміщень за стандартами недопустима. Такі технічні засоби застосовують для перевезення кормів, наприклад комбінованих, на значні відстані (понад 5...6 км). До недоліків мобільних кормороздавачів відносять:

- застосування їх у тваринницьких приміщеннях можливе лише при наявності відповідної ширини кормових проходів, що призводить до збільшення площі приміщення та його вартості;

- забруднення атмосфери приміщень вихлопними газами вимагає додаткових витрат на повітрообмін, а необхідність відкривання дверей при в'їзді-виїзді мобільного засобу в холодну погоду призводить до охолодження приміщення;

- 1) мобільні тракторні агрегати не узгоджуються з варіантами автоматизації роздавання кормів.

Практична робота № 6.

Тема: Проектування потоково – технологічної лінії доїння корів

Мета роботи – набути навичок із розрахунку ПТЛ доїння корів.

Теоретичні відомості

На молочних фермах ВРХ процеси доїння і первинної обробки молока є найбільш трудомісткими та відповідальними. Доїння корів, в залежності від прийнятого способу їхнього утримування, виконують за двома технологічними схемами: 1 – за умови привязного утримання корів – у стойлах корівників з збиранням молока у молокопровід або переносні доїльні ведра; 2- за умови безпривязно – боксовому утриманні корів- у станках молоко доїльних блоків із збиранням молока у молокопровід.

Обидві схеми різні за складністю обладнання, яке використовується, за організацією робіт і витратам праці, за продуктивністю, якістю отриманого молока та іншим показником. Структурні схеми ПТЛ доїння та первинної обробки молока подано на рис. 6.1. і 6.2.

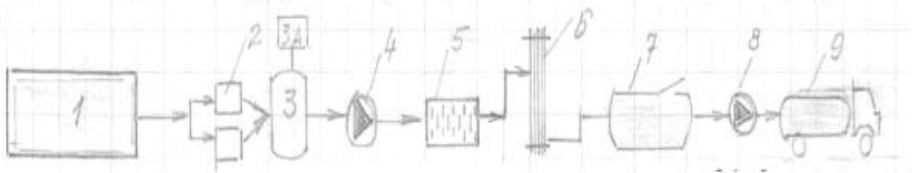


Рис. 6.1.- Структурно-технологічна схема ПТЛ доїння і первинної обробки молока за умови привязного утримання корів: 1 – корівник; 2- групові молочні лічильники; 3- молоко приймач; 3А-вакуумне устаткування; 4- молочний насос; 5- фільтр; 6 – охолоджувач; 7- резервуар – охолоджувач; 8 – молочний насос; 9 – авто молочна цистерна.

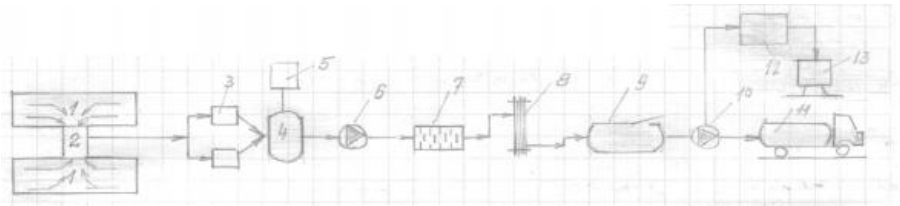


Рис. 6.2.- Структурно-технологічна схема ПТЛ доїння і первинної обробки молока за умови безпривязно – боксового утримання корів: 1 – корівники; 2- доїльні зали; 3- групові молочні лічильники; 4 - молоко приймач; 5 - вакуумне устаткування; 6- молочний насос; 7 – фільтр; 8 - охолоджувач; 9 - резервуар – охолоджувач; 10 - молочний насос; 11 - авто молочна цистерна; 12 – обладнання для переробки молока; 13 – ємність готової продукції.

Розрахунок технологічної лінії доїння корів і вибір технологічного обладнання

Вихідними даними для проведення розрахунків є:

1. Поголів'я корів на фермі, m ;
2. Середній річний надій молока по стаду, Q_r , кг/гол;
3. Тривалість доїння: M -в молокопроводах у стойлах; ДЗ – у доїльній залі.

Завдання до розрахунків

| Показник | Варіанти | | | | | | | |
|--|--------------------|-----|-----|-----|---------------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 Виробничий напрям ферми | Молочно - товарний | | | | | | | |
| 2 Поголів'я, гол. | 100 | 200 | 300 | 400 | 800 | 1000 | 1200 | 1400 |
| 3 Спосіб утримання корів | Прив'язний | | | | Безприв'язний | | | |
| 4 Тривалість однократного доїння корів, год. | 1,0 | 1,2 | 1,3 | 1,5 | 1,5 | 1,7 | 1,8 | 2,0 |
| 5 Добовий надій на одну корову, кг | 10 | 12 | 15 | 13 | 15 | 20 | 18 | 17 |
| 6 Кратність вивезення молока з ферми | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| 7 Місткість одного корівника, гол. | 100 | 200 | 100 | 200 | 400 | 200 | 400 | 200 |

Для проектування процесів доїння корів і обробки молока потрібно врахувати всі вимоги, які стосуються вірної організації машинного доїння корів. З урахуванням даного не обхід:

- 1 – визначити кількість обслуговуючого персоналу;
- 2- розрахувати загальну кількість доїльних апаратів для обслуговування ферм;
- 3- зробити вибір доїльної установки;
- 4 - розрахувати показники, які характеризують продуктивність операторів і завантаження доїльного устаткування.

Розглянемо послідовність проведення розрахунків:

Визначаємо потрібну кількість обслуговуючого персоналу (операторів):

$$n = \frac{m \cdot t_{\text{руч}}}{60 \cdot T_{\text{д}}}, \quad (6.1)$$

де m – поголів'я корів на фермі;

T_d - тривалість доїння та обробки молока, хв. (год);

$t_{руч}$ - час витрат ручної праці на одну корову, хв..

Під час виконання розрахунків приймають:

$t_{руч} = 3 \dots 4$ хв за умови доїння корів у доїльні ведра;

$t_{руч} = 2 \dots 3$ хв за умови доїння корів у молокопровід;

$t_{руч} = 0,8 \dots 1$ хв за умови доїння корів на доїльний

установці «Ялинка».

Визначаємо число доїльних апаратів A_{ϕ} , які потрібні для обслуговування дойних корів на фермі:

$$A_{\phi} = \frac{m_{дк} \cdot t}{T_d}, \text{ шт.}, \quad (6.2)$$

де $m_{дк}$ – число дойних корів на фермі, приймаємо (0,85...0,9) m ;

t – середній час доїння однієї корови;

T_d –загальна тривалість доїння корови і обробки молока, хв..

Під час виконання розрахунків приймаємо:

$t = 9 \dots 10$ хв (за умови доїння корів у відро);

$t = 6 \dots 8$ хв (за умови доїння у молокопровід);

$t = 6 \dots 8$ хв (за умови доїння на установці «Ялинка»;

$T_d = 120$ хв..

Оптимальна кількість апаратів $A_{опт}$, з якими може працювати один оператор:

$$A_{опт} = \frac{(t_{маш} + t_{руч})}{t_{руч}} = \frac{t_{ц}}{t_{руч}} \text{ шт.}, \quad (6.3)$$

де $t_{маш} = 6 \dots 8$ хв.- час машинного доїння;

$t_{ц} = (t_{маш} + t_{руч})$ – час циклу доїння однієї корови, хв..

Визначаємо продуктивність оператора машинного доїння:

$$W_{оп} = \frac{60}{t_{ц}} \text{ корів/год.} \quad (6.4)$$

Визначаємо пропускну здатність доїльної установки за встановлений час T_d доїння:

$$W = \frac{[(T_d - t_{\text{руч}}) \cdot (A_{\text{од}} - 1)] A_{\text{од}}}{t_{\text{маш}} + t_{\text{руч}}}, \text{ голів} \quad (6.5)$$

Визначаємо годинну продуктивність доїльної установки:

$$W_{\text{ду}} = \frac{W}{T_d}, \text{ голів/год.} \quad (6.6)$$

За розрахунковими даними проводимо вибір доїльної установки з урахуванням прийнятої технології утримання тварин.

