

Н.І. БОЛТЯНСЬКА

**ПРОЕКТУВАННЯ ТА МОНТАЖ
ТЕХНІКИ АГРОПРОМИСЛОВОГО
ВИРОБНИЦТВА**

*Навчально-методичний посібник
для самостійної роботи*



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО**

Болтянська Н. І.

**ПРОЕКТУВАННЯ ТА МОНТАЖ ТЕХНІКИ
АГРОПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА**

Навчально-методичний посібник для самостійної роботи

для здобувачів ступеня вищої освіти «Магістр»
спеціальності 208 «Агроінженерія»

Мелітополь
2021

УДК 631.3 – 192 (075)
Б 79

Автор: Болтянська Н. І.

Рекомендовано до друку рішенням вченої ради механіко–технологічного факультету Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного
(Протокол № 4 від 24.12.2021)

Рецензенти:

О. Г. Караєв – д.т.н., доцент кафедри сільськогосподарських машин, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного;

В. П. Кувачов – к.т.н., доцент кафедри машиновикористання в землеробстві, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного.

Болтянська Н. І.

Проектування та монтаж техніки агропромислового виробництва. Навчально-методичний посібник для самостійної роботи / Н.І. Болтянська. – Мелітополь: Люкс, 2021. – 152 с.

У навчально-методичному посібнику для самостійної роботи з дисципліни «Проектування та монтаж техніки агропромислового виробництва» наведено; загальні поняття і особливості приймання будівель, споруд і фундаментів під монтаж машин і обладнання, засвоїти методику елементів розрахунку фундаментів під технологічне обладнання; технології й правила виконання монтажних робіт та пусконаладження механічних засобів видалення гною, машин для приготування кормів та обладнання для водопостачання.

УДК 631.3 – 192 (075)
© Н.І. Болтянська, 2021
© Люкс, 2021

ЗМІСТ

Лабораторна робота № 1 ЗАГАЛЬНІ ПРАВИЛА ПРОЕКТУВАННЯ ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНУ ТВАРИННИЦЬКОГО ПІДПРИЄМСТВА.....	4
Лабораторна робота №2 ПРОЕКТУВАННЯ ПОТОКОВОЇ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЛІНІЇ ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА НАПУВАННЯ ТВАРИННИЦЬКОЇ ФЕРМИ	26
Лабораторна робота № 3 ПРОЕКТУВАННЯ ПОТОКОВОЇ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЛІНІЇ..... РОЗДАВАННЯ КОРМІВ.....	36
Лабораторна робота № 4 ПРОЕКТУВАННЯ ПОТОКОВОЇ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЛІНІЇ ВИДАЛЕННЯ ГНОЮ ДЛЯ ФЕРМИ ВРХ ТА СВИНОФЕРМИ ..	71
Лабораторна робота № 5 ЗАГАЛЬНІ ПРАВИЛА МОНТАЖУ МАШИН І ОБЛАДНАННЯ ТВАРИННИЦЬКИХ ФЕРМ	79
Лабораторна робота № 6 ПРИЙМАННЯ БУДІВЕЛЬ, СПОРУД І ФУНДАМЕНТІВ ПІД МОНТАЖ МАШИН ТА ОБЛАДНАННЯ	83
Лабораторна робота № 7 МОНТАЖ ТА ПУСКОНАЛАГОДЖЕННЯ ВОДОПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ.....	89
Лабораторна робота № 8 МОНТАЖ МАШИН І ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ КОРМІВ.....	98
Лабораторна робота №9 МОНТАЖ МЕХАНІЧНИХ ЗАСОБІВ ВИДАЛЕННЯ ГНОЮ	114
Лабораторна робота №10 МОНТАЖ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ УТРИМАННЯ СВИНЕЙ.....	134
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	143

Лабораторна робота № 1

ЗАГАЛЬНІ ПРАВИЛА ПРОЕКТУВАННЯ ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНУ ТВАРИННИЦЬКОГО ПІДПРИЄМСТВА

Мета роботи – вивчити основні вимоги до організації генерального плану, навчитись підбирати необхідну кількість основних і допоміжних будівель, споруд, сховищ кормів та розробляти схему генерального плану тваринницької ферми.

1 Вказівки з самопідготовки до роботи

1.1 Завдання для самостійної підготовки

1.2 Вивчити:

- основні вимоги до вибору ділянки для тваринницького підприємства [1, с.70...77];
- основні вимоги до розміщення об'єктів на генеральному плані [1, с.77...80].

Ознайомитись із:

- характеристикою способів утримання ВРХ та свиней [1, с.80...94].

Скласти звіт по роботі:

- номер, найменування та мета роботи;
- основні вимоги до вибору ділянки для тваринницького підприємства;
- основні вимоги до розміщення об'єктів на генеральному плані;
- характеристикою способів утримання ВРХ та свиней.

1.2 Питання для самопідготовки

1.2.1 Основні вимоги до вибору ділянки для тваринницького підприємства.

1.2.2 Основні вимоги до розміщення об'єктів на генеральному плані.

1.2.3 Характеристика способів утримання ВРХ та свиней.

1.3 Рекомендована література

1. Скляр О. Г. Механізація технологічних процесів у тваринництві: навч. посібник/ О.Г.Скляр, Н.І.Болтянська. – Мелітополь: Колор Принт, 2012. – 720 с.

2 ВКАЗІВКИ ДО САМОСТІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ

1 Основні вимоги до вибору ділянки для тваринницького підприємства

Виробництво тваринницької продукції здійснюється на спеціалізованих підприємствах – тваринницьких фермах і комплексах, діяльність яких пов'язана з утриманням тварин.

Тваринницька (птахівнича) ферма це виробнича ділянка з комплексом будівель і споруд, які призначено для утримання і обслуговування тварин (птиці). Концентрація тварин в одному місці дозволяє значно підвищити рівень механізації виробничих процесів догляду за тваринами, створити кращі санітарно-гігієнічні умови їх утримання, значно зменшити витрати на будівництво та експлуатацію тваринницьких приміщень і допоміжних споруд.

За цільовим призначенням тваринницькі ферми поділяються на племінні, репродукторні та товарні.

Племінні підприємства (станції, заводи) призначені для поліпшення існуючих та виведення нових порід тварин.

Репродукторні здійснюють розведення високоцінного поголів'я, одержують і вирощують молодняк для забезпечення ним **товарних** підприємств. Саме останні і виробляють тваринницьку продукцію, призначену для забезпечення населення продуктами харчування, а промисловості – деякими видами сировини.

Залежно від виду тварин, що утримуються, розрізняють ферми і комплекси: скотарські, свинарські, вівчарські, птахівничі та інші. Крім того, товарні тваринницькі підприємства спеціалізуються за видом продукції (по виробництву молока, м'яса, яєць, вовни, хутра, тощо).

У молочному скотарстві створюються такі ферми і комплекси: змішані; із закінченим циклом виробництва (повним оборотом стада); спеціалізовані молочні, на яких крім корів утримують телят тільки в період випоювання їх молоком; спеціалізовані на вирощуванні телиць для комплектування молочного стада.

Свинарство в невеликих господарствах розвивається переважно шляхом створення ферм із закінченим циклом виробництва. Досить перспективними є спеціалізовані ферми і комплекси по відтворенню та відгодівлі свиней.

У вівчарстві на фермах утримують і вирощують овець для одержання вовни, каракулевих смушків, м'яса, овчини, молока, тощо.

Розміри підприємств визначаються виробничим напрямком та породою овець, а саме тонкорунний та напівтонкорунний; шубний і м'ясо-вовняно-молочний; каракульський та м'ясо-сальний.

Птахівництво зосереджене на спеціалізованих птахофабриках, птахофермах і приватних підприємствах. Сучасне птахівництво на індустріальній основі – найбільш технологічно і технічно розвинута галузь тваринництва. Зокрема, птахофабрики – це крупні вузькоспеціалізовані підприємства промислового типу, розраховані на утримання від 50 тис. до 1 млн. курей-несучок або на відгодівлю від 25 тис. до 10 млн. курчат-бройлерів на рік. Дещо менші за розміром спеціалізовані птахоферми (16, 20, 50 тис. бройлерів на рік). Останні використовують дешеві місцеві корми і не розраховані на повний (закінчений) цикл виробництва.

Вимоги до вибору ділянки і розробки генерального плану ферми

Розробку генерального плану починають із визначення ділянки для ферми відповідно до перспектив розвитку господарства і, зокрема, галузі тваринництва.

При проектуванні тваринницького підприємства і визначенні ділянки для його розміщення виходять із таких *принципів*:

- використовують вільні землі або малоцінні сільськогосподарські угіддя поблизу населених пунктів;
- зберігають природний рельєф місцевості з виконанням мінімального обсягу земляних робіт;
- створюють умови для забезпечення потоковості виробничих процесів, виключення зустрічних і пересічних напрямків основних технологічних потоків.

Санітарно-будівельні норми та правила визначають такі величини земельної площі з розрахунку на одну голову, м²: для корів – 200, для свиноматок – 280, для свиней на відгодівлі – 30, для овець – до 20.

Від вибору ділянки та правильного розміщення на ній приміщень та споруд залежать простота і зручність виконання технологічних процесів, створення відповідних санітарно-гігієнічних умов для обслуговуючого персоналу, успішність вирішення запланованих виробничих завдань. Ця ділянка повинна задовольняти певним виробничим і санітарно-зоотехнічним вимогам.

Рельєф ділянки повинен бути достатньо рівним або з невеликим нахилом (3...6°) і сприяти стіканню дощової та талої води відкритими

шляхами. По відношенню до житлового сектора ділянка має знаходитися з підвітряного боку, нижче за рельєфом і на відстані не менше 200 м для ферм великої рогатої худоби чи свинарських, 150 – для вівчарських і 500 м – для птахівничих. Тваринницькі об'єкти слід розміщувати не ближче 200 м від транспортних магістралей, а також інженерно-технічних комунікацій державного значення і не ближче 100 м від магістралей і комунікацій нижчого рівня (за винятком внутрішньогосподарських).

Рівень ґрунтових вод на ділянці в період максимального підйому повинен бути не ближче 1 м від підлоги найбільш заглибленого приміщення.

Генеральний план – це одна з найважливіших частин проекту тваринницького об'єкту. На ньому наносять усі зони ферми, вказують розміщення приміщень і споруд, інженерно-технічні мережі (водопроводу, каналізації, енергозабезпечення, телефонного зв'язку, під'їзні шляхи), враховують комплексну ув'язку планування і благоустрою об'єкту.

При розробці генерального плану домагаються компактності ферми, укрупнення і зблокування приміщень. Це сприятиме раціональному використанню земельних угідь, скороченню довжини комунікацій і затрат на будівництво, ефективній організації виробничих процесів.

2 Основні вимоги до розміщення об'єктів на генеральному плані

Генеральний план – це одна з найважливіших частин проекту тваринницького об'єкта. На генплан наносять усі зони ферми, вказують розміщення приміщень і споруд, інженерно-технічні мережі (водопроводу, каналізації, енергозабезпечення, телефонного зв'язку, під'їзні шляхи), враховують комплексну ув'язку планування і благоустрою об'єкта. При розробці генерального плану домагаються компактності ферми, укрупнення і зблокування приміщень. Це сприятиме раціональному використанню земельних угідь, скороченню довжини комунікацій і затрат на будівництво, ефективній організації виробничих процесів. По периметру тваринницьких ферм, ветеринарних зон, між окремими будівлями, що потребують ізоляції від загальної території, а також уздовж доріг передбачають зелені насадження. Вони стабілізують і покращують мікроклімат, створюють вітросніговий захист для відповідних об'єктів. Ширина смуги для

кущів становить 0,8...1,5 м, для дерев – 2...5 м. Дороги, що зв'язують приміщення і споруди ферми, а також саму ферму з транспортними магістралями, повинні мати тверде покриття. Найбільш довговічні дороги з асфальтовим покриттям на бетонній основі.

В'їзди і підходи на територію тваринницького підприємства повинні мати санітарно-пропускні пункти. На ширину проходів (в'їздів) обладнують дезбар'єри глибиною 0,1...0,15 м. При карантинному режимі на пропускних пунктах здійснюють санобробку і дезінфекцію взуття та спецодягу виробничого персоналу, а також транспорту, що прибуває на ферму.

Типи приміщень для тварин та потреба в них залежать від виду й кількості поголів'я тварин або птиці, структури і поголів'я стада, прийнятої системи утримання. Тип та кількість інших споруд зумовлюються їх призначенням.

Ефективність виконання виробничих процесів та якість робіт на тваринницьких підприємствах (наприклад, ферма, комплекс, станція) залежить від того, наскільки вони відповідають ветеринарно-санітарним і технологічним вимогам.

Для цього необхідно дотримуватись таких умов:

- для спорудження тваринницьких приміщень використовувати матеріали згідно ветеринарної зоогієни і санітарії, а також з урахуванням кліматичних особливостей згідно конкретної зони;
- будівельні рішення приміщень і інженерне оснащення повинні бути високоефективними, надійними і довговічними, забезпечувати дотримання нормативних параметрів внутрішнього мікроклімату при мінімальних експлуатаційних витратах (матеріалів, засобів, енергетичних і трудових ресурсів тощо);
- зовнішні огорожуючі конструкції тваринницьких приміщень повинні мати достатню теплоізоляцію та повітропроникність, щоб виключати можливість утворення конденсату на внутрішніх поверхнях огорожень і, при цьому, забезпечувати нормальну роботу систем формування мікроклімату;
- з метою зменшення тепловтрат треба передбачити опір теплопередачі, теплоізоляцію зовнішніх огорожуючих конструкцій (стін), теплоізоляцію підлоги в місцях розміщення тварин біля зовнішніх стін (улаштуванням тамбурів або повітряних завіс, які використовують внутрішнє повітря приміщень, утеплених воріт і вікон з подвійним осклінням тощо);

- доцільно будувати тваринницькі приміщення павільйонного типу, які дозволяють використовувати енергозберігаючі системи мікроклімату для забезпечення нормованих параметрів;
- конструктивні і технічні характеристики підлоги у тваринницьких приміщеннях повинні відповідати параметрам, наведеним у нормах технологічного проектування;
- покрівля повинна надійно захищати від атмосферних опадів та вітру;
- внутрішнє планування повинне забезпечувати раціональне розміщення тварин і технологічного обладнання, а також створювати належні умови роботи обслуговуючого персоналу;
- будівельні конструкції та технологічне обладнання повинні сприяти захисту тварин і персоналу від нещасних випадків та створювати можливість швидкої їх евакуації на випадок пожежі.

Тваринницький об'єкт (ферма, комплекс, племінна станція тощо) – це будівельно-технологічний комплекс, що включає виробничу, кормову, санітарну та інші зони з відповідними спорудами.

До виробничих приміщень належать: будівлі для утримання тварин і птиці, кормоцех, молочно-доїльний блок та інші. Забудова ферми здійснюється за типовими або спеціально замовленими проектами. При виборі типового проекту ферми та окремих її приміщень необхідно враховувати такі *зоотехнічні й інженерні вимоги*: можливість використання прогресивної технології утримання і годівлі тварин та птиці, впровадження комплексної механізації і автоматизації виробничих процесів; відповідність площі території та приміщень для розміщення необхідного поголів'я тварин або птиці при забезпеченні технологічних і протипожежних норм; зручність виконання робіт з ремонту та дезінфекції приміщень; можливість максимального використання місцевих будівельних матеріалів.

Кормоцех та необхідні складські споруди для зберігання кормової сировини становлять *кормову зону*. *Ветеринарно-санітарна зона* включає приміщення для ветеринарного обслуговування тварин, санітарно-пропускні пункти. *Зона зберігання і переробки гною* включає гноєсховища і пункти обробки гною. *Адміністративно-господарська зона* – водонапірна башта, трансформаторні підстанції, майданчики для техніки, гаражі. Крім того, на тваринницькому об'єкті є ряд підсобних виробничих та допоміжних споруд і систем: водо-,

тепло- і енергопостачання, каналізації, вагові, приміщення і майданчики для розміщення та зберігання засобів механізації, інвентарю, службові та побутові приміщення, внутрішні дороги з твердим покриттям і огорожа.

Основні виробничі будівлі звичайно розміщують паралельно в один або кілька рядів. При цьому передбачають необхідні зооветеринарні і протипожежні розриви. Мінімальні протипожежні розриви між окремими будівлями залежать від вогнестійкості матеріалів, з яких вони збудовані, і знаходяться в межах 10...30 м.

Виробничі приміщення орієнтують поздовжньою віссю з урахуванням напрямку пануючих вітрів. На генеральному плані ферми цей напрямок відображають у вигляді рози вітрів.

Роза вітрів – це графічне зображення напрямку та тривалості дії вітрів за певний період (місяць, рік, десятиліття), її будують на основі даних найближчої метеорологічної станції. Дані щодо величини та напрямку вітру відкладають у масштабі від центральної точки.

Закриті гноєсховища можуть примикати до торця тваринницьких приміщень з боку, протилежного місцю надходження кормів. Відкриті гноєсховища розміщують з урахуванням санітарних розривів.

Всі споруди, що є несприятливими в санітарному або пожежному відношеннях, розміщують на території ферми з підвітряного боку стосовно до інших груп приміщень. Ветеринарно-лікувальні об'єкти будують на відстані не менше 300 м від тваринницьких приміщень.

3 Характеристика способів утримання ВРХ та свиней

Утримання великої рогатої худоби

Залежно від виробничого напрямку, конкретних умов і можливостей господарства застосовують різні варіанти утримання худоби: прив'язне, безприв'язне і потокове, а також в клітках і станках (для телят).

Прив'язне утримання Цей традиційний спосіб утримання молочної худоби використовується до теперішнього часу в багатьох господарствах молочного напрямку. Прив'язне утримання передбачає, як правило, індивідуальну годівлю корів, сприяє їх кращому роздоюванню і отриманню високих надоїв. Воно відзначається простою організації робіт і, поряд з цим, забезпечує гарні умови для догляду за тваринами, краще враховує їх індивідуальні особливості,

сприяє раціональному використанню кормів та підвищенню продуктивності тварин. Недоліком такого способу є високі питомі витрати праці, які в значній мірі обумовлюються саме індивідуальним обслуговуванням тварин. В зв'язку з дуже низьким коефіцієнтом використання (0,02...0,2) більшості машин та обладнання, що при цьому застосовуються, значно зростають також капіталовкладення в засоби механізації.

При утриманні тварин на прив'язі для кожної корови передбачаються окреме стійло, годівниця і автонапувалка (рис. 1).



Рис.1 – Приміщення для прив'язного утримання великої рогатої худоби

Устаткування призначене для прив'язування, а також групового і індивідуального відв'язування корів при стійловому їх утриманні, кріплення вакуумпровода і забезпечення питною водою для напування корів. Прив'язь здійснюється двокінцевою прив'язкою, закріпленою внизу за анкер, а вгорі за брус із скобою. Відв'язування корів здійснюється шляхом підйому важеля, заздалегідь звільнивши його із зачепа. До складу устаткування входять: роздільники, стойки для кріплення молокопроводів і водопроводів, ланцюгова прив'язь, брус для одночасного звільнення прив'язаних корів.

При стійловому утриманні худоби важливе значення має пристрій прив'язі, яка повинна обмежувати пересування тварин вперед (у бік годівниці) і назад, але не перешкоджати зручному лежанню при відпочинку, а також прийому корму і води. Для биків, корів в пологовому відділенні і племінних корів, що містяться в довгих стійлах, застосовують відповідно і довгу вільну прив'язь – ланцюгову з

ручною прив'язкою і відв'язкою. Молочних корів промислового стада містять в коротких стійлах, в яких вони фіксуються короткою прив'язкою. Короткі прив'язки бувають двох видів: жорсткі (рамні, або хомутові) і ланцюгові (двокінцеві, трикінцеві). Прив'язки бувають індивідуальні і групові; жорсткі і напівгнучкі, ручні, напівавтоматизовані та автоматизовані.

Стойла в приміщенні розміщують поздовжніми паралельними рядами і оснащуються годівницею, напувалкою та канавкою для збирання гною. Від довжини стійл залежить характер розподілу екскрементів і доцільна технологія прибирання гною.

Підлоги в стійлах роблять дерев'яні і з інших матеріалів. У ряді комплексів для цього використовують бітумкерамзит, що перевершує за своїми теплоізоляційними властивостями дерево. Такі підлоги міцні, не вбирають вологу, швидко висихають, мають рівну неслизьку поверхню. Для підстилки в стійловий період в молочних комплексах найчастіше використовують тирсу або подрібнену соломку. При утриманні на прив'язі воду корови одержують по потребі з автоматичних напувалок, встановлених біля годівниць. Корми тваринам роздають по нормах безпосередньо в індивідуальні годівниці. Доїння корів відбувається в стійлах. Що стосується систем гноєвидалення, то застосовується його видалення скребковими транспортерами, самопливом і крізь щілинні підлоги в підпільні гноєсховища, а також іншими способами.

Біля корівників обладнують вигульні майданчики з твердим покриттям. На території комплексу будують навіси або обгороджені майданчики з твердим покриттям для зберігання сіна і споруди для зберігання силосу, сінажу і коренеплодів.

При використанні пересувних кормороздавачів ширина кормового проходу повинна бути не менша 2,0 м. Ширина кормових проходів може бути зменшена до 1,2...1,4 м в тому разі, якщо роздавання кормів здійснюється за допомогою стаціонарних засобів (скребкові чи стрічкові конвеєри). Для забезпечення тварин водою на кожні два стійла встановлюють автонапувалки біля годівниці. Ширина кожного гнойового проходу, яким тварини звичайно заходять в приміщення та виходять з нього, повинна бути не менше 1,4 м.



Автоматична лінія годівлі (рис. 2) – це нове слово в молочному тваринництві, оскільки загальний стан здоров'я стада і, відповідно, надої багато в чому залежать від якості і, що не менш важливо, кількості необхідних грамотно складених концентрованих кормів.

Рис. 2 – Автоматична лінія годівлі

Абсолютно природно, що при ручному роздаванні кількість корму усереднюється так, що тварини з високим середньодобовим удоєм отримують недостатню його кількість, а з низьким удоєм отримують надлишок. Обидва показники несприятливо впливають на здоров'я тварин і є однією з причин зниження удою. Автоматична лінія годівлі, завдяки виключенню людського чинника, дозволяє проводити дозування корму з точністю до грама. Для забезпечення тварин водою на кожні два стійла встановлюють автонапувалки біля годівниці.



Новонароджені телята до 20-денного віку знаходяться в індивідуальних клітках типу КИТ (рис. 3) профілакторію родильного приміщення. Від 20-денного до 3-місячного віку їх утримують безприв'язно в індивідуальних клітках КИТ-Ф-12 або в групових станках ОСТ-Ф-32 по 10...15 голів.

Рис. 3 – Індивідуальні клітки для телят

Від 3 до 6 місяців телят утримують в групових станках по 25...30 голів. Площу групових станків для телят від 2-денного до 6-місячного віку визначають з розрахунку 2...2,5 м² на одну голову.

Забезпечення телят питною водою повинне бути безперебійним, особливо в літній час. Питна вода повинна бути не нижче 12°C, щоб не викликати простудних захворювань. Для напування використовуються індивідуальні напувалки (рис. 4) .



Рис. 4 – Індивідуальні напувалки для телят

В приміщенні можуть встановлюватись автоматичні станції випоювання телят розраховані на групи по 20, 40 і 100 телят (рис. 5). Завдяки автоматичній станції випоювання телят стає можливим раціональне годування телят або на основі молочного порошку, або



цілісного молока. Станція може бути встановлена в будь-якому місці телятника. Вбудований зчитуючий пристрій автомата по респондеру на шиї теля і, відповідно до запрограмованого раціону, допускає теля до напування.

Рис. 5 – Автоматична станція випоювання телят

В автоматі ведеться облік всіх даних, будь-коли отриманих їм, він надає інформацію, коли виконати планову вакцинацію, визначає активність теляти по числу підходів до станції, заміряє з якою швидкістю теля випиває свою порцію і, відповідно, виявляє можливе захворювання. Також можливе складання різних раціонів для теличок і бичків і визначення стану теляти при тому або іншому графіку напування.

Зручна функція самообслуговування, коли автомат для полегшення діагностики складає звіти про власний стан і виниклі неполадки. Автомат виключає можливі негативні наслідки людського чинника: не допоїли теля, погано промили відро, температура молока не відповідає потрібній температурі поїння і ін.

Переваги:

- вбудована ідентифікація теляти по нашійному респондеру;
- автоматична промивка напувалки лужним або кислотним розчином;
- дезінфекція соски після кожного теляти;
- підігрівання і перемішування суміші для напування;
- дозування рідких і порошкових медикаментів і біодобавок

Безприв'язне утримання ВРХ сприяє застосуванню сучасних засобів механізації, кращій організації і спеціалізації праці, що дозволяє різко підняти продуктивність праці, у два-три рази знизити трудомісткість вироблюваної продукції.

При безприв'язному утриманні створюються можливості використання високопродуктивних машин (мобільні агрегати для роздавання кормів, прибирання гною; доїльні установки, змонтовані в спеціальних приміщеннях тощо), які здатні обслуговувати велику кількість тварин чи кілька тваринницьких приміщень. Завдяки цьому значно зростає коефіцієнт використання технологічних машин та обладнання (до 0,7...0,9) і різко скорочуються капіталовкладення в засоби механізації виробничих процесів.

Варіанти технології з безприв'язним утриманням бувають різні.

Утримання на глибокій підстилці. Тварин цілорічно утримують без прив'язі, на глибокій підстилці (щоденна норма внесення підстилки складає 1...3 кг на одну голову). Вони вільно виходять на вигульно-годівельні майданчики, де є годівниця, групові автонапувалки та навіси для грубих кормів.

На кожен корову в приміщенні необхідно мати 4,5...5 м² підлоги, а на вигульно-годівельному майданчику не менше 10 м² площі з твердим покриттям; для ремонтних телиць – відповідно 3,0...3,5 м² і 8...10 м². Загальну довжину годівниць визначають з розрахунку 0,7...0,8 м на корову, 0,7 м для теля, 0,6 м на ремонтну телицю.

При безприв'язному утриманні на глибокій підстилці за фермою на 1000...1200 корів закріплюють три трактористи, в обов'язок яких входить роздавання кормів і прибирання гною з вигульних майданчиків. При цьому способі утримання корів годують на вигульно-кормових майданчиках. Відпочивають тварини в приміщеннях на глибокій підстилці. Доять їх в доїльних залах.

Боксове утримання корів – різновид їх безприв'язного утримання з краще відпрацьованою технологією інтенсивного виробництва молока. Від звичного варіанту безприв'язного утримання боксове відрізняється, в основному, тим, що корови використовують для відпочинку індивідуальні бокси.

Бокси – це невеликі площадки, відділені одна від одної боковими роздільниками (рис. 6). Їх влаштовують відповідно розмірам тварини, щоб корова в боксі могла рухатися тільки вперед і назад, але не могла лягти або стати упоперек. Оптимальними вважають бокси для корів завдовжки 200...210 см, шириною 100...110 см. При цьому важливо, щоб верхня частина роздільників боксів розташовувалася на висоті 100...110 см, а нижня на висоті 40...50 см від підлоги. Від кінця боксів роздільники повинні відстояти на 10...20 см.

Щоб корова при підйомі відступала назад, на рівні її потилиці в боксі встановлюється горизонтальний пересувний обмежувач у вигляді труби, закріпленої хомутами зверху бокових роздільників, що не дає змоги тваринам просуватися вперед при дефекації, внаслідок чого бокси не забруднюються.

Підлоги в них можуть бути глинобитні, а також бетонні і покриваються гумовими килимками або дошками; роблять їх з нахилом у бік гнойового проходу. Вони повинні бути теплими, неслизькими і міцними. Щоб в бокси не потрапляв гній, поверхню підлоги роблять на 15...20 см вище за гнойовий прохід.

При утриманні корів на щілинних підлогах решітки розташовують так, щоб забезпечити надійну опору для ніг тварин і безперешкодне проникнення екскрементів в гнойовий канал. На сухій підлозі боксів корови відпочивають по 11...12 годин на добу, що позитивно впливає на їх здоров'я і продуктивність.



Стійлові дуги виготовляються з безшовних труб діаметром 60 мм з антикорозійним покриттям, яке наноситься методом занурення в гарячий цинковий розчин. Також існує варіант виготовлення стійлових місць з чорного металу. Цинкування відбувається після всіх механічних операцій: (різка, гнучка).

Рис. 6 – Бокси для утримання тварин

Між рядами боксів влаштовують гнойові проходи шириною 250...270 см. У цьому випадку корови можуть пройти по гнойовому проходу, коли частина з них стоїть в боксах. При видаленні гною через гнойові канали підлоги в проході роблять щілинними, а при видаленні транспортером – суцільними.

При боксовому утриманні корів доять в доїльному залі. При цьому влаштовують прохід тварин до доїльної установки і назад. Шляхи руху корів не перетинаються. Ширина проходу в кожному сторону 180 см.

Комбібоксовий спосіб утримання. Крім прив'язного і безприв'язного способів, про переваги і недоліки яких багато сперечаються, існує так званий комбібоксовий спосіб. Цей варіант поєднує позитивні ознаки як прив'язного так і безприв'язного способів утримання, оскільки дозволяє індивідуально обслуговувати тварин при годівлі і ефективніше використовувати корми. При цьому способі корів містять в індивідуальних боксах, що закриваються в задній частині спеціальним пристроєм. В боксах тварини годуються і відпочивають. Годівля тварин виконується за визначеним графіком для тварин кожної групи, а для їх фіксації біля кормових столів можуть бути використані групові автоматизовані прив'язі. У боксах корови не прив'язані за шию і відчують себе вільніше, ніж на прив'язі. Цей спосіб дозволяє збільшити місткість скотного двору. Недолік – підвищена металоємність. Для вільного переходу тварин в доїльний зал і назад, а також для інших переміщень груп в приміщеннях з безприв'язним утриманням тварин обладнують прогонні коридори. В місцях скупчення тварин (перед доїнням, санітарною обробкою в

спеціальних станках) влаштовуюють накопичувачі з розрахунку 1,8 м² на одну корову.

При всіх варіантах безприв'язного утримання молочного стада велике значення щодо ефективності виробництва має раціональне комплектування корів в групи за продуктивністю і лактаційними ознаками. Доцільно створювати такі групи корів: новотільні, високопродуктивні, середньої продуктивності, низькопродуктивні та сухостійні. Групування тварин дозволяє диференційовано годувати та утримувати їх відповідно до зоотехнічних вимог. Чисельність кожної виробничої групи не повинна перевищувати 60...70 корів. При збільшенні їх кількості різко зростають стреси тварин, що значно знижує надої.

Конвеєрний спосіб обслуговування тварин поєднує в собі позитивні ознаки прив'язного утримання і усуває недоліки безприв'язного способу. При цьому способі корови постійно знаходяться на прив'язі або в пересувних станках-візках. До стаціонарних зон (пунктів) технологічного обслуговування вони переміщуються за допомогою механізованих пристосувань (транспортери, тягові ланцюги або канати). Останні разом з групою тварин, що переміщуються, і утворюють своєрідний механізований або самохідний конвеєр.

Основна перевага конвеєрного варіанту полягає в тому, що тварини в чітко визначений розпорядок дня і заданій послідовності примусово поступають до місця обслуговування. Завдяки цьому виробляється умовний рефлекс і відповідний стереотип поведінки тварин. Конвеєрне обслуговування створює можливості ефективного використання сучасних засобів механізації, а також широкого впровадження засобів автоматизації керування виробничими процесами (облік продуктивності, програмоване дозування кормів тощо), дозволяє значно скоротити витрати праці.

Будь-які технологічні інновації в тваринництві повинні бути спрямовані на вирішення двох завдань: збереження здоров'я тварин і підвищення їх продуктивності. Що стосується молочного скотарства, то головне його завдання – дати корові повністю реалізувати свій селекційний потенціал, тобто забезпечити всі фізіологічні потреби тварини. Загальновідомо, що успіх молочного тваринництва залежить від таких чотирьох чинників: **корми, селекційний потенціал корови, персонал для догляду за стадом, корівник.**

Організація молочного виробництва залежить від того якого результату хоче досягти виробник (таблиця 1.1).

Таблиця 1.1 – Фактори, що впливають на продуктивність корів

Фактор	Продуктивність, л/рік			
	3000	5000	7000	9000
Корми	+	+	+	+
Корови		+	+	+
Кадри			+	+
Корівник				+

Для того, щоб отримати від корови 3000 літрів молока в рік досить забезпечити якісну годівлю молочного стада. Бар'єр в 5000 л молока в рік може подолати тільки корова з сильним селекційним потенціалом, тому слід замислитись над породою молочного стада. Для отримання 7000 л молока, необхідно подумати не тільки про корми і селекційний потенціал, але і про ті кадри, які обслуговуватимуть тварин. І, нарешті, щоб отримати 9000 л молока необхідно до всіх цих умов додати корівник з відповідними умовами утримання.

Конструкція корівника, перш за все, повинна забезпечувати всі необхідні умови для комфортного самопочуття корів. Наприклад, існуючі корівники малопридатні для утримання високопродуктивних молочних корів, головним чином тому, що технологічний процес догляду за стадом вимагає постійної присутності в приміщенні обслуговуючого персоналу, отже, при його проектуванні створюються умови для людей, а не для корів. Пропонованою технологією всі основні процеси, що вимагають участі людей винесені за межі корівника, що дає можливість створити для стада умови максимального комфорту.

В процесі дихання корова в середньому виділяє від 600 до 1000 кубометрів вуглекислого газу і метану в добу. В закритому корівнику ці шкідливі для корів гази накопичуються, тому приміщення, де міститься велика рогата худоба, повинно відповідним чином вентилюватись. В даному випадку достатня вентиляція забезпечується висотою приміщення, яка складає 11,5 метрів і забезпечує достатній

об'єм повітря в корівнику, а також постійний приток повітря. Проблему притоку великої кількості повітря в даному випадку вирішено шляхом умовних стін.