**Розрахунок технологічної лінії первинної обробки
молока й вибір технологічного обладнання**

Уточнюємо пропускну здатність технологічної лінії:

$$Q_{\text{п}} = \frac{m_{\text{дк}} \cdot c \cdot Q_{\text{г}} \cdot k_{\text{р}}}{365 \cdot k_{\text{л}} \cdot T_{\text{д}}}, \text{ кг/год} \quad (3.7)$$

де $m_{\text{дк}}$ – число дійних корів, голів;

$c=1,1 \dots 1,5$ – коефіцієнт місячної нерівномірності поступлення молока;

$k_{\text{р}}$ – коефіцієнт нерівномірності разового надою;

$k_{\text{р}}=0,82 \dots 0,9$ – за умови дворазового доїння;

$k_{\text{л}}=0,8 \dots 0,82$ – коефіцієнт, що враховує тривалість лактації корів.

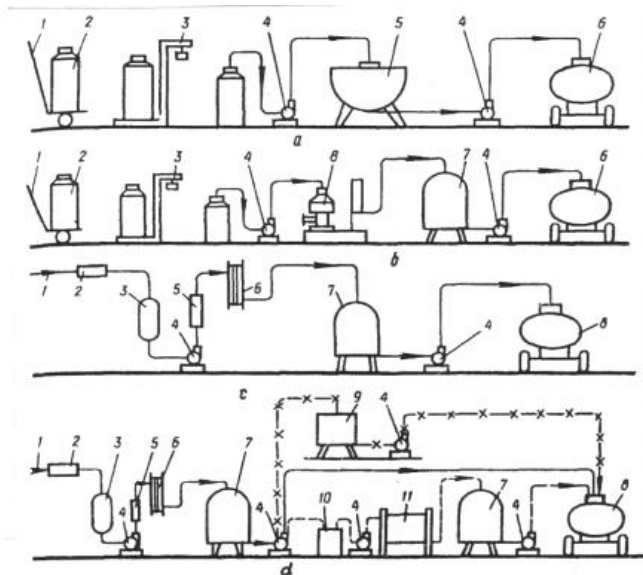


Рис. 6.3. – Схема ПТЛ приймання, збору і первинної обробки молока: схема

a: доїння корів у переносні доїльні ведра з очищенням молока через фільтр з охолодженням і збереженням у резервуарі – охолоджувачі;

схема б: доїння корів у відра з очищенням молока на очищувачі-охолоджувачі з охолодженням і збереженням в резервуарі – охолоджувачі; 1- возик для бідонів, 2- бідон, 3 – вага, 4- молочний насос, 5 – резервуар-охолоджувач, 6-молоковоз, 7 – резервуар- охолоджувач, 8 - очищувал–но-охолоджувальний агрегат;

схема с: доїння корів у молокопровід із магістральним фільтром і пластинчастим охолоджувачем і збереженням в резервуарі – охолоджувачі;

схема d: доїння корів у молокопровід з магістральним фільтром і пластинчастим охолоджувачем і з пастеризацією молока у випадку епізоотії: 1- молокопровід, 2-система обліку надоеного молока, 3 – молоко приймач-повітряроздільник, 4-молочний насос, 5-магістральний фільтр, 6-пластинчастий охолоджувач, 7-резервуар-

охолоджувач, 8-молотовоз, 9-вана тривалої пастеризації, 10-бак, 11-пластинчаста установка для пастеризації та охолодження.

Визначаємо максимальне годинне поступлення молока від однієї доїльної установки:

$$M_{max} = \frac{E \cdot \alpha \cdot Q_{г} \cdot m_{дк}}{365 \cdot T_{д}}, \text{ кг/год.}, \quad (6.8)$$

де $E=0,6$ - коефіцієнт, який враховує долю добового надою, що припадає на максимальний надій за умови 2-кратного доїння;

α – 1,5...2,5- коефіцієнт річної нерівномірності поступлення молока.

Проводимо попередній вибір обладнання молочного блоку.

Вибираємо обладнання для приймання молока з доїльного устаткування, а потім будимо комплектувати обладнання відповідно до обраної схеми обробки молока.

Для забезпечення поточності і неперервності роботи технологічної лінії обладнання узгоджуємо за продуктивністю, а потім з графіком поступлення молока.

Розраховуємо пропускну здатність вагових апаратів:

$$Q_{в} = \frac{V \cdot \rho}{t_{ц}}, \text{ кг/с}, \quad (6.9)$$

де V – місткість резервуару, м^3 ;

ρ – щільність молока, кг/м^3 ;

$t_{ц}$ – тривалість одного циклу зважування, 180...300 с.

Молоко очищують від домішок фільтруванням або відцентровим способом. На доїльних установках з доїнням у відра і пунктах приймання, молоко очищують на відцентрових очищуюче-охолоджуючих агрегатах типу ОМ – 1. На доїльних установках з молокопроводом молоко очищують у потоці лавсановим фільтром.

Розраховуємо тривалість неперервної роботи (без розбирання) вибраного сепаратора – молоко очищувача:

$$t = \frac{100 \cdot V_{\text{гр}}}{\beta \cdot M_o}, \text{ год} \quad (6.10)$$

де $V_{\text{гр}}$ - об'єм простору барабану, що зайнятий брудом, дм^3 ;

β – відсоток відкладення сепараторної слізі від загального об'єму пропущеного молока, $\beta = 0,03 \dots 0,06\%$;

M_o – продуктивність молоко очищувача, $\text{дм}^3/\text{год}$.

Обираємо та розраховуємо обладнання для охолодження молока.

Охолоджують молоко в потоці на пластинчастих охолоджувачах закритого типу. Хладоносієм у них служать вода або розсіл. Охолоджувачі обладнують насосами для подачі в них молока і води.

У технологічних лініях доїння в молокопрвід установлені молочні насоси типу НМВ – 6, які працюють під вакууметричним тиском. У приймальних пунктах молока застосовують відцентрові насоси типу ГП – 2 і їхні модифікації. Для подавання холодоносія використовують відцентрові водяні насоси. Насоси підбирають за напором і продуктивністю.

Потрібний напір для подавання хладоносія:

$$H = H_1 + \frac{0,5v^2}{g \left(\frac{1 + \lambda_{\text{тр}} \cdot l}{d + \sum \lambda_{\text{мс}}} \right)}, \text{ м} \quad (6.11)$$

де H_1 – висота встановлення приймача охолоджувача над рівнем насосу, який подає в охолоджувач;

v - швидкість руху холодоносія, м/с ;

d – діаметр труб, м ;

$\lambda_{\text{тр}}$ – коефіцієнт опору тертю;

l – сумарна довжина труби, м ;

$\lambda_{\text{мс}}$ - коефіцієнт місцевих опорів.

Охолоджувачі молока як й інші теплові апарати розраховують не за продуктивністю, а за поверхнею теплообміну в м^2 .

Робоча поверхня охолодження розраховується:

$$F_0 = \frac{q_m \cdot c \cdot (t_1 - t_2)}{K \cdot \Delta t}, \text{ м}^2, \quad (6.12)$$

де q_m – кількість молока, яке потрібно охолодити за 1 годину;

c – теплоємність молока, Дж/кгС⁰;

t_1 – початкова температура молока до охолодження, С⁰;

t_2 – кінцева температура після охолодження, С⁰;

K – загальний коефіцієнт теплопередачі, Вт/м²С⁰ ($K=1200\dots1400$);

Δt – середня логарифмічна різниця температур.

$$\Delta t = \frac{\Delta t_{max} - \Delta t_{min}}{2,31lg \frac{\Delta t_{max}}{\Delta t_{min}}}, \quad (6.13)$$

де Δt_{max} – різниця температур рідин на початку процесу охолодження, С⁰=4;

Δt_{min} – різниця температур рідин наприкінці процесу, С⁰=2...3.

За умови, що поверхня охолодження відома, то розрахунковим шляхом встановлюють режим роботи охолоджувача і визначають кінцеву температуру робочих рідин.

Вибираємо і розраховуємо резервуар – охолоджувач для збереження молока.

Під час вибору резервуару – охолоджувача враховують добовий надій молока, кратність доїння корів і вивоз молока.

Загальна місткість резервуарів – охолоджувачів розраховується за залежністю:

$$V_{po} = \frac{m_{dk} \cdot c \cdot Q_r \cdot k_p}{365 \cdot k_d \cdot k_m}, \text{ кг}, \quad (6.14)$$

де k_m – показник кратності вивозу молока з ферми.

Потрібне число резервуарів – охолоджувачів:

$$n_{po} = \frac{M_{max}}{V}, \text{ шт.}, \quad (6.15)$$

де V – місткість резервуару – охолоджувача, кг.

У випадку високої нерівномірності поступлення молока у технологічній лінії встановлюють зрівнювальні баки – компенсатори потоку молока.

Розраховуємо потрібну кількість тепла і холодоносіїв.

Система рівнянь теплового балансу під час пастеризації і охолодження має вигляд:

$$\begin{aligned} M_{max} \cdot C_M(t_M^K - t_M^H) &= \Pi \cdot (i_\Pi - i_K) \\ M_{max} \cdot C_B(t_B^K - t_B^H) &= B \cdot C_B(t_B^K - t_B^H) \end{aligned} \quad (6.16)$$

де C_M, C_B – питома теплоємність молока і води залежно від їх температури і щільності:

$$C_M = 3,852 \dots 3,923 \text{ Дж/кгС}^0;$$

$$C_B = 4,2 \dots 4,37 \text{ Дж/кгС}^0;$$

t_M^K, t_M^H – температура молока наприкінці і на початку обробки, $С^0$;

i_Π – ентальпія пари, Дж/кг;

i_K – тепловміст конденсату, Дж/кг;

t_B^K, t_B^H – температура води наприкінці і на початку обробки, $С^0$;

Π – витрата пари на нагрівання молока, кг/год.;

B – витрата води на охолодження молока, кг/год.

З даних рівнянь визначаємо потребу в парі й воді:

$$\begin{aligned} \Pi &= \frac{M_{max} \cdot C_M \cdot (t_M^K - t_M^H)}{i_\Pi - i_K}, \text{ кг/год.}; \\ B &= \frac{C_M \cdot (t_M^K - t_M^H)}{C_B \cdot (t_B^K - t_B^H)}. \end{aligned} \quad (6.17)$$

За витратою води та пари підбирають обладнання для подачі води й пари, а також з'єднувальні труби та арматуру.

Вибране обладнання монтується у молочному блоці, який являє собою комплекс приміщень, оснащених технологічним обладнанням, призначеним для збирання, обліку, первинної обробки і короткотривалого збереження молока.



Питання для самопідготовки

1. Зоотехнічні вимоги до процесу машинного доїння корів.
2. Які підготовчі операції необхідно виконати для

повноцінної молоковіддачі?

3. Які показники свідчать про закінчення молоковіддачі?

4. Чим шкідливе для корів явище «сухого» доїння?

5. Які фактори впливають на вибір варіанту доїння корів?

6. Варіанти і засоби машинного доїння при прив'язному утриманні корів.

7. Варіанти і засоби машинного доїння при безприв'язному утриманні корів.

Додаток А

Технічна характеристика доїльних установок
Таблиця А.1 - Установки для доїння корів у стійлах

| Показник | АД-100А | ДАС-2Б | «Брацлавчанка» | | | АДМ-8А | МВС-12 |
|--|----------------------------|-----------------------|-----------------------|----------|----------|------------------------------|-----------------|
| | | | УДМ-50 | УДМ-100 | УДМ-200 | | |
| Поголів'я корів, гол. | 100 | 100 | 50 | 100 | 200 | 200 | 200 |
| Кількість доїльних апаратів | 10 | 10 | 3 | 6 | 12 | 12 | 12 |
| Тип і марка доїльного апарата | Триактний «Волга» АДУ-1-04 | Двоактний ДА-2, АДУ-1 | Двоактний ДА-2, АДУ-1 | | | Двоактний АДУ-1-09, АДУ-1-03 | Двоактний ДА-50 |
| Кількість майстрів машинного доїння, люд. | 3...4 | 3...4 | 1 | 2 | 4 | 4 | 4 |
| Продуктивність установки за 1 годину основного часу, корів | 45...60 | 50...64 | 25...30 | 40...60 | 104 | 88...104 | 88...104 |
| Продуктивність майстра машинного доїння за 1 годину змінного часу, корів, при роботі: з двома апаратами з трьома апаратами | 12 18 | 14 20 | 15 22 | 15 22 | 15 22 | 17 22 | 16 22 |
| Вакуумна установка: марка вакуумного насоса їх кількість | РВН-40/350 1 | РВН-40/350 1 | УВУ-60/45А 2 | | | УВУ-60/45А 2 | УВУ-60/45А 2 |
| Потужність приводу, кВт | 3 | 3 | 3,75 | 4,75 | 8,75 | 5,5 | 4 |
| Маса установки, кг | 870 | 975 | 1140 | 1355 | 2180 | 3400 | 2800 |

Таблиця А.2 - Установки для доїння корів у доїльних залах

| Показник | УДТ-6 | УДА-8А | УДЕ-8 | УДА-16А | УДА-100 | УДС-3Б |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|--------|
| Кількість корів, на яку розрахована установка, голів | 180-200 | 160-180 | 200-220 | 180-200 | 300-400 | 100 |
| Кількість майстрів машинного доїння, люд. | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 |
| Кількість операторів для керування рухом корів, люд. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | - |
| Кількість доїльних апаратів | 8 | 8 | 16 | 16 | 16 | 8 |
| Продуктивність доїльної установки за 1 годину роботи, корів | 72 | 62 | 80 | 70 | 100 | 40-50 |
| Потужність привода, кВт | 19,4 | 22 | 22 | 22 | 22 | 5,5 |
| Маса установки, кг | 4000 | 4105 | 4190 | 4300 | 12800 | 3150 |

Додаток Б

Таблиця Б.1 – Технічна характеристика резервуарів - охолоджувачів молока

| Показник | Марка резервуара-охолоджувача | | | | | |
|---|-------------------------------|---------|---------|---------|---------|-----------|
| | ТОМ-2А | РНО-1,6 | РНО-2,5 | РПО-1,6 | РПО-2,5 | РНО-Ф-1,0 |
| Місткість молочної ванни, м ³ | 1,8 | 1,6 | 2,5 | 1,6 | 2,5 | 1,0 |
| Температура охолодженого молока, °С | 6 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Тривалість охолодження молока з 35 °С, год. | 2,5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Встановлена потужність електродвигунів, кВт | 12,07 | 7,3 | 10,8 | 1,28 | 1,28 | 1,1 |

Практична робота № 7

Тема: Проектування ПТЛ видалення гною

Мета роботи: набути навичок проектування поточно тенологічних ліній видалення гною

Теоретичні відомості.

Хімізація сільського господарства збільшує значення гною як джерела поповнення поживних речовин і запасу органічної речовини ґрунту. У складі гною є всі поживні речовини, яких потребує рослина. Крім того, поліпшуються властивості ґрунту, створюються умови для ефективного використання рослинами мінеральних добрив.

На великих тваринницьких фермах і комплексах накопичується величезна кількість гною, який необхідно видалити, забезпечити, його відповідне зберігання, переробку з метою отримання якісного повно- цінного добрива.

В даний час існують дві абсолютно різні технології: технологія отримання та використання "твердого гною" і технологія рідкого гною. Для кожної технології розробляється відповідно і своя система машин.

Видалення гною із приміщень і вигульно - кормових майдан- чиків – один з найбільш трудомістких процесів обслуговування тва- рин, який становить від 30 до 50% затрат праці по догляду за твари- нами, із них половина припадає на транспортування гною.

Гній - це складна полідисперсна багатофазна система, яка складається із твердих, рідких і газоподібних речовин. Структура і властивості його залежать від раціону і типу годівлі тварин, їх породи, виду, статі, віку та технології утримання.

Підстилковий гній умовно називають твердим, а без підстилко- вий - рідким (при вмісті сухих речовин менше 8%) чи напіврідким (якщо їх більше 8%).

Середня вологість підстилкового гною від ВРХ становить 75...90%, а без підстилкового 88...95%; після

видалення його гідравлічними системами - 94...98%. На свинофермах відповідні параметри становлять 80...90, 90...95, 96...99%.

Важливою характеристикою гною є його щільність. Для соломистого гною ВРХ вона становить 530...890 кг/м³ (вологість 75...85%), рідкого у межах 1010...1020кг/м³;свинячого – 1050...1070 кг/м³; курячого посліду – 700...1005 кг/м³.

Для розрахунку засобів видалення гною необхідно знати коефіцієнти тертя, а також його липкість. Показник липкості характеризує зусилля, необхідне для відривання гною від поверхні контакту. Із найбільшим зусиллям гній прилипає до дерева і гуми, з найменшим - до полімерних матеріалів. Максимальна липкість гною ВРХ – 6 кПа, свиней – 3 кПа.