Тварини розміщуються у приміщенні з пластиковими шторами на вікнах, що працюють в автоматичному режимі, залежно від температури повітря назовні і всередині ферми та напряму вітру (рис. 7).

Рис. 7 – Внутрішнє планування корівника при боксовому утриманні корів

Штори забезпечують вільний доступ не тільки повітря, але і сонячного світла, що теж важливо. Крім того, завдяки постійному притоку повітря в таких корівниках відсутня проблема з мухами. При сильному вітрі, опадах і інших несприятливих погодних умовах стіна може бути автоматично закрита шторою.



Конструкція стін також дозволяє підтримувати оптимальний температурний режим, який для корів складає проміжок від -15°C до $+15^{\circ}\text{C}$. Світла огорожа даху зменшує нагрівання приміщення влітку. Достатнє освітлення в корівнику досягається завдяки джерелу світла безпосередньо в області коника (рис. 8).

Рис. 8 – Дах корівника

Комфортна температура істотно впливає на продуктивність корів, оскільки підвищення температури на 1°C зверху 20°C веде до зниження апетиту у корів на 3%. Наприклад, в літній період стрес у корови настає при підвищенні температури до 30°C , як наслідок

апетит знижується на 30%. Якщо зазвичай корова з'їдає 25...30 кг корму в сухому стані в добу, то в умовах стресу вона споживає на 8 кг менше, що приводить до зниження удою на 16 л у високопродуктивних тварин.

Наступною умовою продуктивності корів, є вільний доступ до корму і води у будь-який час доби. Це дозволяє тваринам отримувати корм в індивідуальному режимі і забезпечує максимально ефективно засвоєння кормів – це можливо тільки при безприв'язному утриманні. Корови при такому утриманні можуть вільно пересуватися і вони на 20% продуктивніші ніж корови на прив'язі.

Чистота корівника – одна з головних умов здоров'я і продуктивності корів. Прибирання гною відбувається постійно за допомогою дельта-скреперів, що дозволяє: по-перше підтримувати постійну чистоту в приміщенні, а по-друге звільняє персонал ферми від цієї трудомісткої частини догляду за великою рогатою худобою.

Як відомо, кількість молока, що отримується від корови, безпосередньо залежить від циркуляції крові через її вим'я. Наприклад, для отримання 1 л молока, через вим'я повинно проциркулювати 500 л крові. При тривалих активних рухах кров перерозподіляється від вимені корови до м'язів, отже продуктивність корови падає. Таким чином, високопродуктивна корова молочної породи повинна якомога більше лежати, в цьому випадку лактаційна функція буде максимальною. Для цієї мети в корівнику обладнані спеціальні сухі бокси, в яких корова відчуває себе комфортно, що обумовлює тривалий час її лежання.

Вага корови в середньому складає близько 600 кг, тому важливо щоб підстилка, на якій лежить корови була достатньо м'якою і не травмувала шкіру тварини. Як підстилка, в боксах іноді використовується пісок (рис. 9), що має масу переваг перед рештою матеріалів.



По-перше – це неорганічний матеріал, що перешкоджає розвитку патологічної мікрофлори, по-друге – рихла структура піску легко приймає форму тіла корови, не викликає ніяких пошкоджень шкіряного покриву і дозволяє уникнути травматизму.

Рис. 9 – Піщана підстилка в боксах

Кормові столи в корівнику розташовані на висоті 15 см від рівня підлоги і передньої ноги корови, поверхня кормового столу покрита біоксидною смолою (рис. 10). Це запобігає роз'їданню поверхні слиною тварини, а також забезпечує комфорт для коров'ячого язика.



Рис. 10 – Кормові столи

У кожної корови є ошийник, на якому знаходиться чіп, через який на комп'ютер подається сигнал – чого корові не вистачає, чи здорова вона і навіть в якому настрої (чи не прийшла в охоту). У чіпі закладені всі дані: хто її батьки, як її годувати, скільки вона може дати молока при правильному утриманні. Ці дані реєструються в комп'ютері, таким чином збирається інформація про надої корів. Вся інформація поступає в головний комп'ютер ферми.

Електромеханічний автопідганяльник корів встановлюється в переддоїльному накопичувачі. Навісна конструкція автопідганяльника кріпиться до частин даху, або на окремі стійки. Дуже важливо не створити стресову для корів ситуацію, тому автопідганяльник рухається поволі і безшумно, проте упевнено направляє їх рух у бік доїльного залу (рис. 11). Рух бар'єру здійснюється автоматично по спеціальних рейках. Керування здійснюється з доїльного залу, забезпечуючи повний контроль від збору тварин до їх зворотного руху в доїльний зал. Якщо перед підганяльником не залишається більше корів, він піднімається і рухається у зворотному напрямі, щоб захопити нову групу корів. Автобар'єр вкритий прогумованим матеріалом.

У приміщенні встановлюються щітки для чищення корів. Щітки коливаються (а) та обертаються (б) на зручній для тварини швидкості при контакті з коровою (рис. 12).



Рис. 11 – Електромеханічний автопідганяльник корів

Вони можуть вільно розгойдуватися по всіх напрямках, плавно проходячи поверх і уздовж тіла корови. Оптимальна довжина і жорсткість щетини забезпечують циркуляцію крові і сприяє тому, що корова знаходиться в чистоті і поводить себе спокійно.



Рис. 12 – Щітки для чищення і масажу корів.

Після того, як корови повертаються з доїльного залу коровам влаштовують ванни для ніг, перша ванна заповнена чистою водою, друга містить розчин сульфату кальцію. Розчин допомагає оберегти корів від різних захворювань кінцівок, крім того, таким чином ратиці корів зміцнюються.

Застосування раціонального способу утримання великої рогатої худоби і використання відповідної технології годівлі при безприв'яз-

ному утриманні є основною умовою отримання високої продуктивності і якості продукції. Дослідження показують, що годівля корів концентратами з кормових станцій (рис. 13) до або після доїння в біологічному відношенні є найбільш раціональним, оскільки досягається рівномірне надходження поживних речовин.



Асиміляція корму йде постійно малими порціями і у результаті підвищується засвоюваність поживних речовин і збільшується молочна продуктивність. Крім того, використання автоматичних кормових станцій дозволяє істотно економити концентровані корми.

Рис. 13 – Автоматизована система годівлі

На фермах використовуються педометри. Малогабаритний педометр виконує дві функції: ідентифікатора корови і лічильника кроків. Як доведено дослідями і використанням більш, як мільйона педометрів, існує прямий зв'язок між станом охоти корови і її м'язовою активністю. При визначенні корів в стані охоти система спирається на збільшення активності, що вказує оптимальний час для запліднення, тим самим, спрощуючи і покращуючи керування відтворенням поголів'я. Він використовується як при стійловому утриманні, так і при утриманні на пасовищах, а також як автономний модуль.

Телята живуть на вулиці. У кожного – власний будиночок з пластика (рис. 14), що нагадує будку для крупних собак. У морози їх не переселяють в корпус. Головне, щоб протягів не було. Переваги використання індивідуальних будиночків для телят очевидні: постійне свіже повітря, ізоляція від джерел інфекції, індивідуальне спостереження і дотримання необхідної технології, годівля телят з різним розвитком, свобода руху і т. д. У тилівій частині будиночка за рахунок значної довжини (2,2 м) створюється повітряний тамбур і телям підтримується необхідний мікроклімат. У будиночка немає дна, тому для кращої теплоізоляції на майданчик, де встановлюється будиночок, насипають подушку з крупної тирси завтовшки 5...7 см.



В верхній частині роблять глибоку підстилку з соломи. Солома періодично підсипається, оновлюючи верхній шар підстилки, ємності для корму кріпляться до вольєри, тому на підхід до годівниці не потрібно багато часу.

Лабораторна робота №2

ПРОЕКТУВАННЯ ПОТОКОВОЇ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЛІНІЇ ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА НАПУВАННЯ ТВАРИННИЦЬКОЇ ФЕРМИ

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

1 Вказівки з самопідготовки до роботи

1.3 Завдання для самостійної підготовки (Додаток Д)

Вивчити:

- основні фізичні, хімічні та бактеріологічні характеристики води для напування тварин і птиці [1, с.338...339, 2, с. 21...43].
- характеристику основних джерел водопостачання тваринницьких ферм [1, с.337...338, 2, с. 51...72].

Ознайомитись із:

- призначенням поясів санітарної зони навколо джерела водопостачання тваринницької ферми [1, с.80...94].

Скласти звіт по роботі:

- номер, найменування та мета роботи;
- основні фізичні, хімічні та бактеріологічні характеристики води для напування тварин і птиці;
- характеристику основних джерел водопостачання тваринницьких ферм;
- призначення поясів санітарної зони навколо джерела водопостачання тваринницької ферми.

1.2 Питання для самопідготовки

1.2.1 З яких технічних елементів складається система водопостачання тваринницької ферми?

1.2.2 Основні вимоги до води для напування тварин і птиці.

1.2.3 Основні джерела водопостачання тваринницьких ферм.

1.2.4 Дати характеристику основних джерел водопостачання тваринницьких ферм.

1.2.5 З якою метою джерело водопостачання тваринницької ферми охоплюється санітарною зоною?

1.3 Рекомендована література

1. Скляр О. Г. Механізація технологічних процесів у тваринництві: навч. посібник / О.Г.Скляр, Н.І.Болтянська. – Мелітополь: Колор Принт, 2012. – 720 с.

2. Ревенко І.І. Проектування механізованих технологічних процесів тваринницьких підприємств / І.І.Ревенко, В.Д.Роговий та ін. – К.: Урожай, 1999. – 190 с.

2 ВКАЗІВКИ ДО САМОСТІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ

1 Основні фізичні, хімічні та бактеріологічні характеристики води для напування тварин і птиці

Система водопостачання – це комплекс елементів (інженерних споруд та технічних пристроїв) для забирання, обробки до необхідної якості, доставки і розподілу води між споживачами. Структура та взаємне розміщення окремих елементів системи водопостачання залежать від її призначення, місцевих природних умов і санітарних вимог до води. Схема водопостачання значною мірою визначається вибором джерела вода (рис. 1).

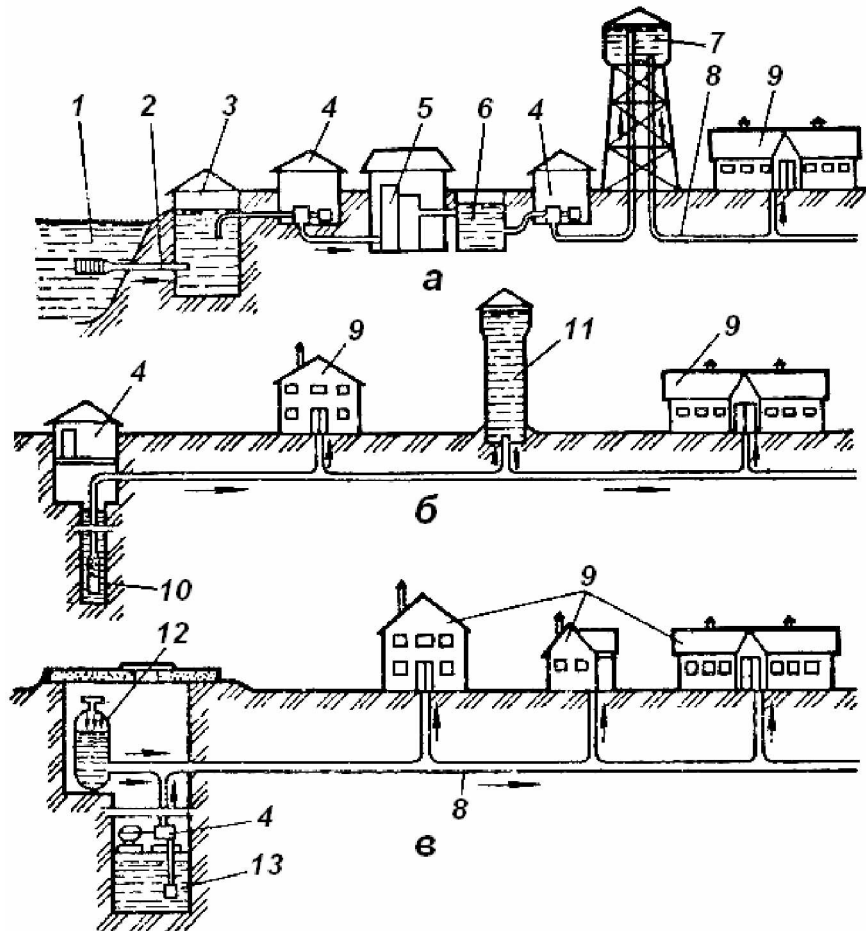
Система механізованого водопостачання включає джерело, а також комплекс машин і обладнання. Залежно від організації водопостачання механізовані системи цього призначення бувають централизовані, децентралізовані і змішані або комбіновані.

За централизованого водопостачання всі споживачі господарства чи підприємства обслуговуються однією мережею.

При децентралізованому водопостачанні обслуговування кожного об'єкту даного господарства здійснюється від окремого водопроводу. В разі обслуговування частини об'єктів водопостачання централизовано, а інших – децентралізовано, система водопостачання буде змішаною.

Механізоване водопостачання підприємств сільськогосподарського виробництва часто буває централизованним. При цьому ферми користуються від загальної мережі водозабезпечення. Така система є найбільш економічною.

Проте в ряді випадків на фермах встановлюють окремі водокачки з автономним джерелом і обладнують децентралізовані системи водопостачання. Таке рішення може бути викликане, наприклад, значною віддаленістю ферми від центральної садиби господарства.



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

Рис. 1 – Схеми водопостачання при забиранні води

Комбіновані варіанти можливі у випадках, коли питну воду отримують з загального водопроводу, а для технічних потреб використовують окремі місцеві джерела, воду з яких неможливо використовувати для напування худоби та інших технологічних потреб із-за її низької якості.

У загальному вигляді схема системи механізованого водопостачання включає такі елементи: джерело води, водозабірні пристрої, насосну станцію, очисні споруди, напірно-регулюючу споруду, зовнішній та внутрішній водопровід і розбірні пристрої.

Слід зазначити, що на відміну від системи із забором води із поверхневого джерела води, яка показана на рис. 4.1, а, системи водопостачання із підземного джерела (бурових свердловин) не потребують очисних споруд, резервуарів чистої води і насосної станції другого підйому (рис. 4.1, б). В результаті вся система є значно простішою і надійнішою.

Джерела водопостачання і водозабірні пристрої

Для водопостачання тваринницьких ферм можуть бути використані відкриті (поверхневі) джерела, до яких належать річки, озера, водоймища, канали тощо, а також підземні води, що діляться на безнапірні та напірні.

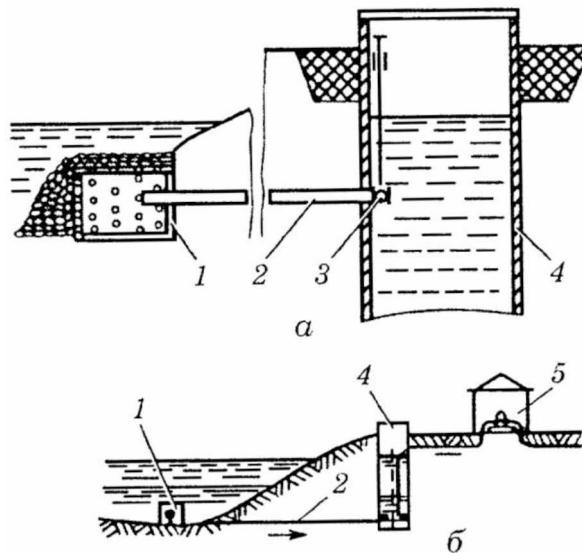
Підземні води в свою чергу поділяються на ґрунтові і міжпластові. Ґрунтові води, розміщуються над першим водонепроникним шаром, який характеризується відсутністю напору, постійним коливанням рівня, можливістю забруднення різними речовинами. Міжпластові води залягають між двома водонепроникними шарами (напірні і артезіанські).

Підземні води чистіші за поверхневі і мають відносно постійну температуру. Просочуючись крізь водонепроникні шари, атмосферна вода звільняється від зважених частинок і мікроорганізмів, збагачується мінеральними солями, мікроелементами та вуглекислою і в результаті цього отримує високі споживчі якості. Водопостачання з використанням підземних вод має суттєві переваги перед споживанням їх із поверхневих джерел. В сільському господарстві до 90 % використаної води отримують із підземних джерел.

Для забору води із поверхневих джерел використовують спеціальні пристрої та споруди – берегові (рис. 2, а) або руслові (рис. 2, б). Їх розміщують по течії річки обов'язково вище населених пунктів і виробничих об'єктів.

Воду із підземних джерел використовують через шахтні або трубчасті колодязі (бурові свердловини).