Для підстилки використовують солому, торф, тирсу, стружку, листя і хвою дерев тощо. Підстилка поглинає рідкі видалення тварин і птиці, технологічну воду і аміачний азот. Щоб збільшити поглинання вологи і газів, солому подрібнюють на частки довжиною не більше 100 мм. Якщо підстилки недостатньо, то втрачається значна кількість вказаних речовин, а тварини і місця їх відпочинку дуже забруднюються, що призводить до втрат продуктивності.

Вибір технології видалення та утилізації гною обумовлений його вологістю, яка залежить від способу утримання тварин у приміщеннях, а також кількості і якості використання підстилки.

При утриманні ВРХ на прив'язі гній зі стійл прибирають 2-5 разів на добу, видаляючи його за межі приміщення у гноєсховища або на місце приготування компосту. При безприв'язному утриманні тварин на глибокому шарі підстилки його видаляють 2-3 рази на рік, а з вигульних майданчиків щоденно або через 2-3 дні, залежно від пори року. Із приміщень, обладнаних боксами, гній видаляють через 2-3 дні.

Технологічний процес видалення та утилізації гною можна по- ділити на такі операції: доставка і розподіл підстилки у місцях відпочинку тварин; прибирання тваринницьких приміщень і видалення з них гною; транспортування гною від приміщень до гноєсховища або місць приготування компосту; знешкодження і переробка його або приготування компосту.

З урахуванням конкретних умов на фермах використовують такі основні технології:

видалення із приміщень, переробка і зберігання твердого підстилкового гною;

-видалення із приміщень рідкого і напіврідкого гною, приготування з нього компосту і зберігання;

видалення із приміщень рідкого і напіврідкого гною, обробка його і зберігання;

видалення із приміщень рідкого і напіврідкого гною, поділ його на тверду і рідку фракції та зберігання окремо кожної фракції;

видалення із приміщень твердого, рідкого і напіврідкого гною, переробка його на біогаз і зберігання залишків.

Перша технологія застосовується при прив'язному утриманні ВРХ у стійлах і безприв'язному на глибокому шарі незмінної підстилки. При такій технології для підстилки використовують солому або торф, які розподіляють у місцях відпочинку тварин один або два рази на добу.

Найраціональнішою технологією обробки напіврідкого гною є приготування компосту. Вона включає: очищення стійл або боксів, видалення гною з приміщень, транспортування його до місця обробки, змішування з торфом або соломою.

Велике значення має технологія переробки гною на біогаз. Перероблений за цією технологією гній практично знезаражений і його відразу ж можна використовувати як

органічне добриво. Крім того, отриманий біогаз використовують як паливо.

Залежно від технології видалення гною із приміщень і машин та обладнання, які використовуються для цього, засоби механізації поділяються на механічні і гідравлічні. Механічні засоби у свою чергу поділяються на мобільні та стаціонарні. Мобільні бувають начіпні та причіпні.

4.2. Вихідні дані для самостійної роботи за темою

| Показник | Варіант | | | | | | | |
|---|---------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 Вид тварин | ВРХ | ВРХ | ВРХ | ВРХ | ВРХ | ВРХ | ВРХ | ВРХ |
| 2 Основна продукція, яка виробляється на фермі | Мол. | Мол. | Мол. | Мол. | Мол. | Мол. | Мол. | Мол. |
| 3 Спосіб утримання тварин | Прив | Прив | Прив | Прив | Прив | Прив | Прив | Прив |
| 4 Поголів'я, гол. | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | 900 | 1000 |
| 5 Кратність прибирання гною протягом доби | 2 | 3 | 4 | 2 | 3 | 4 | 2 | 3 |
| 6 Тривалість одного циклу видалення гною, год. | 0,5 | 0,7 | 1,0 | 1,2 | 0,5 | 0,7 | 1,0 | 0,9 |
| 7 Середня відстань від тваринницького приміщення до гноєсховища і сховища підстилки, км | 1,0 | 0,9 | 0,8 | 0,7 | 0,6 | 0,5 | 0,8 | 0,9 |

Порядок виконання

Технологічна схема лінії розробляється по заданому варіанту завдання залежно від способу утримання тварин. Схема виконується графічно у вигляді схеми. Вона дає наочне уявлення про послідовність виконання операцій і полегшує вибір комплекту машин та обладнання.

Продуктивність видалення гною

$$W_{\text{вид.гн.}} = \frac{M \cdot q_{\text{гн}}}{k \cdot T_{\text{ц}}}, \quad (7.1)$$

де M – поголів'я тварин на фермі, гол.;

$q_{\text{гн}}$ – середньодобовий вихід екскрементів і підстилки від однієї тварини, кг;

k – кратність прибирання;

$T_{\text{ц}}$ – тривалість одного циклу видалення гною, год.

Середньодобовий вихід екскрементів і підстилки від однієї тварини $q_{\text{гн}}$ розраховується за формулою:

$$q_{\text{гн}} = q_{\text{к}} + q_{\text{с}} + q_{\text{під}}, \quad (7.2)$$

де $q_{\text{к}}$ – добовий вихід калу, кг (додаток Б);

$q_{\text{с}}$ – добовий вихід сечі, кг (додаток Б);

$q_{\text{під}}$ – добова норма внесення підстилки, кг (додаток В).

Вибір машин і обладнання

Вибір машин і обладнання для технологічної лінії проводять згідно з розробленою схемою для кожної або декількох операцій. Машини і обладнання повинні забезпечувати безперервність роботи лінії, видаляти, переробляти або транспортувати гній згідно з зоотехнічними вимогами.

Приклад :

При прив'язному утриманні:

1) Прибирання стійл – вручну □ ТСН-160 (ТСН-2, 0; КШТ-Ф- 200; КСН-Ф-100) □ тракторний візок □ гноєсховище.

2) Прибирання стійл – вручну □ ТСН-160 (або інший будь-який шнековий або скребковий транспортер) □ скиповий підйомник

□ тракторний візок □ майданчик компостування (гноєсховище).

3) Прибирання стійл - вручну □ ТСН-160 (будь-який інший шнековий або скребковий транспортер) □ УТН-10 □ гноєсховище.

При боксовому утриманні:

1) Решітчасті підлоги □ канали гідрозмиву □ гноєзбірник □ поля фільтрації.

2) Решітчасті підлоги □ канали гідрозмиву □ гноєзбірник □ цех з розділення гною на фракції □ майданчик компостування.

3) Дельта - скрепер □ скреперна установка □ гноєзбірник □ майданчик компостування.

4) Решітчасті підлоги □ підпільне гноєсховище.

Прибирання гною з вигульних майданчиків і з гнойових проходів тваринницьких будівель;

1) БН-1 □ тракторний візок □ майданчик компостування.

2) БСН-1,5 □ тракторний візок □ майданчик компостування.

При будь - якому способі утримання необхідно підібрати машини для видалення гною з вигульних майданчиків.

Необхідна кількість гноєприбиральних транспортерів визначається за формулою:

$$n_{\text{тр}} = \frac{l}{m_i}, \quad (7.3)$$

де m_i – кількість голів, які обслуговуються одним транспортером, гол. (додаток Г).

Мінімальна кількість мобільних агрегатів

Визначаємо кількість мобільних агрегатів, яка здатна забезпечити своєчасне транспортування гною у гноєсховище:

$$n_{\text{моб}} = \frac{i_p}{i_1}, \quad (7.4)$$

де i_p – загальна кількість рейсів;

i_1 - кількість рейсів, які може виконати один мобільний агрегат за загальний час видалення гною $T_{\text{заг}}$.

Загальна кількість рейсів i_p сховище визначається за формулою:

$$i_p = \frac{Q_{\text{доб}}}{G_{\text{пр}}}, \quad (7.5)$$

де $Q_{\text{доб}}$ – добовий вихід гною на фермі, кг;

$G_{\text{пр}}$ – вантажопідйомність причепа, кг. (Додаток Д).

Добовий вихід гною на фермі визначається за формулою

$$Q_{\text{доб}} = M \cdot q_{2H}. \quad (7.6)$$

Кількість рейсів, які може виконати один мобільний агрегат

$$i_1 = \frac{T_{\text{заг}}}{t_{\text{ц,моб}}}, \quad (7.7)$$

де $T_{\text{заг}}$ - загальний час видалення гною, год;

$t_{\text{ц,моб}}$ – тривалість одного рейсу (циклу) мобільного агрегату, год.