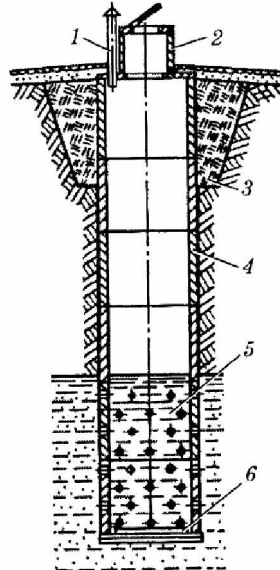
Шахтний колодязь (рис. 3) влаштовують для забору ґрунтових вод, що залягають на глибині 30-40 м. Він складається із водоприймальної частини 5 з фільтром 6 із гравію, шахти 4 і оголовка 2. Навколо оголовка влаштовують глиняний замок 3 шириною і глибиною не менше 1 м для захисту від забруднень атмосферними опадами.



1 – водоприймач; 2 – самопливна труба; 3 – засувка;
4 – береговий колодязь; 5 – насосна станція

Рис. 2 – Схеми водозаборів з берегового типу (а) та руслового (б) поверхневих джерел

Шахту роблять квадратного перерізу (із стороною 1-3 м) або круглою (діаметром 1-3 м) із залізобетонних кілець. На дні колодязя влаштовують піщано-гравійний фільтр.

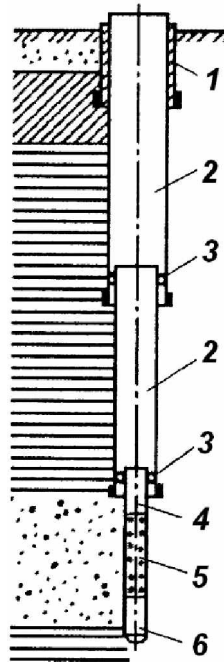


1 – вентиляційна труба; 2 – оголовок; 3 – глиняний замок; 4 – шахта; 5 – водоприймальна частина; 6 – фільтр

Рис. 3 – Шахтний колодязь

Трубчастий колодязь (рис. 4) являє собою свердловину круглого перерізу, що закріплена сталевими обсадними трубами. У нижній

частині її встановлений фільтр, крізь який вода надходить в колодязь. Фільтр запобігає обвалюванню породи і надходженню в колодязь піску.



1 – напрямна втулка; 2 – обсадна труба; 3 – ущільнення;
4 – надфільтрова труба; 5 – фільтр; 6 – відстійник

Рис. 4 – Трубчастий колодязь

За конструкцією робочої частини фільтри діляться на сітчасті, дротяні, щілинні і гравійні. Якщо водоносний шар складається з твердих порід з тріщинами, то фільтри не встановлюються і вода надходить безпосередньо із свердловини.

Розміри фільтрів залежать від складу водоносних горизонтів та умов їх залягання. Довжина фільтруючої частини повинна бути не менша від висоти водостічного шару. Сітчасті фільтри виконують з металевої сітки з отворами розміром від 0,15 до 0,60 мм. Для сіток використовують латунь, нержавіючу сталь, а також полуджену мідь.

Джерело води характеризується за такими параметрами: статичний та динамічний рівні, а також дебіт.

Коли вода із джерела (наприклад, колодязь) не відбирається, його рівень знаходиться на тій же глибині, що і рівень ґрунтових чи підземних вод, який називається статичним. При відкачуванні води рівень її в джерелі знижується. Залежно від інтенсивності забору та надходження свіжої води встановлюється рівень, який називається динамічним. Кількість води, яка надходить в колодязь за одиницю часу (л/с, м³/год), називається дебітом джерела.

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.

У тваринництві воду використовують в першу чергу для напування тварин і птиці, а також в інших технологічних процесах (наприклад, приготування кормів, доїння корів і первинна обробка молока), на побутові, санітарно-гігієнічні, протипожежні потреби тощо.

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 (табл.1).

Таблиця.1

Вимоги до якості води

Якісні показники води	Інтервал	Норма
Запах і присмак при температурі +20 °С, в балах	0...5	2
Кольоровість за шкалою, в градусах	0...100	<20
Прозорість за шрифтом, мг/л	-	<2
Загальна жорсткість, мг-екв/л	3,5...14	7
Загальна кількість бактерій в 1 мл нерозбавленої води	10...1500	100
Середня кількість кишкових паличок в 1 л води	0...10	3
Вода не повинна вміщувати водних організмів, які можна відрізнити неозброєним оком		

Для напування тварин залежно від їх виду та віку рекомендується вода, яка має температуру в 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, жорсткість (за вмістом солей кальцію і магнію) – не більше 7 мг-екв/л, окисленість (наявність, вільного кисню) – не більше 2,5 мг/л, а вміст свинцю – не більше 0,1 мг/л, Кількість кишкових паличок в одному літрі води не повинна перевищувати трьох.

Вода для фермських молочних або потокових ліній первинної обробки молока не повинна містити вапна (бути м'якою), сполук магнію, заліза та органічних речовин. Жорстка вода своїми відкладеннями на стінках труб зменшує їх пропускну здатність і теплопередачу. Вода з домішками заліза і органічних речовин знижує якість молочних продуктів і навіть призводить їх до псування.

Якість води покращують шляхом відстоювання її у резервуарах великої місткості або фільтруванням. Для поліпшення якості води її пропускають крізь фільтри, які добре поглинають кальцій, або нагрівають до температури 70...80°C, в результаті чого кальцій та магній випадають в осад. З метою знезараження у воду додають чистий хлор чи хлорне вапно. Обробку води хлором ведуть у спеціальних апаратах, які називають хлораторами.

2 Характеристика основних джерел водопостачання тваринницьких ферм

Для водопостачання тваринницьких ферм можуть бути використані відкриті (поверхневі) джерела, до яких належать річки, озера, водоймища, канали тощо, а також підземні води, що діляться на безнапірні та напірні.

Підземні води в свою чергу поділяються на ґрунтові і міжпластові. Ґрунтові води, розміщуються над першим водонепроникним шаром, який характеризується відсутністю напору, постійним коливанням рівня, можливістю забруднення різними речовинами. Міжпластові води залягають між двома водонепроникними шарами (напірні і артезіанські).

Підземні води чистіші за поверхневі і мають відносно постійну температуру. Просочуючись крізь водонепроникні шари, атмосферна вода звільняється від зважених частинок і мікроорганізмів, збагачується мінеральними солями, мікроелементами та вуглекислотою і в результаті цього отримує високі споживчі якості.

Для забору води із поверхневих джерел використовують спеціальні пристрої та споруди – берегові або руслові. Їх розміщують по течії річки обов'язково вище населених пунктів і виробничих об'єктів.

Воду із підземних джерел використовують через шахтні або трубчасті колодязі (бурові свердловини).

За конструкцією робочої частини фільтри діляться на сітчасті, дротяні, щілинні і гравійні. Якщо водоносний шар складається з твердих порід з щілинами, то фільтри не встановлюються і вода надходить безпосередньо із свердловини.

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.

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.

3 Призначення поясів санітарної зони навколо джерела водопостачання тваринницької ферми

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 ввєрх (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.

Лабораторна робота № 3

ПРОЕКТУВАННЯ ПОТОКОВОЇ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЛІНІЇ РОЗДАВАННЯ КОРМІВ

Мета роботи – навчитись розробляти загальну технологічну схему лінії роздавання кормів, підбирати необхідне технологічне обладнання та визначати його кількість.

1 Вказівки з самопідготовки до роботи

1.1 Завдання для самостійної підготовки

Вивчити:

- зоотехнічні вимоги до кормороздавачів [1, с. 255...256].
- класифікацію і оцінку роздавачів кормів [1, с. 267...270].

Скласти звіт по роботі:

- номер, найменування та мета роботи;
- зоотехнічні вимоги до кормороздавачів;
- класифікацію і оцінку роздавачів кормів.

1.2 Питання для самопідготовки

1.2.1 Зоотехнічні вимоги до кормороздавачів.

1.2.2 Класифікація і оцінка роздавачів кормів.

1.3 Рекомендована література

1. Скляр О. Г. Механізація технологічних процесів у тваринництві: навч. посібник/ О.Г.Скляр, Н.І.Болтянська. – Мелітополь: Колор Принт, 2012. – 720 с.

2 ВКАЗІВКИ ДО САМОСТІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ

1 Зоотехнічні вимоги до кормороздавачів

Ефективність годівлі тварин і птиці суттєво залежить від вирішення питань щодо роздавання кормів. Цей процес за трудомісткістю займає від 25 до 35% всіх витрат праці на виробництво молока або м'яса. В процесі доставки і роздавання кормів виконується значний обсяг робіт. Так, на кожні 100 голів великої рогатої худоби потрібно щодоби роздавати 3...4 т кормів, на кожену 1000 голів свиней

до 10 т, причому весь кормовий вантаж необхідно своєчасно доставляти і нормовано розподіляти між тваринами. Порушення цих умов різко знижує ефективність інших зоотехнічних заходів.

Дослідження показують, що затримка при годівлі корів до 15 хв. практично не призводить до помітних втрат продуктивності. Проте уже 20-хвилинна затримка знижує до 2,5%, затримка протягом 30 хв. супроводжується недобором продукції до 5%, а при перервах у роботі відповідного обладнання 1,5...2 год. втрати продукції становлять 16...22%.

Необхідно зазначити, що навіть усунення відмови чи затримки в роботі обладнання по обслуговуванню тварин повне відновлення їхньої продуктивності настає не відразу, а протягом певного часу, іноді триває кілька днів.

Зазначені положення підкреслюють особливе значення механізації процесу роздавання кормів. При цьому від вибору засобів механізації вказаного процесу залежать рівень і якість годівлі тварин та птиці.

Засоби механізації роздавання кормів повинні задовольняти таким вимогам:

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

2 Класифікація і оцінка роздавачів кормів

Кормороздавачі розрізняють за призначенням:

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

Стаціонарні кормороздавачі бувають механічні, гідравлічні й пневматичні. Пересувні поділяються на мобільні (причіпні, які агрегуються 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. Механічні стаціонарні 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.

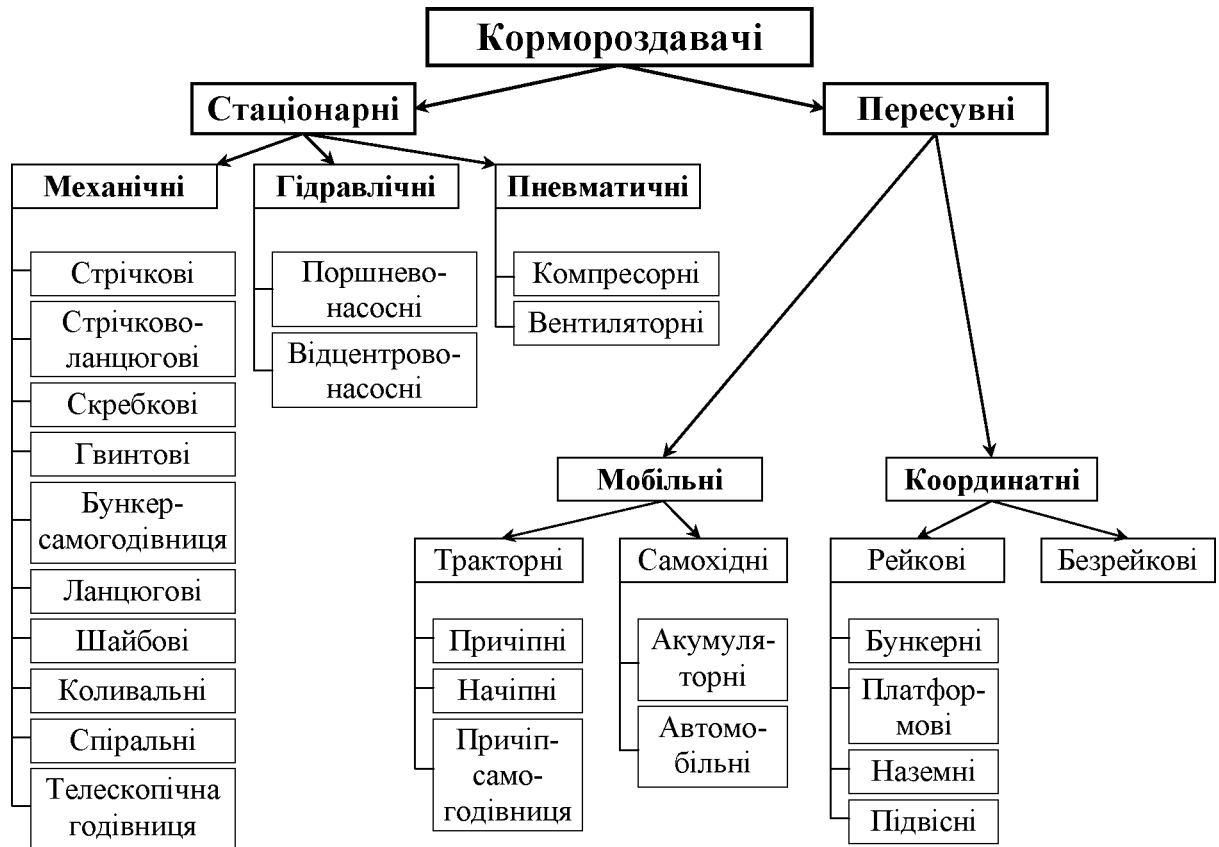


Рис. 1 – Класифікація кормороздавачів

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 агрегуються з колісними тракторами, що мають дизельні двигуни. Такі агрегати виділяють малотоксичні для людей і тварин продукти згорання (вуглекислий газ), що дозволяє їх короткочасну 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;
- мобільні тракторні агрегати не узгоджуються з варіантами автоматизації роздавання кормів.

Стаціонарні кормороздавачі

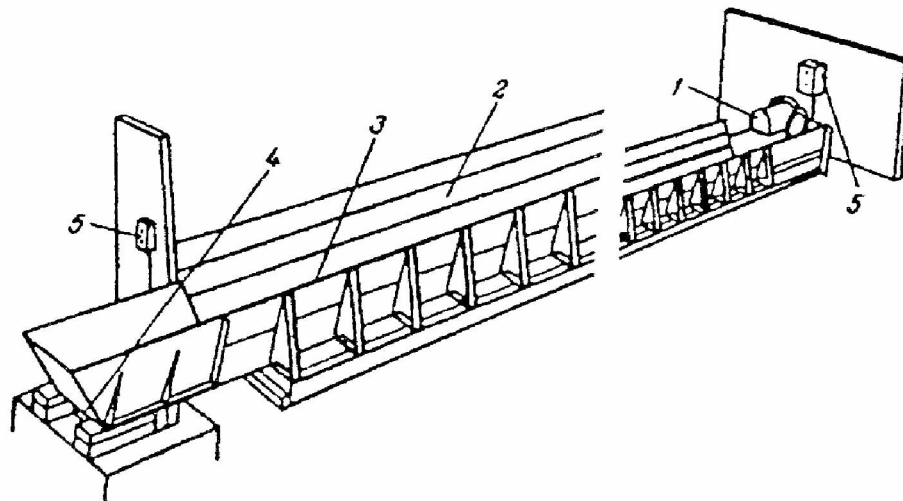
У сучасному тваринництві використовується широка номенклатура стаціонарних механічних засобів роздавання кормів з різними конструктивними рішеннями робочих органів (стрічкові, скребкові, шнекові, штангові, шайбові, спіральні або пружинні), а також гідравлічні і пневматичні системи.

Найбільшого поширення набули кормороздавачі з ланцюгово-скребковими (КРС-15, РВК-Ф-74), канатно-стрічковими (РВК-Ф-74-1), стрічковими (ТЛК-20, ТКР-20А, ТРЛ-100А), канатно-дисковими (ОКС-1000, КВД-Ф-1, КВД-Ф-2, РКД-Ф-2) та гвинтовими (ТУУ-2А) робочими органами. Для роздавання вологих кормів застосовують кормороздавачі КВК-Ф-15 з гвинтовими насосами. Транспортування і роздавання кормів у годівниці під дією повітряного потоку здійснюється пневматичними кормороздавачами ТПК-15 та ТРП-Ф-15.

Розглянемо детальніше найрозповсюдженіші з них.

Ланцюгово-скребкові транспортери розповсюджені на фермах для роздавання сухих концентрованих, грубих та соковитих кормів, вологих мішанок. Переваги цих транспортерів – простота конструкції, можливість подачі кормів під кутом до горизонту та реверсування напрямку. Основні недоліки ланцюгово-скребкових транспортерів – перетирання корму в процесі транспортування, великий опір від тертя корму по стінкам жолоба, швидке зношування деталей (тягового органу – ланцюга і скребків жолоба).

Транспортер-роздавач ТВК-80Б (рис. 2) призначений для роздавання різних кормів на фермах великої рогатої худоби.



1 – привод; 2 – жолоб кормовий; 3 – робочий орган; 4 – натяжна станція з бункером; 5 – пульт керування

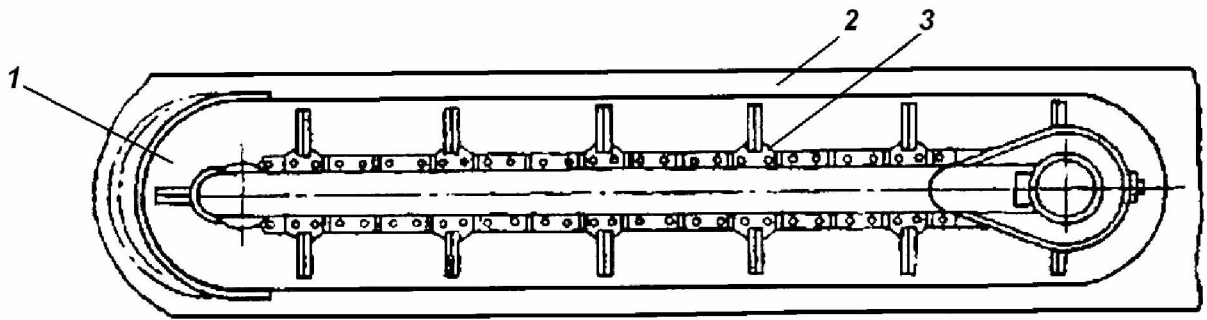
Рис. 2 – Транспортёр-роздавач ТВК-80Б

Він являє собою розміщений всередині годівниць скребково-ланцюговий конвеєр і складається з привода 1, жолоба 2, робочого органа 3, натяжної станції 4 із завантажувальним бункером та пультом керування 5. Транспортёр ТВК-80Б встановлюється в тваринницьких приміщеннях і працює від електромережі.

Робочий орган має дві частини, однакові по довжині: стрічку і ланцюг. Корм з бункера поступає у кормовий жолоб на стрічку, яка переміщується вздовж його. При заповненні останнього кормового місця ланцюг зі стрічкою автоматично зупиняється. При закінченні годівля при холостому ході ланцюга зі стрічкою жолоб очищується, залишки відкидаються в приямок. Працює транспортёр-роздавач в напівавтоматичному режимі.

Скребковий кормороздавач КРС-Ф-15А призначений для транспортування, групового дозування та розподілу кормових продуктів по фронту годівлі у приміщеннях для утримання молодняку ВРХ. Це за кільцьований ланцюгово-скребковий транспортёр 1 (рис. 3) відкритого типу, змонтований на дні жолоба годівниці 2, яка має два паралельних фронти годівлі.

Корм завантажується поблизу привода та транспортується скребками по жолобу годівниці до її рівномірного заповнення по всій довжині.



1 – приймальний ківш; 2 – годівниця; 3 – скребковий транспортер
Рис. 3 – Схема скребкового кормороздавача КРС-Ф-15А

Стрічкові транспортери, на відміну від скребкових, не перетирають корми в процесі їх переміщення, проте мають обмежені можливості щодо транспортування під кутом до горизонталі.

Роздавач всередині годівниці РВК-Ф-74 – це модернізований варіант роздавача ТВК-80Б. Він призначений для роздавання кормів (крім рідких) на молочнотоварних та відгодівельних фермах великої рогатої худоби у приміщеннях з довжиною фронту годівлі не більше 75 м (загальна довжина – 80 м). Виготовляють роздавач кормів у шести виконаннях з вантажонесучим елементом у вигляді стрічки для монтажу у залізобетонних годівницях (РВК-Ф-74-І та РВК-Ф-74-ІV); стрічки з дерев'яним кормовим жолобом (РВК-Ф-74-1-І та РВК-Ф-74-V); ланцюга зі скребками з дерев'яним жолобом (РВК-Ф-74-ІІ та РВК-Ф-74-VI).

Кормороздавачі стрічкові КЛО-75 і КЛК-75 призначені для роздавання подрібнених зелених кормів, силосу, сінажу, сіна, соломи та сумішок, а також очищення годівниць від залишків.

Кормороздавач КЛО-75 застосовують на відгодівельних і молочних фермах при прив'язному утриманні тварин з одnobічним підходом до годівниці, а КЛК-75 – при безприв'язному з двобічним підходом тварин до годівниці. Кормороздавачі КЛО-75 і КЛК-75 уніфіковані між собою на 80 % і різняться шириною стрічки.

Основні вузли кормороздавача: приводна станція, транспортна стрічка, тяговий канат, каретка з блоком, пристрій, який скидає залишки корму.

Приводна станція складається з мотор-редуктора, верхнього барабана стрічки, нижнього барабана тягового каната, механізму перемикування, розподільного вала, гальмового пристосування, рами і кінцевих вимикачів з гвинтовим механізмом. Стрічка і тяговий канат

з'єднані між собою спеціальним скребком. Він утримує стрічку по центру годівниці та очищує останню від кормових залишків. У протилежному від приводної станції кінці годівниці встановлена каретка з блоком, через який перекинутий тяговий канат. За допомогою кулачкової муфти, розташованої на розподільному валу, вмикається по чергово то барабан стрічки, то барабан тягового каната, при цьому напрямок обертання мотор-редуктора не змінюється.

Для завантаження стрічкового кормороздавача використовують мобільний кормороздавач КТУ-10А.

При роздаванні кормів тяговий канат намотується на нижній барабан, а стрічка розмотується з верхнього барабана. Гальмо стрічкового барабана запобігає розмотуванню стрічки, що забезпечує необхідний натяг каната і стрічки. При досягненні стрічкою протилежного кінця годівниці вона діє на кінцевий вимикач і мотор-редуктор вмикається. Після закінчення годівлі оператор вручну перемикає муфту і вмикає мотор-редуктор. При цьому стрічка намотується на барабан, одночасно з годівниці очищуються залишки корму і скидаються в канал. При підході стрічки до вихідного положення спрацьовує інший кінцевий вимикач і мотор-редуктор зупиняється.

Транспортери-кормороздавачі стрічкові ТКЛ-115 і ТКЛ-116 призначені для роздавання всіх видів грубих і соковитих кормів та сумішок великій рогатій худобі. Кормороздавач ТКЛ-115 використовують при прив'язному утриманні тварин з однобічним підходом їх до годівниці. ТКЛ-116 – при безприв'язному, з двобічним підходом тварин до годівниці.

Транспортери-роздавачі розрізняються в основному шириною стрічки (у ТКЛ-115 вона становить 700 мм, у ТКЛ-116 – 1180 мм).

Основні вузли транспортера-кормороздавача: стрічковий транспортер, розташований в середині кормового жолоба, привідна і натяжна станції, електрообладнання.

Кормовий жолоб складається з ряду дерев'яних годівниць з подвійним сітчастим дном: верхнім, по якому рухається робоча гілка – прогумована стрічка, і нижнім, по якому рухається холоста гілка-ланцюг.

Привідна станція має металеву раму, на якій змонтовано електродвигун з редуктором. Ведучий вал транспортера обертається за допомогою ланцюгової передачі від редуктора, а стрічковий транспортер приводиться в рух від зірочки, яка встановлена на валу.

Натяжна станція – це рама із завантажувальним бункером барабаном і відхиляючим роликком. Натягують транспортер болтами, розміщеними в отворах вертикальних стінок опор.

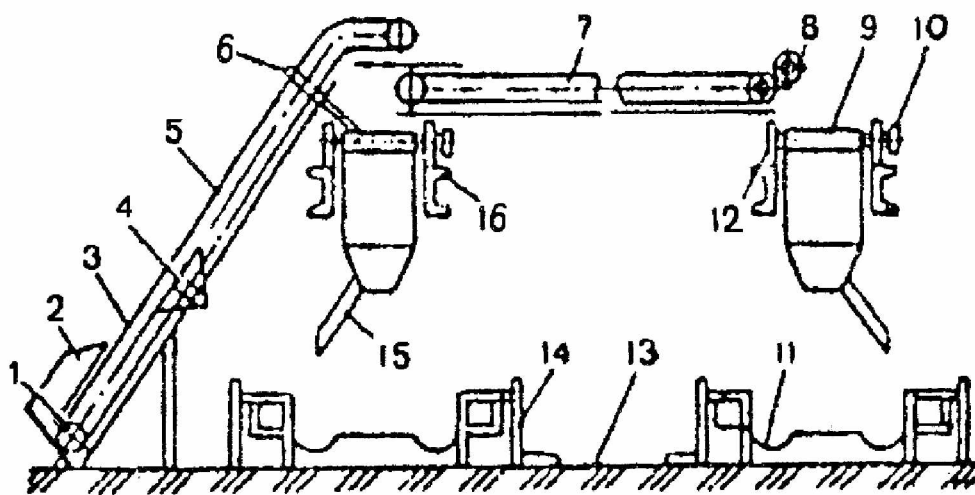
Транспортер-кормороздавач комплектують шафою керування і двома кінцевими вимикачами, один із яких встановлений на стрічці, а інший – під нею.

Роздавач кормів стаціонарний РК-50 (рис. 4) призначений для роздавання подрібнених кормів на молочних та відгодівельних фермах великої рогатої худоби.

Кормороздавач випускають у двох виконаннях: для обслуговування 100 та 200 голів. Роздавач другого виконання складається з двох транспортерів-роздавачів 9, поперечного транспортера 7, похилого транспортера та пульта керування.

Транспортер-роздавач складається з привода, секцій, прогумованої стрічки, підтримувальних та опорних роликів, напрямних коробів, роликів переміщення, пристрою для натягування стрічки.

Роздавальні транспортери встановлюють над годівницями на висоті 1,6...2,1 м. Поперечний транспортер призначений для прийому корму від похилого транспортера та подачі маси в транспортери-роздавачі.



1 – барабан; 2 – завантажувальний бункер; 3 – стрічка; 4 – натяжний пристрій; 5 – транспортер похилий; 6 – кронштейн; 7 – поперечний транспортер; 8 – привод поперечного транспортера; 9 – транспортер-роздавач; 10 – коноід; 11 – годівниця; 12 – ролик; 13 – гнотийовий прохід; 14 – стійла; 15 – поворотний лоток; 16 – напрямна

Рис. 4 – Схема роздавача кормів стаціонарного РК-50

Поперечний транспортер складається з привода, секцій, ведучого та натяжного пристроїв, опорних та підтримуючих роликів, транспортерної стрічки. Поперечний транспортер уніфікований з транспортером-роздавачем і нахиленим транспортером. Похилений транспортер призначений для подачі корму на роздавач або поперечний транспортер і складається з привода, секцій, натяжного пристрою, завантажувального лотка, опорних та підтримуючих роликів, транспортерної стрічки.

Похилий та поперечний транспортери розташовують над транспортерами-роздавачами кормів в середньому поперечному проході тваринницького приміщення. Приймальний бункер похилого транспортера виводять за межі приміщення в середній його частині в кормове відділення. У цей бункер і завантажують корми. Тут же встановлюють пульт керування роботою роздавача. Дубльовані кнопки керування роздавачів встановлені на колонах в середньому поперечному проході корівника, безпосередньо в зоні роздавання корму. Крім того, в кормовому відділенні знаходяться сигнальна лампа та дзвінок, які служать для сигналізації про початок і кінець завантаження кормів.

Роздавач РК-50 завантажують кормом з мобільного роздавача, наприклад, КТУ-10А або РММ-5,0. Перед цим працівник, що знаходиться в приміщенні, вмикає похилий та поперечний транспортери і подає сигнал трактористу. Останній вмикає ВВП трактора. Корм з мобільного роздавача подається у приймальний лоток похилого транспортера. У момент надходження маси на транспортер-роздавач працівник вмикає його і спостерігає за процесом роздавання. Сигнал трактористу в момент закінчення подачі корму надходить автоматично. Тракторист вимикає ВВП трактора. Корм, який залишився на поперечному та похилому транспортерах, продовжує видаватись в годівниці, а після їх розвантаження роздавач автоматично вимикається.

За статистикую, більше 70% фермерів в світі використовують для годівлі свиней так звані „сухі“ корми. При цьому, наприклад, у Фінляндії за останні п'ять років більше 90% всіх систем годівлі, що знов вводяться, – „рідкого“ типу.

В даний час мало поширена годівля „рідкого“ типу за таких причин: низької якості води; поганого стану електромереж (перебої в подачі електроенергії); відсутності кваліфікованого обслуговуючого

персоналу. Залежність від цих складових при „рідкій“ годівлі дуже велика. Цей спосіб частіше вибирають ті, у кого в наявності є „побічні“ продукти власних молочних виробництв (молочні відвійки і ін.).

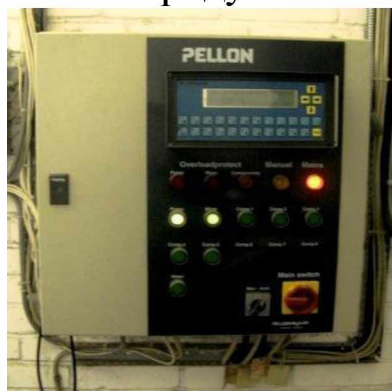
Система „рідкої“ годівлі „ФУНКІ“ (рис. 5) дозволяє свиноводам використання альтернативних кормових складових, таких як сироватка та жир.



Ємність для змішування зроблено із поліестру, зміцненого скловолокном, і оснащеною мішалкою турбінного типу з нержавіючої сталі. Ємність забезпечує точне відважування і безпечне ретельне перемішування кормових складових.

Рис. 5 – Система „рідкої“ годівлі

Переваги даної системи. Надійна система керування (рис. 6) дозволяє оптимізувати годівлю і помітно підвищити ефективність роботи господарства за рахунок зниження втрат корму і забезпечення високої продуктивності.



Багаторазова годівля тварин з точним дозуванням кормів працює автоматично. За допомогою танка закваски можливо оптимізувати рівень поживних речовин в кормовій суміші. Система легка в керуванні – вводяться дані свинарника, на основі яких ведеться автоматична годівля, можливе дистанційне керування через Інтернет.

Рис. 6 – Пульт керування

Програма керування захищена від дії навколишнього середовища, стрибків напруги і збоїв подачі електроенергії – програма самостійно відновлює припинений процес.

При використанні кормових автоматів „сухою“ систему годівлі можна назвати умовно. Наявність вбудованих напувалок в конструкції автомата дозволяє отримувати тваринам зволожений змочений корм, що забезпечує кращу його засвоюваність і більші прирости.

Технологія „сухої“ годівлі свиней (рис. 7). Подача корма



відбувається через дозуючу дробарку в кожному харчовому контейнері за допомогою загального електропривода. Корм подається повільно, у відповідності з вибраною швидкістю. Швидкість подачі, що постійно регулюється, забезпечує оптимальний прийом корму.

Рис. 7 – Система „сухої“ годівлі свиней

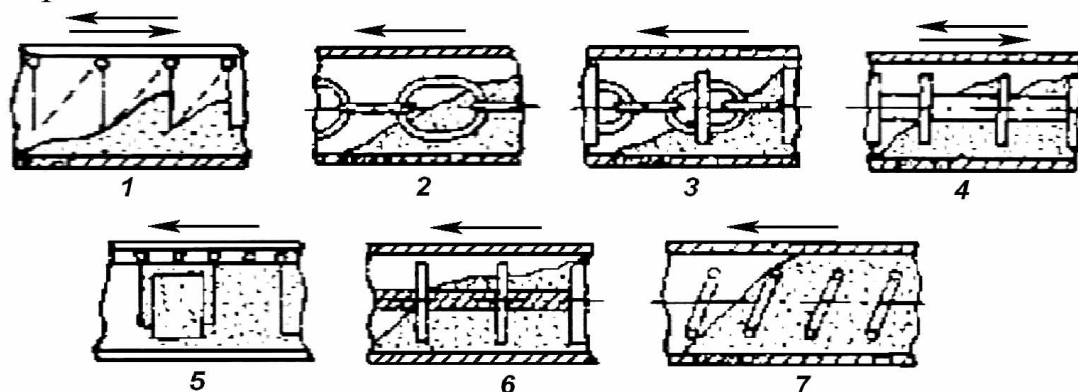
За кордоном, особливо в США, широкого розповсюдження набули *шнекові (гвинтові) кормороздавачі*.

Їх переваги: простота будови (в них одна рухома частина – гвинт), універсальність – служать для транспортування, змішування та роздавання кормів, компактність, зручність в обслуговуванні. Недоліки таких кормороздавачів: висока енергоємність порівняно з іншими транспортерами, спричиняють часткове подрібнення та розділення компонентів за фракціями в процесі переміщення.

Відомо кілька варіантів конструктивних рішень роздавачів такого типу: шнек у трубі, в якій є збоку по всій довжині отвори для виходу корму; шнек в кожусі зі скошеною розвантажувальною стінкою; шнек у поворотному кожусі; шнек між вертикально розташованими напрямними стінками. Норму корму регулюють зміною висоти отворів, поворотом напрямної дошки, збільшення або зміною висоти розташування шнека над поворотним кожухом чи дном годівниці.

Технологічні лінії роздавання сухих сипких кормів (наприклад, комбіновані) комплектуються з уніфікованих елементів: приводні пристрої, бункери, кормопроводи, тяговий орган з шайбами, індивідуальні та групові дозатори, засоби контролю та керування. На рисунку 3.16 показані різні варіанти робочих органів.