Загальний час видалення гною

$$T_{\text{заг}} = T_{\text{ц}} \cdot k, \quad (7.8)$$

Тривалість одного рейсу (циклу) мобільного агрегату

$$t_{\text{ц,моб}} = (t_x + t_{\text{зав}} + t_p + t_{\text{роз}})k_o, \quad (7.9)$$

де t_x - тривалість транспортування пустого транспортного засобу від гноєсховища до тваринницького приміщення, год;

$t_{\text{зав}}$ - тривалість завантаження транспортного засобу, год;

t_p - тривалість транспортування завантаженого транспортного засобу від тваринницького приміщення до гноєсховища, год;

$t_{\text{роз}}$ - тривалість розвантаження транспортного засобу, год;

k_o - коефіцієнт, що враховує витрати часу на вимушені зупинки, розвороти тощо, $k_o = 1, 1 \dots 1, 2$.

Тривалість транспортування пустого t_x і завантаженого t_p транспортного засобу визначається за формулами:

$$t_x = \frac{L}{V_x}, \quad (7.10)$$

$$t_p = \frac{L}{V_p}, \quad (7.11)$$

де L - середня відстань від тваринницького приміщення до гноєховища, км;

V_x, V_p - швидкість транспортування відповідно пустого і завантаженого транспортного засобу, км/год.

Тривалість завантаження транспортного засобу

$$t_{\text{зав}} = \frac{G_{\text{пп}}}{W_{\text{тр}}}, \quad (4.12)$$

$W_{\text{тр}}$ – продуктивність гноєприбирального транспортеру вибраної марки при завантаженні причепа гноєм, кг/год. (додаток Г).

Тривалість завантаження у гноєховище $t_{\text{роз}}$ визначається організацією робіт і технічними характеристиками транспортного засобу.

Потрібна кількість мобільних агрегатів для транспортування підстилки

$$n_{\text{під}} = \frac{i_{\text{р.під}}}{i_{1\text{під}}}, \quad (7.13)$$

де $i_{\text{р.під}}$ - загальна кількість рейсів для транспортування і внесення підстилки;

$i_{1\text{під}}$ – кількість рейсів, які може виконати один мобільний агрегат під час внесення підстилки.

У якості транспортного засобу для доставки і внесення підстилки, як правило, використовують мобільний кормороздавач обладнаний пристроєм для розкидання підстилки.

Загальна кількість рейсів $i_{\text{р.під}}$ для транспортування і внесення підстилки визначається:

$$i_{\text{р.під}} = \frac{G_{\text{доб.під}}}{G_{\text{тр.під}}}, \quad (7.14)$$

де $G_{\text{доб.під}}$ - добова потреба стада у підстилці, кг;

$G_{\text{тр.під}}$ - вантажопідйомність прийнятого транспортного засобу (кормороздавача), кг. (додаток Е).

Добова потреба стада тварин у підстилці визначається

$$G_{\text{доб.під}} = M \cdot q_{\text{під}} \quad (7.15)$$

Кількість рейсів, які може виконати один мобільний

агрегат визначається:

$$i_{1\text{під}} = \frac{T_{\text{під}}}{t_{\text{моб.під}}}, \quad (7.16)$$

де $T_{\text{під}}$ – час, що відводиться на транспортування і внесення підстилки, год.;

$t_{\text{моб.під}}$ – тривалість одного рейсу (циклу) мобільного агрегату для внесення підстилки, год.

Тривалість одного рейсу (циклу) мобільного агрегату для внесення підстилки визначається

$$t_{\text{ц.під}} = (t_x + t_{\text{зав}} + t_p + t_{\text{вн}})k_o, \quad (7.17)$$

де t_x – тривалість транспортування пустого транспортного засобу від тваринницького приміщення до місця завантаження підстилки, год;

$t_{\text{зав}}$ – тривалість завантаження транспортного засобу, год;

t_p – тривалість транспортування завантаженого транспортного засобу від сховища підстилки до тваринницького приміщення, год;

$t_{\text{вн}}$ – тривалість внесення підстилки, год;

k_o – коефіцієнт, що враховує витрати часу на вимушені зупинки, розвороти тощо, $k_o = 1, 1 \dots 1, 2$.

Тривалість транспортування пустого t_x і завантаженого t_p транспортного засобу визначається за формулами (4.10) і (4.11).

$$t_{\text{зав}} = \frac{G_{\text{тр.зав}}}{W_{\text{нав}}}, \quad (7.18)$$

$W_{\text{нав}}$ – продуктивність навантажувача підстилки, кг/год. (додаток Ж).

Тривалість внесення підстилки приймається $t_{\text{вн}} = 20 \dots 30$ хв.

Об'єм гноєзбірника

$$V_H = Q_{\text{доб}} \cdot \rho \cdot t_H \cdot K_B, \quad (7.19)$$

де ρ – щільність гною, кг/м³;

t_H – час накопичення гною, $t_H = 2$ доби;

K_B – коефіцієнт, що враховує зміну щільності гною в

залежності від вихідної вологості, $K_6 = 1,5$

Таблиця 1 - Поголів'я худоби і птиці, необхідне для забезпечення нормативної кількості біогазу для побутового споживання

| Найменування газифікації | Річна норма витрат газу на 1 людину | | Кількість тварин або птиці, що забезпечують річну норму витрат газу на 1 людину | | |
|---|-------------------------------------|----------|---|---------|-------|
| | Мкал | т. у. п. | ВРХ | сви-ней | курей |
| Приготування їжі (плита) | 640 | 0,116 | 1,2 | 5,8 | 19,5 |
| Приготування їжі та гаряче водопостачання (плита та водонагрівач) | 800 | 0,182 | 1,9 | 9,1 | 22,8 |

Об'єм ємкості для визрівання

$$V_0 = Q_{\text{доб}} \cdot \rho \cdot t_0 \cdot K_B^1, \quad (7.20)$$

де $Q_{\text{доб}}$ – добовий вихід гною вологістю 92%, т;

t_0 – час нагрівання, 7-10 діб;

K_B^1 - коефіцієнт, який враховує зміну об'єму залежно від температури нагрівання 1,0 ... 1,2.

4.2.7. Об'єм метантенка

$$V_M = 100 \cdot Q_{\text{доб}} \cdot \rho / q, \quad (7.21)$$

q – добова частка завантаження метантенку, $q = 15 - 20\%$.

Добовий вихід біогазу

$$G_6 = Q_{\text{доб}} q^1 \quad (7.22)$$

де q^1 - вихід біогазу, що приходить на 1 т переробленого гною, $q^1 = 20 \text{ м}^3$.

Об'єм газгольдера розраховується за виразом:

$$V_2 = G_6 \cdot (t_{\text{нб}} / 24), \quad (7.23)$$

де $t_{\text{нб}}$ - час накопичення біогазу за добу, год..

Загальна теплова енергія від отриманого біогазу

$$O_{\text{заг}} = G_6 C_6 \quad (7.24)$$

де G_{δ} – теплотворна здатність біогазу, $C_{\delta} = 24$ МДж/м³.

Питання для самоконтролю

1. Які вимоги пред'являються до засобів видалення, транспортування і переробки гною?
2. Від яких чинників залежить вибір технологічної схеми видалення гною?
3. Як визначити потребу ферми у транспортерах для прибирання гною (мобільних агрегатах для транспортування гною і підстилки)?
4. З яких елементів складається один цикл мобільного агрегату?
5. Наведіть приклад технологічних схем видалення гною.

Додаток А

Таблиця А.1 - Завдання до розрахунків

| Показник | варіанти | | | | | | | |
|---|----------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 Вид тварин | ВРХ | ВРХ | ВРХ | ВРХ | ВРХ | ВРХ | ВРХ | ВРХ |
| 2 Основна продукція, яка виробляється на фермі | Мол. | Мол. | Мол. | Мол. | Мол. | Мол. | Мол. | Мол. |
| 3 Спосіб утримання тварин | Прив | Прив | Прив | Прив | Прив | Прив | Прив | Прив |
| 4 Поголів'я, гол. | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | 900 | 1000 |
| 5 Кратність прибирання гною протягом доби | 2 | 3 | 4 | 2 | 3 | 4 | 2 | 3 |
| 6 Тривалість одного циклу видалення гною, год. | 0,5 | 0,7 | 1,0 | 1,2 | 0,5 | 0,7 | 1,0 | 0,9 |
| 7 Середня відстань від тваринницького приміщення до гноєсховища і сховища підстилки, км | 1,0 | 0,9 | 0,8 | 0,7 | 0,6 | 0,5 | 0,8 | 0,9 |

Примітка: Мол. – молоко; Прив. – прив'язний.