Спирально-пружинні роздавачі (рис. 8) використовують для видачі тваринам та птахам сухих концентрованих кормів. Кормо-несучий орган – спіральна пружина (гнучкий шнек), розміщена у трубці зі щілинами у нижній частині. Шнекова спіраль виготовляється з високолегованої сталі, труба – з пластика. Переважно використовуються в приміщеннях з можливістю прямолінійного розташування кормопровода. Труба з'єднана з бункером-живильником і закріплена над кормовим лотком або самогодівницею.



1 – штанго-скребковий; 2 – ланцюговий; 3 – ланцюгово-шайбовий; 4 – штангово-шайбовий; 5 – ланцюгово-скребковий; 6 – тросово-шайбовий; 7 – спіральний

Рис. 8 – Варіанти робочих органів, які використовуються в потокових лініях транспортування сухих сипких кормів

При обертанні пружини в трубці корм захоплюється з нижньої частини бункера і переміщується вздовж трубопроводу. Годівниця заповнюється кормом крізь отвори в дні трубопроводу. Привод спіральньо-пружинного роздавача не має проміжних механізмів для пе-



редачі руху від двигуна робочого органу, оскільки частота обертання останнього значно вища, ніж шнека. Тому при однаковій продуктивності конструкція спіральнього роздавача (рис. 9) компактніша і менш металоємна, порівняно з іншими варіантами транспортерів.

Рис. 9 – Спіральньо-пружинні роздавачі

Основні недоліки спірально-пружинного транспортера – технологічна складність виконання спіралі великої довжини і низька експлуатаційна надійність.

Трубчасті шайбові конвеєри. Варіантом для приміщень, що вимагають складнішого, в декілька рівнів, розташування кормопровода (передбачається безліч вигинів) є універсальні контурні системи ланцюгово-шайбових і шайбово-тросових транспортерів. Вони можуть транспортувати гранульовані і сипкі матеріали складними за конфігурацією трасами з горизонтальними, похилими та вертикальними ділянками в приміщеннях для утримання як свиноматок, так і поросят на різних стадіях вирощування. Система здійснює транспортування сухих комбікормів або кормів в пігулках (діаметром до 5 мм і завдовжки до 10 мм) від бункера до кормороздавачів (бункерні годівниці, дозатори) в свинарниках. Корми транспортуються системою сталевих труб з гальванічним покриттям і поворотних пристроїв. В середині системи пересувається ланцюг або трос з напруженими пластиковими шайбами діаметром 40 мм, що просувають корм до місць годівля. Рух ланцюга (або троса) здійснюється приводним пристроєм з автоматичною системою керування. Максимальна довжина ланцюгових – 300 м, тросових, – 500 м, продуктивність ланцюгових – 1600 кг/год, тросових – 2000 кг/год.

Пневматичні системи (рис. 10) використовують, головним чином, для транспортування напіврідких кормів закритими трубопроводами за допомогою стиснутого повітря, створюваного компресором.

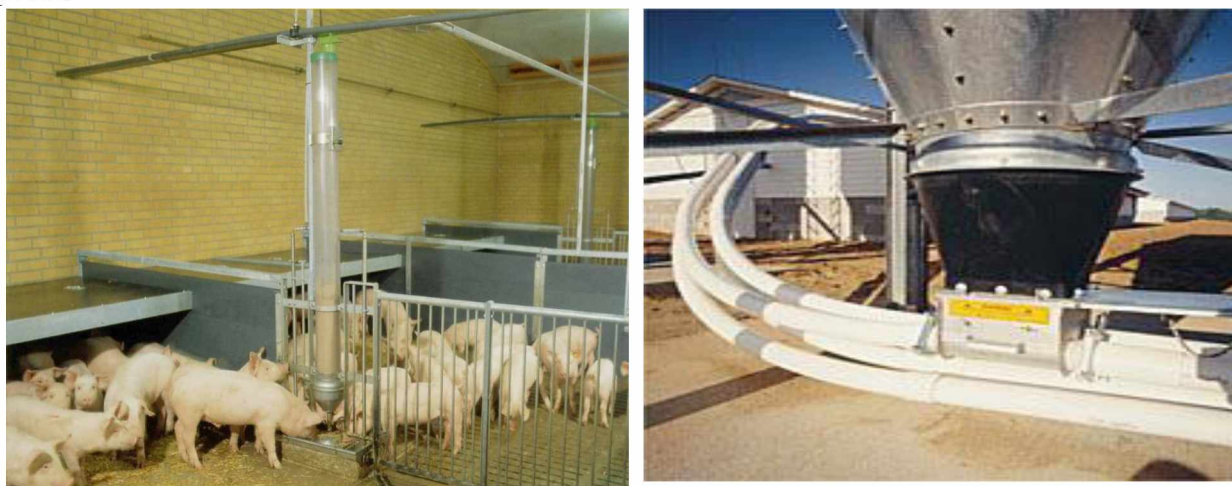


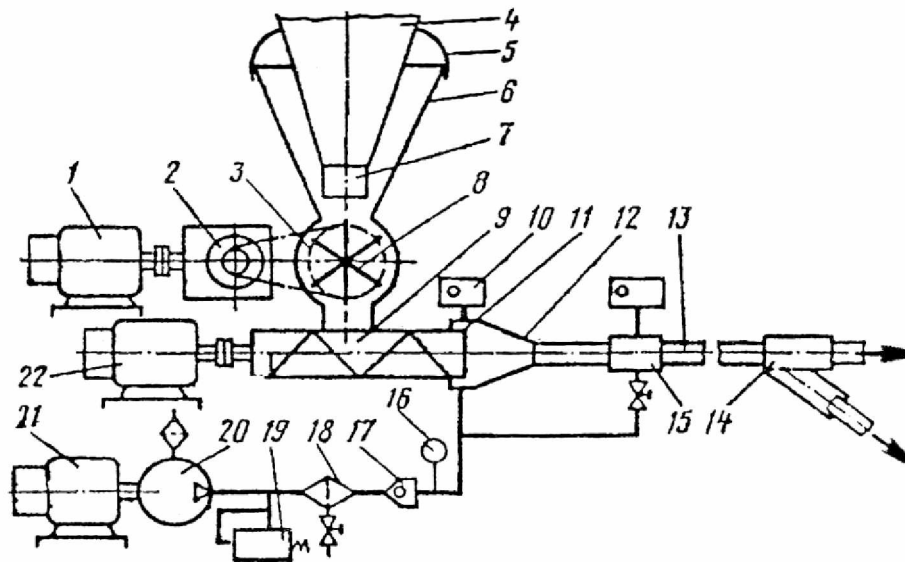
Рис. 10 – Пневматичні транспортери

В окремих випадках такі системи застосовують і для переміщення сухих сипких кормів потоком повітря за допомогою відцентрового вентилятора (ексгаустера). Пневматичні транспортери мають ряд переваг в порівнянні з механічними: широкі можливості зміни напрямку і кута підйому, підвищена дальність транспортування, а також примусове охолодження й провітрювання кормів; прості в технічному обслуговуванні; не впливають на санітарно-гігієнічні умови. Їх недоліки: підвищена енергоємність, зношування трубопроводів при контакті з вантажем.

Установка пневмотранспортуюча УП-Ф-1 (рис. 11) призначена для транспортування розсипних і гранульованих кормів, вологістю 9...12% і густиною до 800 кг/м³ комбікормів із складу в кормоприготувальні відділення або в тваринницькі чи птахівничі приміщення на відстань до 300 і висоту до 30 м. Вона може бути використана як в приміщенні, так і на відкритому повітрі у всіх зонах країни. Корми можна вивантажувати у вісімдесяти приймальних точках. Продуктивність залежить від відстані транспортування, складності мережі кормопроводу та виду комбікормів. Під час роботи якісний склад кормів не змінюється, відсутні їх втрати та сепарація.

Пневмотранспортувальна установка УП-Ф-1 складається з таких основних елементів: живильник 3, компресор 20, кормопровід 13 з розподільником 14 і пульт керування.

Живильник призначений для подачі корму в трубопровід. Він має бункер 4, пристрій для відведення повітря 6 з фільтром 5, шлюзовий дозатор 8, шнековий живильник 9 і змішувальну камеру 11. У бункері з циліндричною насадкою 7 зберігається комбікорм. Нижня частина бункера входить в пристрій для відведення повітря, призначений для відводу повітря, що попадає з пневмосистеми через шнековий живильник і лопатеве колесо шлюзового дозатора. Для запобігання відкосу корма між бункером і пристроєм для відведення повітря розміщений фільтр. Продовженням пристрою для відведення повітря є шлюзовий затвор, який періодично скидає корм в шнековий живильник. Затвор – це лопатеве колесо, яке приводиться від електродвигуна 1 через електромагнітну муфту. Під шлюзовим дозатором розміщений шнековий живильник призначений для подачі корму в змішувальну камеру і має привод від електродвигуна 22 через пружну муфту.



1, 21, 22 – електроприводи; 2 – електромагнітна муфта; 3 – живильник; 4 – бункер; 5 – фільтр; 6 – пристрій для відведення повітря; 7 – насадка; 8 – шлюзовий дозатор; 9 – шнековий живильник; 10 – контактний манометр; 11 – змішувальна камера; 12 – корпус змішувальної камери; 13 – кормопровід; 14 – розподільник; 15 – пристрій введення поживних розчинів; 16 – манометр; 17 – зворотний клапан; 18 – вологооливодділювач; 19 – запобіжний клапан; 20 – компресор

Рис. 11 – Схема пневмотранспортувальної установки УП-Ф-1

Живильник працює так: з бункера через циліндричну насадку корм самопливом надходить на лопатеве колесо шлюзового затвора, що обертається і, по мірі його прокручування, порціями висипається в шнековий живильник. Шнеком порції корму подаються в змішувальну камеру. Перед вводом матеріал піддається аерації (змішується з повітряним потоком, завдяки чому частинки знаходяться в підвішеному стані) в змішувальній камері 11 і тільки потім подається в кормопровід. Тривалість надходження визначається часом вмикання електромагнітної муфти.

Компресор використовується для створення повітряного потоку і включає в себе ротаційний компресор-вакуум-насос типу РКВН-6 і запобіжно-регулююче обладнання (фільтри, вентиль вологооливодділювача 18, запобіжний 19 і зворотній 17 клапани, манометри 10 і 16). Привод компресора забезпечується від електродвигуна 21. Повітря з компресора нагнітається в змішувальну камеру 11, в яку надходить корм із шнекового живильника.

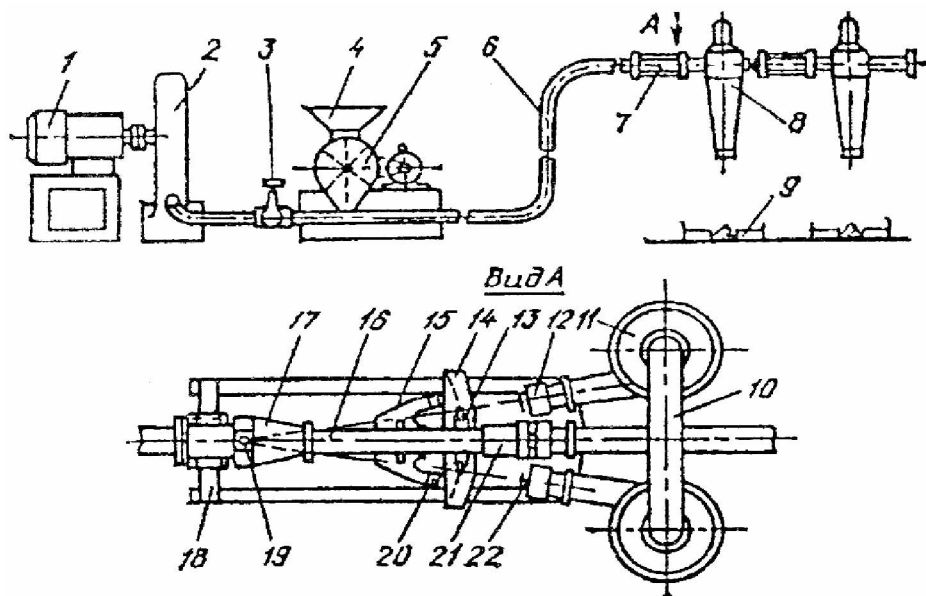
Частини корму перемішуються з повітрям, потім корми надходять у кормопровід. Кормопровід транспортує аеровані корми до вантажувального пристрою. Він виготовлений з металевих труб, які між собою з'єднуються фланцями з гумовим ущільненням.

Розподільники призначені для відведення корму із кормопроводу в приймальні пристрої. Основний виконуючий орган в розподільника – клапанний механізм, який направляє потік в заданому напрямі. При транспортуванні комбікормів на пневматичних транспортерах використовують відокремлювачі, які призначені для гальмування швидкості потоку повітряно-кормової суміші і відокремлення кормів від повітря. Для цього застосовується один або кілька з'єднаних послідовно циклонів.

Установка УП-Ф-1 працює таким чином. Механічними засобами або самопливом корм завантажується в бункер живильника установки. Одночасно вмикаються електродвигуни приводів шнекового живильника та компресора. Через 20...30 с вмикається електродвигун шнекового дозатора та починається транспортування корму. Комбікорм з бункера шлюзовим дозатором та шнековим живильником порціями подається в змішувальну камеру. Кільцевий зазор в камері забезпечує аерацію корму стиснутим повітрям. Потік аерованого корму подається в кормопровід, із якого корм порціями надходить в приймальний пристрій. У процесі переміщення не відбувається сепарації корму, замерзання його до трубопроводу в холодну пору року, виключене витікання повітря. При номінальній продуктивності транспортер працює плавно і без забивання пневмосистеми. Така система роздавання не має шкідливого впливу на фізіологічний стан тварин, не знижує їх продуктивності, не створює надмірного шуму, не забруднює приміщення і безпечна в експлуатації.

Пневматичний транспортер кормів ТПК-15 (рис. 12) призначений для переміщення, розподілу і роздаванні силосу, сінажу, комбікорму або їх сумішок густиною до 300 кг/м³ в тваринницьких приміщеннях. Він входить в комплект машин і обладнання для вирощування і відгодівлі 10 тис. голів молодняка великої рогатої худоби на комплексах з силосно-концентрованим типом годівлі.

Пневматичний транспортер кормів ТПК-15 складається з повітряного нагнітача 2, завантажувального пристрою 4 з ротаційним живильником 5, трубопроводу 6, трипозиційних розподілювачів 7, відокремлювачів 8.



1 – електропривод; 2 – повітрянагнітач; 3 – повітряний вентиль;
 4 – завантажувальний пристрій; 5 – ротаційний живильник (шлюзовий пристрій); 6 – трубопровід; 7 – трипозиційний розподілювач; 8 – відокремлювач; 9 – транспортер; 10 – з'єднувальна труба; 11 – циклон; 12 – патрубок; 13 – колісна пара; 14 – пластина; 15 – фасонна шайба; 16 – поворотна труба; 17 – шарнірний патрубок; 18 – рама; 19 – шарнір; 20 – запобіжний вимикач; 21 – стикувальна муфта; 22 – кінцевий вимикач

Рис. 12 – Пневматичний транспортер кормів ТПК-15

Повітряний нагнітач створює повітряний потік, що нагнітається в трубопровід з метою транспортування корму, і являє собою відцентровий вентилятор високого тиску, який приводиться в рух електродвигуном. Машина встановлена на бетонній основі.

Завантажувальний пристрій з ротаційним живильником (шлюзовий дозатор) використовується для завантаження корму в трубопровід. Трубопровід призначений для переміщення аерованого корму і виготовлений з труб, з'єднаних з секцій за допомогою фланців з гумовими прокладками. В кінці трубопровід заглушений.

Відокремлювачі дозволяють відділяти аеровані корми від вітряного потоку і гасити швидкість повітря. Відокремлювач – це система циклонів 11, що сполучаються між собою зверху за допомогою з'єднувальної труби 10. Знизу під циклонами розміщений підлоговий транспортер кормів 9.