Додаток Б

Таблиця Б.1 - Середньодобовий вихід екскрементів від однієї голови (кг)

| Вид тварин | Всього екскрементів | У тому числі | |
|---|---------------------|--------------|---------|
| | | кал | сеча |
| Бики | 40 | 30 | 10 |
| Корови | 55 | 35 | 20 |
| Молодняк ВРХ на відгодівлі віком, міс.: | 7,5 | 5 | 2,5 |
| до 4 | 14 | 10 | 4 |
| 4...6 | 26 | 14 | 12 |
| 6...12 | 27 | 20 | 7 |
| старше 12 | | | |
| Свиноматка з поросятами | 22 | 12 | 10 |
| Свиноматки без поросят | 17 | 9 | 8 |
| Кнури | 15 | 9 | 6 |
| Свині на відгодівлі | 7,5...17 | 5...9 | 2,5...8 |

Додаток В

Таблиця В.1 – Витрати підстилки на одну тварину за добу (кг)

| Вид тварин | Підстилковий матеріал | | |
|---|-----------------------|-------|-------|
| | солома | торф | тирса |
| Бици | 5...6 | 7...8 | 4...5 |
| Корови | 4...5 | 6...8 | 3...4 |
| Молодняк ВРХ на відгоді- влі віком, міс.: | 5...6 | 7...8 | 5...6 |
| до 4 | 5...6 | 7...8 | 5...6 |
| 4...6 | 3...5 | 4...6 | 5...6 |
| 6...12 | 3...5 | 4...6 | 4...5 |
| старше 12 | 5...6 | 6...8 | 5...6 |
| Свиноматки з поросятами | 2...3 | 3...4 | 4...5 |
| Свиноматки без поросят | 4...6 | 6...7 | 7...8 |
| Кнури | 2...3 | 3...4 | 4...5 |
| Свині на відгодівлі | | | |

Додаток Г

| | Марка транспортера | | | |
|--|--------------------|-----------|-----------|-----------|
| | ТСН-2Б | ТСН-3Б | КСН-Ф-100 | ТСН-160А |
| Кількість тварин, які обслуговуються одним транспортером, гол. | 100...110 | 100...110 | 100...110 | 100...110 |
| Продуктивність за одиницю чистого часу, кг/год | 4500 | 4500 | 5700 | 4500 |
| Встановлена потужність, кВт | 5,5 | 5,5 | 5,5 | 5,5 |
| Маса, кг | 2450 | 2450 | 2400 | 1825 |

Додаток Д

Таблиця Д.1 – Технічна характеристика тракторних причепів

| Показник | Марка причепа | | |
|-----------------------------------|------------------------------|-----------------------|---------------|
| | 2ПТС-4М-887Б | 2ПТС-6-8562 | 1ПТС-2Н |
| Вантажопідйомність, кг | 4000 | 6000 | 2000 |
| Швидкість транспортування, км/год | До 35 | До 40 | До 25 |
| Місткість кузова, м ³ | 5,0 | 6,4 | 2,0 |
| Маса, кг | 1530 | 2950 | 735 |
| Агрегатуються з трактором | Т-40АМ, ЮМЗ-6Л/6М, МТЗ-80/82 | МТЗ-80/82, МТЗ-00/102 | Т-25А, Т-40АМ |

Додаток ЕТаблиця Е.1 – Технічна характеристика мобільних
кормороздавачів

| Показник | Марка кормороздавача | |
|--|----------------------|-----------------|
| | КТУ-10А | КТП-6 (РММ-Ф-6) |
| Вантажопідйомність, кг | 3500 | 1750 |
| Швидкість транспортування, км/год | До 30 | До 20 |
| Швидкість при розкиданні підстилки, км/год | 1,8...6,5 | 3,9...15,5 |
| Маса, кг | 2110 | 1350 |
| Агрегується з трактором | Т-40АМ, МТЗ-80/82 | Т-25А, Т-40АМ |

Додаток ЖТаблиця Ж.1 – Технічна характеристика
навантажувачів

| Показник | Марка навантажувача | | |
|---|------------------------|---------------------------|-----------|
| | ПС-Ф-5 | ФН-1,4 | ПСК-5 |
| Продуктивність при навантажуванні соломи, т/год | 2...4 | 7 | 3 |
| Висота забирання соломи, м | 4,25 | 5,2 | 5,0 |
| Маса, кг | 1400 | 938 | 1450 |
| Агрегується з трактором | МТЗ-80/82, МТЗ-100/102 | ЮМЗ-6Л, МТЗ-80/82, ДТ-75М | МТЗ-80/82 |

Практична робота № 8

Тема: Проектування ПТЛ кормоцеху

Мета роботи: вміти розробити загальну технологічну схему приготування кормів у кормоцеху, підібрати необхідне технологічне обладнання, визначити його кількість та визначити площу кормоцеху

Теоретичні відомості.

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). Найчастіше такими об'єктами на тваринницьких фермах виступають кормоцехи. Кормоцех повинен задовольняти наступним вимогам: відповідати структурі кормової бази, що склалася в господарстві; повністю забезпечувати потреби в приготовлюваних кормах всіх тварин на фермі з урахуванням приросту їх поголів'я на перспективу; комплектуватися машинами і обладнанням, що знаходяться на промисловому виробництві, і повністю усувати ручну працю на приготуванні кормів; технологічні лінії – включати мінімальну кількість машин, простих і надійних в експлуатації; обробка кормів – не тільки виключати втрати і погіршення якості, але й сприяти їх кращому пої-данню і підвищенню поживності.

Кормоцехи розподіляються на три основні групи.

До першої групи відносяться кормоцехи де приготування повнораціонних кормових сумішок здійснюється із 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. Вона рекомендується для тих господарств, де корми доброякісні і не потребують спеціальної обробки.

До другої групи відносяться кормоцехи в яких приготування кормових сумішок проводять із тепловою обробкою окремих або всіх компонентів. Завдяки тепловій обробці досягається знезараження зіпсованих кормів, покращується їх поїдання. Така технологія застосовується в разі використання недоброякісних, запліснявілих кормів або при згодовуванні великій рогатій худобі значної кількості грубих кормів або свиням – коренеплодів.

До третьої групи відносяться кормоцехи в яких приготування кормових сумішок проводять з використанням хімічної, баротермічної чи інфрачервоної або якоїсь іншої обробки кормів. За такою технологією обробка, наприклад, грубих кормів хімічними розчинами, запарюванням під високим тиском, активними променями забезпечують розкладення клітковини і, завдяки цьому, підвищуються засвоєння поживних речовин, енергетична цінність корму.

Таблиця 8.2 - Вихідні дані

| Показник | Варіанти | | | | | | | |
|--|----------------------|-----|-----|-----|------|-----|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Вид тварин | Велика рогата худоба | | | | | | | |
| Поголів'я, гол. | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | 900 | 1000 | 1100 |
| Кратність годування тварин протягом доби | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| Раціон годування, кг: | | | | | | | | |
| - силос | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
| - грубі корми | 5 | 4 | 3,5 | 4,5 | 5,5 | 6 | 7 | 8 |
| - коренеплоди | 10 | 11 | 12 | 13 | 13,5 | 14 | 15 | 16 |
| - концорми | 3,5 | 4,5 | 5,5 | 5 | 4 | 3 | 6 | 6,5 |

Зоотехнічні вимоги до кормів

З метою забезпечення високоефективного використання поживної цінності, корми необхідно заготовляти і готувати до згодовування відповідно до діючих стандартів або зоотехнічних вимог, які враховують фізіологічні особливості тварин. Сутність цих вимог полягає у наступному. Збирати кормові культури необхідно в період, коли вони мають найбільшу врожайність та поживну цінність. Якість кормів визначається не лише їх поживною цінністю, а й наявністю (або відсутністю) в них баластних, некорисних чи інколи навіть шкідливих включень. Останні можуть спричиняти травмування чи отруєння споживачів, знижувати ефективність роботи та надійність технологічного обладнання.

Для попередження таких явищ корми в процесі підготовки до згодовування очищають. Допустимий ступінь залишкового забруднення залежить від виду кормів, а також характеру включень та їх можливих наслідків. Так, домішки землі не повинні перевищувати 1...2%, піску – 0,3...1%, металеві домішки розміром до 2 мм з незагостреними краями – 30мг на 1 кг корму, насіння отруйних трав – 0,25%.

Для високоефективного використання кормів важливим є забезпечення оптимальної крупності кормових часток, що залежить від біологічного виду та віку тварин і птиці, а також від виду кормової сировини й характеру використання кормів (згодовування роздільне чи у вигляді кормової суміші). З цією метою кормову сировину перед згодовуванням подрібнюють.

Доведено, що готувати комбікорми для свиней необхідно з інгредієнтів дрібного (середній розмір частинок – 0,2...1,0 мм) помелу, а для великої рогатої худоби і птиці – середнього (1,0...1,8 мм) та крупного (1,8...2,6 мм). Грубі корми для свиней слід переробляти до розміру частинок 1...2 мм, для великої рогатої худоби – на січку завдовжки 30...50 мм при роздільному згодовуванні і 10...15 мм у складі

кормових сумішей. Коренебульбоплоди перед згодовуванням (не раніше як за 1,5...2 год) рекомендується подрібнювати на частинки розміром 5...10 мм для свиней і на стружку завтовшки 10...15 мм для великої рогатої худоби.

Готові кормові суміші повинні задовольняти зоотехнічним вимогам, наведеним у таблиці 8.2.

Таблиця 8.2 – Зоотехнічні вимоги до параметрів кормових сумішей

| Показник | Для ВРХ та | |
|---|------------|------------|
| | овець | Для свиней |
| Вологість, % | До 75 | 60-80 |
| Рівномірність змішування, % не менше | 80 | 90 |
| Допустимі відхилення (за масою) вмісту компонентів у суміші, %: | | |
| грубі, соковиті | ±10 | ±10 |
| концентровані | ±5 | ±5 |
| кормові дріжджі | ±2,5 | ±2,5 |
| рибні | – | ±5 |
| молочні | ±5 | ±5 |
| поживні розчинники | ±5 | ±5 |
| мінеральні добавки | ±5 | ±5 |
| харчові відходи | – | ±5 |

Загальна технологічна схема приготування кормів в кормоцеху розробляється по заданому варіанту завдання залежно від виробничого напрямку і розміру ферми, структури кормового раціону, способів підготовки до згодовування окремих компонентів кормосуміші і зоотехнічних вимог щодо якості їх обробки.

Технологічні схеми приготування кормів. За допомогою механічних, теплових, хімічних, біологічних та електричних способів до згодовування тваринам готують коренебульбоплоди, силос, концентровані, грубі та інші види

кормів по раціону. Технологічні схеми приготування кормів різних видів можуть бути наступними:

для **грубих кормів**:

1. Накопичення – подрібнення – змішування.
2. Накопичення – подрібнення – запарювання – дозування – змішування.
3. Накопичення – подрібнення – біологічна або хімічна обробка – дозування – змішування.
4. Накопичення – запарювання – дозування – змішування.

Три перші схеми застосовують при обробці соломи, грубостеблового сіна, стебел кукурудзи та інших грубих кормів із високим вмістом клітковини. За четвертою схемою обробляють полову.

для **коренебульбоплодів**:

1. Накопичення – миття.
2. Накопичення – миття – подрібнення.
3. Накопичення – миття – подрібнення – дозування – змішування.
4. Накопичення – миття – подрібнення – дозування – запарювання та розминання – змішування.

для **концентрованих** кормів:

1. Накопичення – очищення – подрібнення – дозування – змішування.
2. Накопичення – очищення – подрібнення – дозування – дріжджування – змішування.
3. Накопичення – очищення – дозування – змішування.
4. Накопичення – очищення – подрібнення – дозування – змішування – гранулювання.

За першими двома схемами можна готувати фуражне зерно. Третю схему застосовують, якщо готові комбікорми, концентрати додають до грубих і соковитих кормів. Четверту схему застосовують при виробництві в кормоцеху повноцінних гранульованих комбікормів.

Проаналізувавши різні варіанти технологічних схем приготування окремих видів кормів з раціону годування тварин приймається загальна технологічна схема кормоцеху.

Порядок розрахунку

Продуктивність технологічних ліній приготування кормів $W_{т.л.}$ (кг/год.)

$$W_{т.л.} = \frac{G_{доб.і}}{t_{л.} \cdot z}, \quad (8.1)$$

де $G_{доб.і}$ – добова потреба ферми в і-му виді корму, кг;

$t_{л.}$ – тривалість підготовки однієї видачі корму, год.

Рекомендується приймати 1,0...2,0 год.;

z - кратність годування тварин.

Добова потреба ферми в і-му виді корму $G_{доб.і}$ розраховується наступним чином: $G_{доб.і} = M \cdot q_i$, де M - поголів'я тварин на фермі, гол; q_i - добова норма видачі і-го виду корму по раціону на одну голову, кг.

Вибір машин і обладнання для ТЛПК проводять згідно з розробленою схемою для кожної або декількох операцій. Машини та обладнання повинні забезпечувати безперервність роботи лінії, переробляти або транспортувати корми згідно з зоотехнічними вимогами.

Необхідна кількість машин n_m

$$n_m = \frac{W_{т.л.і}}{W_m}, \quad (8.2)$$

де W_m - продуктивність машини прийнятої марки, кг/год. Продуктивність машин приймаємо за додатками А, Б, В, Г, Д.

Вибрані машини та обладнання заносяться в табл.. 8.3.

Таблиця 8.3. Комплект машин та обладнання
кормоцеху

| Найменування лінії, машини | Марка машини | Продуктивність /год. | Кількість, шт. | Потужність на привод, кВт | Габарити, м |
|---|--------------|----------------------|----------------|---------------------------|-------------|
| Лінія приготування силосу 1. 2. | | | | | |
| Лінія приготування грубих кормів 1. 2. 3. | | | | | |
| Лінія приготування концкормів 1 2 3 | | | | | |
| Лінія змішування кормів і вивантаження кормосуміші 1 2 3 | | | | | |

Площа кормоцеху F_k

$$F_k = F_1 + F_2 + F_3 + F_4 + F_5, \quad (8.3)$$

F_1 - площа, яку займають машини та обладнання, m^2 ;

F_2 – площа, потрібна для роботи обслуговуючого персоналу, m^2 ;

F_3 - площа між машинами, а також проходів;

F_4 - площа допоміжних приміщень, m^2 ;

F_5 - площа сховищ для кормів, m^2 .

Сумарна площа машин та обладнання F_1 :

$$F_1 = \sum_{i=1}^{n_m} f_i, \quad (8.4)$$

де f_i – площа в плані, яку займає i -та машина, m^2 ;

n_m – кількість однотипних марок машин у кормоцеху, шт...

Площу F_2 обчислюють залежно від кількості робітників n_p , які одночасно працюють у кормоцеху:

$$F_2 = f_p \cdot n_p, \quad (8.5)$$

де f_p – потрібна площа для одного робітника кормоцеху, приймаємо 4...5 m^2 ;

n_p – кількість робітників кормоцеху, люд..

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 m^2 ; духова 5...7 m^2 ; лабораторія 7...10 m^2 .

Площа F_5 зумовлюється розмірами місткостей для нагромадження і зберігання кормів.

Питання для самоконтролю

1. Назвіть основні зоотехнічні вимоги до якості приготування кормів.

2. Перерахуйте можливі технологічні схеми приготування кормів.
3. Як визначити продуктивність технологічної лінії приготування кормів?
4. Як визначити добову потребу ферми в кормах?
5. Як визначити добову потребу ферми в кормах?