Трипозиційний розподілювач змінює потік кормосуміші, який може бути направлений у той чи інший відокремлювач. Розподільник складається з рами 18, на якій змонтований шарнірний патрубок

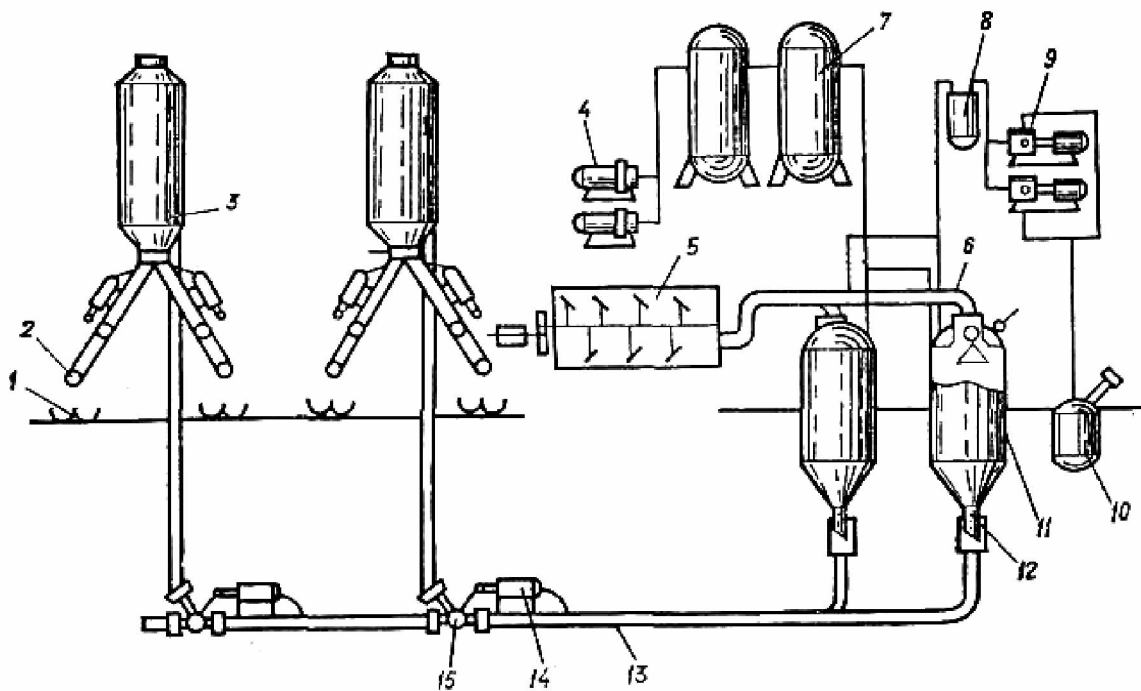
17. Навколо шарніра 19 в горизонтальній площині може повертатися труба, що з'єднана з одним із трьох патрубків 12. При суміщенні з крайнім патрубком кормосуміш надходить в перший відокремлювач, при суміщенні з середнім – у наступний відокремлювач. Труба переміщується по пластині 14 на колісній опорі 13. В крайнє положення вона пересувається за допомогою виконавчого механізму, основною частиною якого є фасонна шайба 15, на якій встановлені запобіжні вимикачі 20, що спрацьовують при досягненні трубою крайніх положень. Конструкція трипозиційного розподільвача виконана так, що при робочих положеннях труби стикувальна муфта міцно змикається з патрубком. Виконуючий механізм дозволяє переводити трубу розподільвача в одне з заданих положень. Він складається з електродвигуна, з'єданого через запобіжну муфту з черв'ячним редуктором.

На вихідному валу редуктора встановлений кривошип 8 з роликом 7, за допомогою якого приєднане водило 6. Воно шарнірно зв'язано з тягою 5, довжину якої можна регулювати. Ця тяга проходить між двох направляючих і міцно з'єднується скобою 4 зі стиковочною муфтою 5.

Із завантажувального бункера корма надходять в ротаційний живильник. При обертанні лопатевого колеса корм окремими порціями надходить до трубопроводу. Повітряний потік, який утворюється повітрянагнітачем, переміщує порції кормів до трипозиційного розподільника. Корми можуть надходити залежно від необхідності до лівого та правого циклонів або ж в наступну пару циклонів. В циклонах повітряний потік гаситься і відводиться в атмосферу, а корми надходять в годівниці або до відповідного бункера кормороздавача.

Після його заповнення трипозиційний розподільник перемикається на подачу корму в наступний кормороздавач. Операції повторюються до тих пір, доки не будуть заповнені всі годівниці. Керування транспортером передбачається, як в автоматичному, так і в ручному режимі.

Пневматична установка ПУС призначена для транспортування рідких кормів із кормоцеху в бункери-нагромаджувачі, розміщені в свинарниках. Установка складається з компресорної станції, продувного котла (або змішувача) кормопроводу, перемикачів потоку і бункера-нагромаджувача (рис. 13).



1 – годівниця; 2 – кормопровід роздавача; 3 – бункер-нагромаджувач; 4 – компресорна станція; 5 – змішувач С-12; 6 – кормопровід; 7 – повітрозбірник В10; 8 – вакуум-балон; 9 – вакуум-насоси; 10 – місткість для збирання оливи; 11 – продувний котел КП-5; 12 – зворотний клапан; 13 – магістральний трубопровід; 14 – пневмоциліндр; 15 – перемикач потоку кормів

Рис. 13 – Схема пневматичної установки ПСУ

Продувний котел – це резервуар, у верхній частині якого є завантажувальний пристрій, а в середній циліндричній частині — люк для періодичного огляду і технічного обслуговування. В нижній частині котел закінчується спеціальною камерою-дифузором, яка переходить у кормопровід. Продувний котел обладнаний розподільним пристроєм, що складається із засувок, вентилів і золотників. Кормопровід виготовляють із сталевих труб діаметром 159 мм. Перемикач потоку корму має корпус, три кормопроводи, сегментний клапан, дві кришки корпусу і рукоятки. Бункер-накопичувач складається із циліндричного корпусу, випускного патрубку, оглядового люка і драбин для обслуговування.

Рідкий корм (вологість 75...78 %) із кормоцеху надходить в продувний котел, після чого завантажувальний пристрій закривається. Оператор з пульта керування за допомогою одного із перемикачів з'єднує магістральний кормопровід з бункером-нагромаджувачем.

Стиснуте повітря від компресорної установки направляєється в продувний котел і витискує корм у кормопровід, а з нього – в бункер-нагромаджувач. Подібним способом корм подається і в інші бункери.

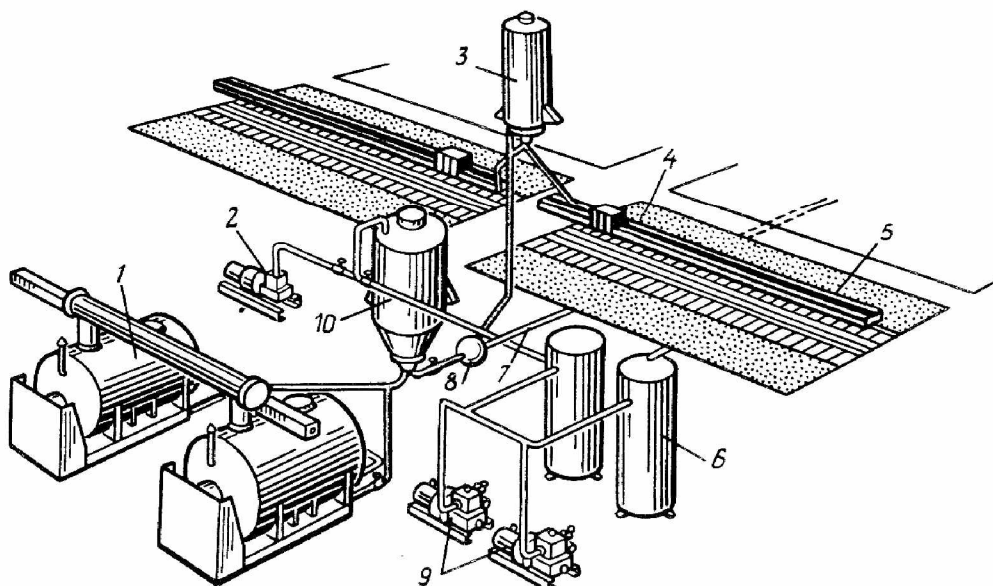


Гідравлічні системи (рис. 14) використовують для транспортування напіврідких кормових сумішок на свинофермах. Вони бувають двох типів: гідропневматичні з продувними котлами, а також гідравлічні з фекальними чи іншими варіантами насосів.

Рис. 14 – Гідравлічні системи

До комплекту обладнання гідропневматичної системи входить (рис. 15): змішувач кормів 1, компресор 9, з ресивером 6, продувний котел, мережа кормопроводів 7, перемикачі 8, бункери-накопичувачі 3, а також в разі необхідності вакуумний насос 2.

Кормова суміш з продувного котла 10 витісняється трубопроводом в бункери-накопичувачі 3 за допомогою стиснутого повітря. Бункери накопичувачі розміщують в зоні годівлі тварин. З них корми через кормо проводи-дозатори 4 розподіляються в годівниці 5.



1 – змішувач; 2 – вакуум-насос; 3 – бункер-накопичувач; 4 – кормопровід-дозатор; 5 – годівниця; 6 – ресивер; 7 – трубопровід; 8 – перемикач трубопроводу; 9 – компресор; 10 – продувний котел

Рис. 15 – Схема роздавання кормів по трубах стиснутим повітрям

Замість компресора і продувного котла для транспортування кормів трубопроводом можна використовувати фекальні насоси (гідравлічна система). Недоліком такого варіанту є те, що після роздавання в проміжках між черговими циклами в трубопроводі залишаються корми. В разі тривалої перерви між циклами роздавання ці залишки можуть стати непридатними.

Пересувні кормороздавачі

Нині промисловість виробляє більше 50 різних за конструктивним рішенням та типорозмірами пересувних кормороздавачів. У сільськогосподарському виробництві широкого розповсюдження набули мобільні варіанти кормороздавачів з приводом від вала відбору потужності трактора, а також координатні електрифіковані засоби.

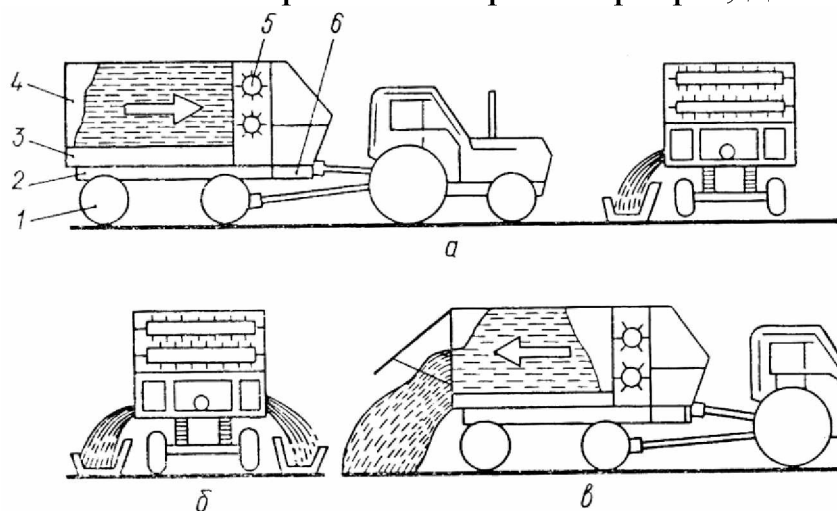
Мобільні роздавачі – це вискоелективні засоби доставки і роздавання кормів. Ця ефективність забезпечується, в першу чергу, їх широким радіусом дії, універсальністю і можливістю суміщення операцій (наприклад, транспортування та роздавання; транспортування – змішування – роздавання), простота використання і обслуговування, економічність. Ці машини можна використовувати також при заготівлі кормів як саморозвантажувальні транспортні засоби, як бункери-живильники з регульованою подачею в технологічних лініях кормо-приготування. Проте, практика свідчить, що мобільні роздавачі можуть бути використані з найбільшою ефективністю за наявності на території ферми під'їзних шляхів з твердим покриттям і достатньо широких кормових проходів у тваринницьких приміщеннях.

Мобільні роздавачі кормів бувають причіпними до тракторів (КТУ-10А, КПТ-10, РММ-5А, РММ-Ф-6, РЖМ-Ф-6, РМК-1,7, РЗГ-В-5, КУТ-3А, РСП-10), а також самохідними, змонтованими на шасі автомобіля (КТУ-3БМ, КУТ-3В, АРС-10) тощо. Вони можуть роздавати корми на один або два боки одночасно. Одні з них призначені тільки для роздавання кормів, інші – для самозавантаження і роздавання або для перемішування та роздавання. Особливістю змішувачів-роздавачів є те, що змішування віддозованих кормових компонентів здійснюється під час транспортування їх до місця роздавання.

Сучасні транспортно-технологічні засоби є комбінованими агрегатами, які забезпечують приготування кормосумішей (подрібнення і змішування компонентів), їх доставку і дозоване роздавання.

Кормороздавач КТУ-10А використовують у літніх таборах, на вигульних майданчиках, у тваринницьких приміщеннях з висотою годівниць не більше 750 мм, з висотою і шириною воріт 2600 мм та з шириною кормового проходу не менше 2200 мм. Агрегатується з тракторами класу 1,4 і приводиться в дію від ВВП.

Кормороздавач КТУ-10А являє собою двовісний тракторний причіп. Він складається (рис. 16) з ходової частини 1, рами 2, кузова 4, поздовжнього 3 та поперечного 6 транспортерів, двох бітерів 5.



а – односторонньому роздаванні; б – двосторонньому; в – розвантажуванні; 1 – ходова частина; 2 – рама; 3 – поздовжній транспортер; 4 – кузов; 5 – бітер; 6 – поперечний транспортер

Рис. 16 – Схема роботи кормороздавача КТУ-10А

Поздовжній транспортер складається з чотирьох замкнутих контурів втулково-роликів або круглоланкових каліброваних ланцюгів з приєднаними до них скребками. Він приводиться в дію шатунно-храповим механізмом, який дозволяє змінювати норму видачі корму. За один оберт вала нижнього бітера шатун здійснює подвійний хід (вперед-назад). Робоча собачка шатуна, знаходячись в зчепленні з храповим колесом, повертає його на певний кут. Оскільки храпове колесо жорстко з'єднане з валом поздовжнього транспортера, останній також переміститься на певну відстань вперед і подасть корм до бітерів. Якщо ексцентриковий диск повернути проти годинникової стрілки, він перекидає частину зубців храпового колеса і тоді собачка поверне його на менший кут. Внаслідок цього

зменшується подача поздовжнього транспортера і менше корму поступить до бітерів. І, навпаки, якщо ексцентричний диск повернути за годинниковою стрілкою, тоді збільшиться відкриття зубців храпового колеса, собачка поверне його на більший кут, а транспортер подасть більше корму до бітерів.

Поперечний транспортер складається з двох полотен, натягнених на валики – квадратні металеві вали з циліндричними цапфами. На цапфи насаджені гумові котки, стиснуті з обох кінців металевими чашками і зафіксовані стопорними шайбами. Валики встановлені у шарикопідшипники з одноразовим мащенням. Натяжний пристрій полотен складається із натяжних болтів, з'єднаних з цапфами валиків пересувними пластинами, та гайок.

У передній частині кузова над поздовжнім транспортером розміщені бітери, а після них – поперечний транспортер. Він має два натягнених на валки стрічкових контури, що служать для подавання корму в годівниці. Кормороздавач обладнаний гальмами.

При підготовці роздавача до роботи необхідно змастити механізм, вузли та деталі; перевірити надійність зовнішніх кріплень, стан покришок і тиск у шинах; обертаючи вручну шарнір кардана, переконатися у відсутності заїдань механізмів.

Норму видачі корму можна регулювати зміною подачі поздовжнього транспортера за допомогою храпового механізму, а також швидкості руху агрегату (трактора).

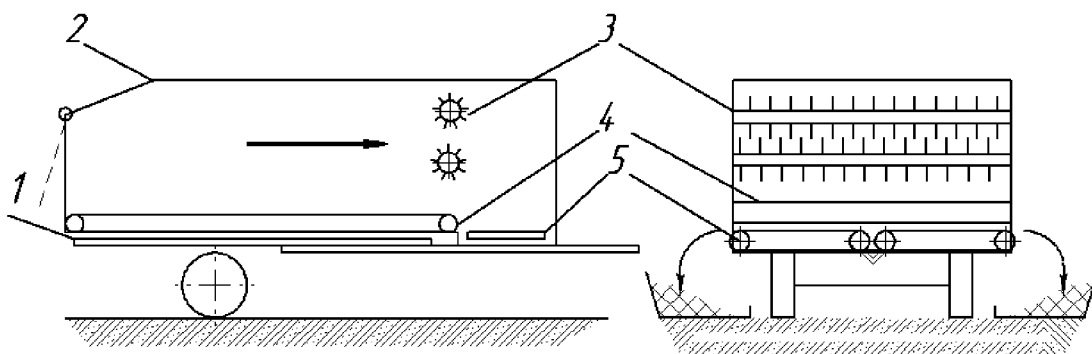
При русі поперечних транспортерів від середини в різних напрямках роздавання кормів здійснюється одночасно на два боки, а в одному напрямку – роздавання кормів крізь відкритий задній борт необхідно змінити положення робочої та фіксуючої собачок по відношенню до храпового колеса на протилежне (переставити пружини на інше плече).

Роздавач мобільний малогабаритний РММ-Ф-6 призначений для транспортування та роздавання на праву сторону подрібнених листостеблових кормів, кормосумішей, жому і коренеплодів. Може використовуватися для перевезення сільськогосподарських вантажів з розвантаженням назад, а також для розкидання підстилки.