Додаток А

Таблиця А.1 – Технічні характеристики машин для
приготування силосу

| Марка машини | Продуктивність, т/год | Встановлена потужність, кВт | Маса, кг | Габарити (довжина × ширина), м |
|---------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|----------|--------------------------------------|
| Приєм, накопичення та дозування | | | | |
| КТУ-40.000 | 5,0...60,0 | 7,5 | 2500 | 5,8 x 2,3 |
| ПЗМ-1,5 | 2,0...20,0 | 9,5 | 6300 | 9,7 x 3,69 |
| КПГ-10.46.15 | 5,0...15,0 | 7,0 | 6600 | 6,2 x 3,8 |
| ПДК-10 | 3,0...38,0 | 4,0 | 4200 | 5,5 x 3,78 |
| БДК-70 | 5,0...44,0 | 9,4 | 4200 | 6,15 x 4,2 |
| КТУ-20.000 | 8,0...30,0 | 7,5 | 2585 | 6,17 x 2,3 |

Додаток Б

Таблиця Б.1 – Технічні характеристики машин для приготування коренеплодів

| Марка машини | Продуктивність, т/год | Встановлена потужність, кВт | Маса, кг | Габарити (довжина × ширина), м |
|-----------------------------|-----------------------|-----------------------------|----------|--------------------------------|
| Приєм та накопичення | | | | |
| ТК-5 | 5,0...6,0 | 3,0 | 920 | 3,0×0,77 |
| ТК-5Б | 5,0...6,0 | 3,7 | 1550 | 6,44×0,73 |
| КП-10 | 5,0...10,0 | 5,2 | 1500 | 5,57×2,85 |
| Миття та подрібнення | | | | |
| ИКС-5М | 5,0...8,8 | 7,5 | 1250 | 4,1×2,6 |
| ИКМ-5 | 5,0...7,5 | 10,5 | 900 | 2,2×1,36 |
| ИКМ-Ф-10 | 8,0...10,0 | 14,7 | 980 | 2,2×2,1 |
| МРК-5 | до 3,5 | 3,0 | 480 | 1,8×3,15 |
| Дозування | | | | |
| ДС-15 | 3,0...15,0 | 3,0 | 900 | 2,5×1,28 |
| КОРК-15.03.01 | 0,3...6,0 | 1,5 | 390 | 1,0×0,715 |

Додаток В

Таблиця В.1 – Технічні характеристики машин для
приготування грубих кормів

| Марка машини | Продуктивність, т/год | Встановлена потужність, кВт | Маса, кг | Габарити (довжина × ширина), м |
|--------------|-----------------------|-----------------------------|----------|--------------------------------|
| КТУ-40.000 | 1,0...3,0 | 7,5 | 2500 | 5,8 x 2,3 |
| ПЗМ-1,5 | 0,5...5,0 | 9,5 | 6300 | 9,7 x 3,69 |
| КПГ-10.46.15 | 0,5...5,0 | 7,0 | 6600 | 6,2 x 3,8 |
| ПДК-10 | 1,0...9,0 | 4,0 | 4200 | 5,5 x 3,78 |
| БДК-70 | 1,0...9,0 | 9,4 | 4200 | 6,15 x 4,2 |
| КТУ-20.000 | до 3,0 | 7,5 | 2585 | 6,17 x 2,3 |
| ИГК-30Б | 0,8...3,2 | 30,0 | 1350 | 3,32 x 2,49 |
| ИРТ-165 | 0,6...16,0 | 160,0 | 4200 | 11,55 x 3,02 |
| ФГФ-120МА | 0,8...2,5 | 51,5 | 1830 | 4,63 x 1,43 |
| ИСК-3,0 | до 5,0 | 37,0 | 1100 | 1,6 x 1,07 |
| ИРМ-15М | 7,0...10,0 | 55,0 | 1600 | 3,7 x 1,64 |
| ИРТ-80 | до 5,0 | 58,0 | 2500 | 5,1 x 3,7 |
| ИГК-Ф-4 | до 5,0 | 45,0 | 1340 | 1,8 x 1,9 |
| ДКМ-5 | 0,4...0,8 | 33,7 | 1280 | 5,5 x 2,4 |
| КДУ-2 | 0,3...0,5 | 30,0 | 1200 | 2,8 x 1,66 |
| ДСК-30 | до 5,0 | 3,0 | 400 | 2,8 x 0,95 |

Додаток Г

Таблиця Г.1 – Технічні характеристики машин для
приготування концентрованих кормів

| Марка машини | Продуктивність, т/год | Встановлена потужність, кВт | Маса, кг | Габарити (довжина × ширина), м |
|--------------------------------|-----------------------|-----------------------------|----------|--------------------------------|
| <u>Приєм та накопичення</u> | | | | |
| БСК-10 | до 2,0 | 1,0 | 800 | 1,96×1,9,6 |
| БСК-25 | до 6,0 | 1,5 | 1250 | 6,5×3,2 |
| ПК-6 | до 6,0 | 4,0 | 700 | 4,53×0,5 |
| ПК-6Б | 8,0... 10,0 | 3,7 | 700 | 4,53×0,5 |
| Б-6 | 2,0 | 0,4 | 450 | 1,7×1,7 |
| <u>Очищення та подрібнення</u> | | | | |
| ДКУ-М | до 2,0 | 10,0 | 715 | 2,45×2,22 |
| ДКУ-1,0 | до 1,7 | 14,0 | 850 | 2,65×1,4 |
| КДУ-2,0 | до 2,0 | 30,0 | 1200 | 2,8×1,66 |
| КДМ-2,0 | до 2,0 | 30,0 | 1000 | 2,2×1,55 |
| ДБ-5 | до 5,0 | 30,0 | 1070 | 3,65×1,85 |
| ДКМ-5 | до 5,0 | 30,0 | 1280 | 5,2×2,4 |
| А1-ДДР | 8,5... 9 | 40,0 | 2100 | 2,35×1,17 |
| ДМ | 2,0 | 21,0 | 450 | 1,85×1,06 |
| А1-БД2-М | 0,6... 1,5 | 7,5 | 1000 | 0,75×0,97 |
| <u>Дозування</u> | | | | |
| ДП-1 | до 5,0 | 0,3 | 220 | 1,13×0,82 |
| ДК-10 | 0,2... 0,6 | 0,5 | 140 | 0,8×0,51 |
| МТД-4А | 0,1... 0,7 | 0,6 | 90 | 0,51×0,5 |
| ДДТ | 0,6... 0,7 | 2,0 | 850 | 1,51×1,27 |
| БВК-20 | 5,0... 10,0 | 2,0 | 1800 | 3,84×2,5 |

Додаток Д

Таблиця Д.1 – Технічні характеристики машин для транспортування та змішування кормів

| Марка машини | Продуктивність, т/год | Встановлена потужність, кВт | Маса, кг | Габарити (довжина × ширина), м |
|-------------------------------|-----------------------|-----------------------------|----------|--------------------------------|
| Транспортування кормів | | | | |
| ТС-40М | до 20 | 3,0 | 650 | 6,155×0,67 |
| ИСК-3.02 | до 20 | 2,2 | 1260 | 2,1×0,85 |
| ТС-40С | до 20 | 1,5 | 550 | 7,44×0,68 |
| ТЛ-65 | до 20 | 1,1 | 1260 | 21,0×0,85 |
| ШЗС-40М | 5...8 | 2,2 | 310 | 5,36×0,59 |
| ШВС-40М | 5...8 | 2,2 | 270 | 5,62×0,6 |
| ЛТ-10 | до 30 | 4,0 | 860 | 10,0×0,7 |
| ЛТ-6 | до 25 | 3,0 | 560 | 6,0×0,5 |
| ТЛ-75-096 | до 60 | 2,0 | 2990 | 19,0×0,65 |
| Змішування кормів | | | | |
| ИСК-3А | до 15 | 37,0 | 1080 | 1,6×1,07 |
| С-30 | до 25 | 7,5 | 880 | 2,8×1,04 |
| С-12А | 5...9 | 13,6 | 5300 | 4,215×2,88 |
| С-7 | 6...8,5 | 10,4 | 3720 | 3,615×2,39 |
| С-2 | 2,1...4,4 | 8,5 | 2790 | 3,4×2,4 |

Література

1. Ревенко І. І., Брагінець М. В., Ребенко В. І. *Машини та обладнання для тваринництва* : підручник. К. : Кондор, 2012. 731 с.
2. *Посібник-практикум з механізації виробництва продукції тваринництва* / І. І. Ревенко та ін.; за ред. І. І. Ревенка. К. : Урожай, 1994. 288 с.
3. *Механізація виробництва продукції тваринництва* / І. І. Ревенко та ін.; за ред. І. І. Ревенка. К. : Урожай. 1994. 264 с.
4. *Проектування механізованих технологічних процесів тваринницьких підприємств* / І. І. Ревенко та ін.; за ред. І. І. Ревенка. К. : Урожай, 1999. 192 с.: іл.
5. *Машини та обладнання для тваринництва – в 2-х ч.* Ч. 1. О. А. Науменко та ін.; за ред. І. Г. Бойко. Х. : ХНТУСГ, 2006. 225 с.
6. *Машини та обладнання для тваринництва – в 2-х ч.* Ч. 2. О. А. Науменко та ін.; за ред. І. Г. Бойко. Х. : ХНТУСГ, 2006. 279 с.