Роздавач виготовляють у двох виконаннях: з постійною колією для застосування у приміщеннях з шириною проходу між годівницями не менше 1850 мм і висотою годівниці не більше 750 мм від рівня підлоги; з перемінною колією для застосування у приміщеннях з шириною проходу не менше 1450 мм.

Агрегатується з тракторами кл. 0,6 та 0,9. Привод кормороздавача здійснюється від ВВП трактора.

Роздавач складається (рис. 17) із рами ходової частини 1, кузова 2, блока бітерів 3, поздовжнього 4 і поперечного 5 транспортерів, шатунно-храпового механізму, редуктора, ланцюгових передач та гальмівної системи.



1 – рама; 2 – кузов; 3 – бітер; 4 – поздовжній транспортер;
5 – поперечний транспортер

Рис. 17 – Загальний вид кормороздавача РММ-Ф-6

Ходова частина – це одновісний причеп. На днищі кузова розміщений поздовжній скребковий транспортер, виконаний з двох контурів круглоланкового ланцюга. Скребки – швидкоз’ємні. Для запобігання затягування корму зубцями зірочок транспортера встановлені чистики. В передній частині кузова розміщені два барабанні бітери і поперечний транспортер.

При роздаванні корм подається поздовжнім транспортером до бітерів, які відокремлюють його від загальної маси, розпушують і направляють на поперечний транспортер. Норму видачі корму регулюють зміною подачі поздовжнього транспортера чи швидкості руху трактора.

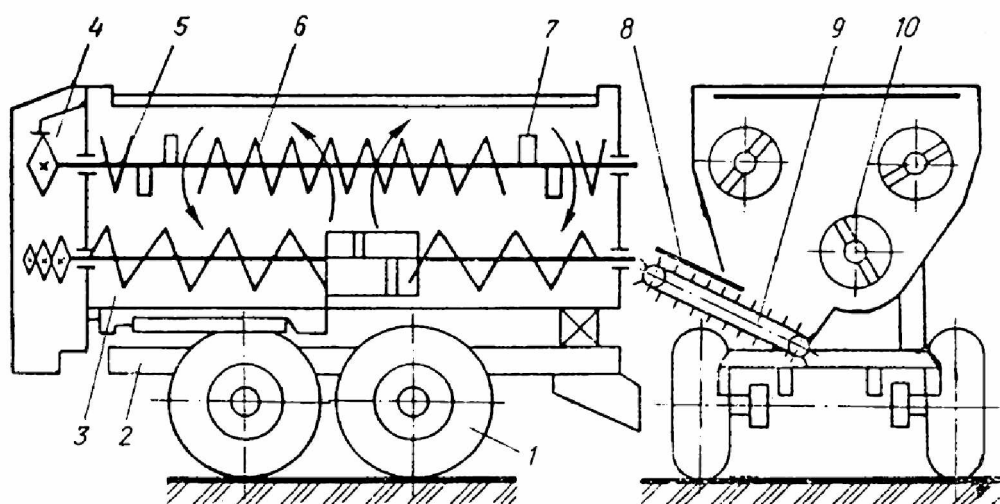
Розвантаження кормів назад здійснюється при відкритому задньому борту і зміною напрямку руху поздовжнього транспортера.

Змішувач-роздавач РСП-10 призначений для приймання концентрованих кормів з добавками, подрібненого сіна, сінажу, силосу, гранул та ін., транспортування, змішування та роздавання одержаної кормосуміші на фермах великої рогатої худоби, де ширина кормового проїзду приміщень становить не менше 2,20 м, висота воріт – не менше 2,45 м, ширина воріт – не менше 2,50 м і висота годівниці – не більше 0,75 м, а також на відгодівельних майданчиках при роз-

даванні кормових сумішок у годівниці. Причіпний змішувач-роздавач агрегується з тракторами класу 1,4, привод робочих органів здійснюється від ВВП трактора.

Основними складовими частинами змішувача-роздавача є ходова частина 1 з рамою 2, на якій змонтований кузов 3. У кузові знаходяться верхні 6 та нижній 10 шнеки. У середній частині лівої боковини кузова розміщений вивантажувальний транспортер 9 з засувкою 8, яка приводиться у дію гідроциліндром (рис. 18).

Кузов являє собою зварну конструкцію із листової сталі. У торцевих стінках кузова виготовлені отвори для кріплення підшипникових вузлів, шнеків та привода. Для привода робочих органів на задній торцевій стінці кузова розміщена коробка ланцюгових передач 4 з оливовою ванною на дні.



1 – ходова частина; 2 – рама; 3 – кузов; 4 – коробка ланцюгових передач; 5 – відбивні витки; 6 – верхні шнеки; 7 – пальці; 8 – засувка; 9 – вивантажувальний транспортер; 10 – нижній шнек

Рис. 18 – Конструктивно-технологічна схема змішувача-роздавача РСІІ-10

Верхні шнеки виготовлені з труби з привареними цапфами на кінцях та витками, які мають праву та ліву навивку. Для запобігання пересуванню кормової маси на торцеві стінки кузова кінці шнеків обладнані відбивними витками 5, перед якими приварені пальці-ворушилки 7.

Нижній шнек також складається з труби з привареними витками і цапфами. На середній частині шнека витки відсутні. В цьому проміжку приварені два пальці-ворушилки.

Привод робочих органів складається з карданної передачі, чотирьох контурів ланцюгових передач та карданного вала привода транспортера.

До початку роботи потрібно переконатися в надійності кріплень всіх складальних одиниць і деталей; змастити всі підшипники і деталі тертя; перевірити натяг ланцюгових передач; обкатати змішувач-роздавач вхолосту із ввімкненим вивантажувальним транспортером протягом 20...30 хв., починаючи з низької частоти обертання двигуна трактора.

Перед завантажуванням кормів у кузов необхідно закрити засувку вивантажувального вікна. Для запобігання втрат кормів і поліпшення змішування рекомендується компоненти малого об'єму та рідкі компоненти завантажувати останніми. Ступінь завантаження кузова повинен бути таким, щоб у процесі змішування в обох торцях кузова залишились пусті простори для пересипання маси. Відсутність їх порушує процес змішування, визиває перевантаження привода і може призвести до поломок. Треба стежити також, щоб у завантажувальній кормовій масі не було сторонніх предметів.

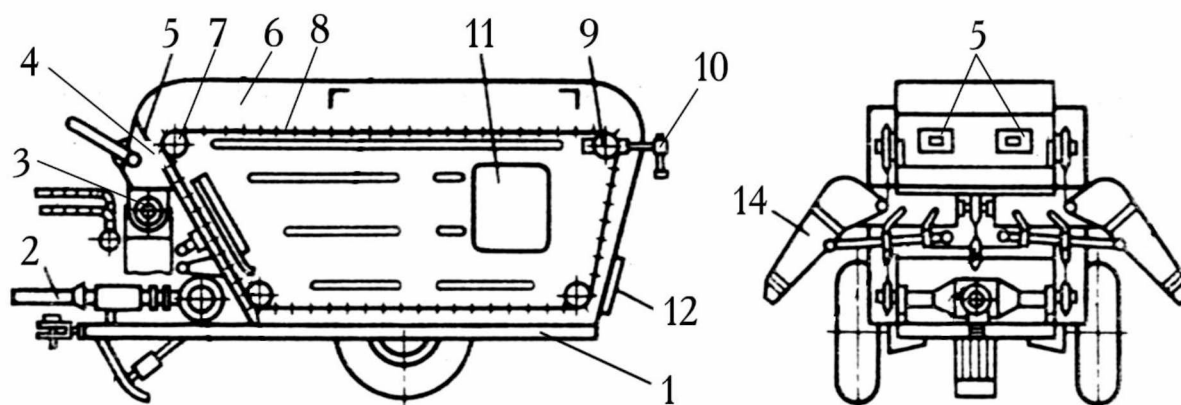
Переміщуються корми у кузові шнеками. Нижній шнек, обертаючись, подає нижній шар кормової маси на середину кузова і витискує її вгору. Верхні шнеки транспортують верхній шар кормової маси від середини до торцевих стінок кузова, звідти вона потрапляє вниз. Отже, у кузові утворюються два контури змішування. Період змішування становить в середньому 3...5 хв. і залежить від фізико-механічних властивостей кормових компонентів. Змішування здійснюють під час переїзду агрегату від місця завантаження до місця роздавання.

Перед роздаванням, у залежності від заданої норми видачі кормів та їх фізико-механічних властивостей, потрібно вибрати і ввімкнути необхідну передачу трактора.

При роздаванні гідроциліндром відкривається засувка, автоматично вмикається вивантажувальний транспортер і кормосуміш подається у годівницю. При роздаванні сипкої кормосуміші допускається регулювання продуктивності видачі ступенем відкривання засувки. Роздавання здійснюється при швидкості руху агрегату 4...6 км/год. Після роздавання засувка закривається і цикл роботи повтворюється.

Кормороздавач універсальний тракторний КУТ-3А (рис. 19) призначений для доставки і роздавання вологих або напіврідких сумішок, подрібнених, відповідно до зоотехнічних вимог до соковитих кормів для свиней. Може використовуватись також як змішувач кормів з подальшим їх перевезенням та роздаванням. У цьому випадку завантаження бункера не повинно перевищувати 2/3 його корисної місткості, яка знаходиться між вітками транспортера. Агрегатують його з тракторами кл. 1,4, привод здійснюється від ВВП трактора.

Кормороздавач – це одновісний причіп, на якому змонтовано бункер 6. Всередині бункера знаходиться ланцюгово-скребковий транспортер 8, призначений для змішування і розвантаження кормів.



1 – рама; 2 – карданний вал; 3 – вивантажувальний шнек; 4 – вивантажувальне вікно; 5 – заслінка; 6 – бункер; 7 – ведуча зірочка; 8 – ланцюгово-скребковий транспортер; 9 – поворотна зірочка; 10 – натяжний пристрій; 11 – боковий люк; 12 – задній люк; 13 – годівниця; 14 – лотік

Рис. 19 – Конструктивно-функціональна схема роздавача КУТ-3А

Бункер зварної конструкції виготовлений з листової сталі. Передня стінка з вивантажувальним вікном нахилена під кутом 60°. Всередині бункера на похилій поверхні розміщені напрямні для ланцюга скребкового транспортера. Останній складається з двох паралельних замкнутих контурів роликів ланцюгів, до яких прикріплені скребки. Вивантажувальний шнек 3 розміщений нижче вивантажувального вікна 4. До кожуха шнека шарнірно кріпиться лотік 14 і гідроциліндр. Для перекривання вивантажувального вікна у верхній частині передньої стінки кузова розміщена засувка 5, керування якою здійснюється важелем.

У правій боковині кузова є експлуатаційно-завантажувальний люк 11, через який надається можливість проводити огляд, обслуговування та ремонт вузлів, розміщених всередині кузова, а також завантаження його вручну. Для механізованого завантаження кормів зверху кузова виготовлене вікно. Для зливання води та видалення лишків корму з кузова, а також для проведення інших операцій обслуговування кормороздавача служить експлуатаційний люк 12, розміщений внизу задньої частини кузова.

У передній частині рами кормороздавача розміщений механізм приводу, який складається із шарнірної передачі 2, проміжного вала, запобіжної муфти, конічного редуктора та приводних ланцюгів.

Перед пуском роздавача в експлуатацію необхідно: перевірити стан кріплення усіх механізмів та вузлів; перевірити тиск повітря у шинах коліс і у разі потреби довести його до 0,3 МПа; з'єднати карданну передачу з ВВП трактора; приєднати шланги гідроприводу через розривні муфти до розподільника трактора; плавно ввімкнути ВВП трактора; випробувати кормороздавач без навантаження.

Завантаження роздавача здійснюється завантажувальними засобами через верхнє вікно кузова. При завантаженні сипких кормів необхідно періодично вмикати в роботу ланцюгово-скребковий транспортер.

При змішуванні кормів транспортером вивантажувальне вікно повинно бути закритим, а шнек роздавального пристрою – вимкненим. Тривалість змішування залежить від кількості та фізико-механічних властивостей складових компонентів корму. В середньому період змішування кормів становить 6...10 хв.

Під'їхавши до годівниці, тракторист відкриває засувку вікна роздавального пристрою на відповідну норму видачі корму, гідроприводом встановлює у робоче положення лоток над годівницею, вмикає ВВП і, переміщуючись вздовж кормового проїзду з необхідною швидкістю, починає роздавання кормів. При роздаванні вмикається шнек роздавача, корм скребками транспортера направляється у вивантажувальну коробку, а далі шнеком спрямовується по лотку у годівницю.

Якщо годівниці розташовані з обох боків кормового проїзду, необхідно заїхати у тваринницьке приміщення з протилежного боку і аналогічно здійснити роздавання корму.

При транспортуванні кормороздавача лоток встановлюють у транспортне положення.

Роздавачі-завантажувачі кормів КУТ-3БМ та КУТ-3В призначені для роздавання вологих і сухих кормів на тваринницьких фермах, а також для завантаження бункерів-нагромаджувачів. Ці самхідні агрегати монтують на шасі автомобілів ГАЗ-3307.

Кормороздавач-завантажувач складається з бункера, скребкового транспортера, вивантажувальних коробки і шнека, редуктора, натяжного і проміжного валів. Приводної зірочки і зірочки у зібраному стані, карданної передачі, гідросистеми та коробки відбору потужності автомобіля.

Робочі органи кормороздавача приводяться в дію від коробки відбору потужності автомобіля через карданне з'єднання і проміжний вал, а також одноступінчастий конічний редуктор.

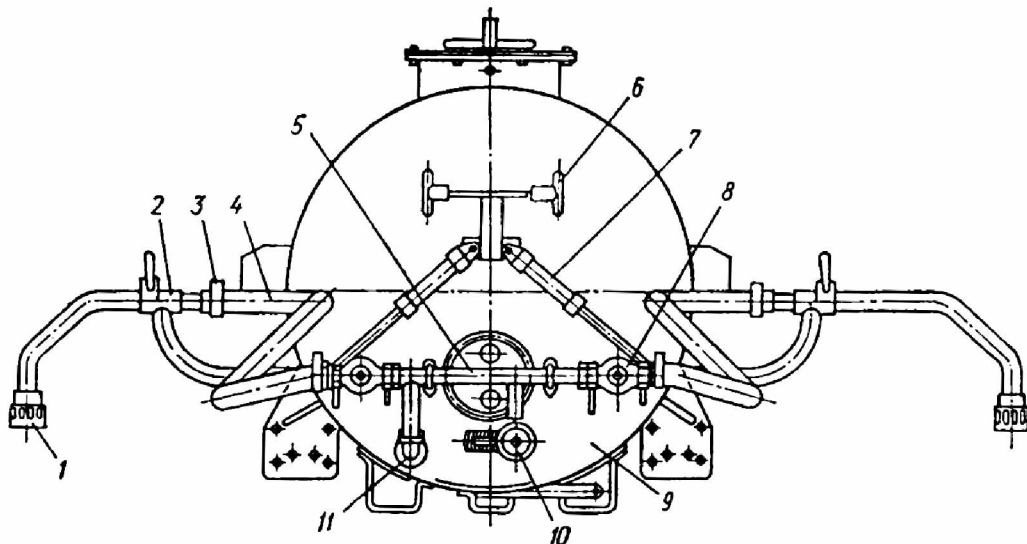
Підготовка до роботи та порядок роботи роздавачів-завантажувачів аналогічні з КУТ-3А. Їх не рекомендується використовувати в закритих приміщеннях, оскільки автомобільні двигуни виділяють чадний газ.

Роздавач м'яси і карбаміду РМК-1,7 призначений для транспортування і роздавання суміші м'яси та карбаміду, а також інших рідких кормових сумішок та добавок у годівниці на відгодівельних майданчиках. Агрегатують його з тракторами кл. 1,4, привод робочих органів здійснюється від ВВП трактора.

Роздавач – це одновісний причіп із змонтованою на ньому цистерною, яка встановлюється на раму за допомогою трьох опор і комплектується для роздавання суміші на два боки так, як показано на рис. 20. По обидва боки цистерни 9 приєднуються розбризкувачі для подавання суміші у годівниці.

Заливання рідини здійснюється через верхню заливну горловину, а зливання з метою промивання порожнини цистерни – через затвор, розміщений внизу її задньої частини. Всередині цистерни встановлений вал з лопатями, призначений для перемішування суміші. Шестеренний насос служить для забирання суміші з цистерни і подавання її у розбризкувачі.

Перепускний клапан 11 використовують для перепускання суміші у цистерну при надмірному тиску. Який виникає у системі внаслідок перекивання кранів. Клапан відрегульований на заводі на тиск 0,2 МПа і його регулювання при експлуатації роздавача забороняється.



1 – розбризкувач; 2 – важіль; 3 – хомут; 4 – гофрований рукав; 5 – колектор; 6 – затискач; 7 – гідроциліндр; 8 – муфтовий кран; 9 – цистерна; 10 – натяжна зірочка; 11 – перепускний клапан

Рис. 20 – Схема роздавача РМК-1,7

Для стопоріння роздавального пристрою у транспортному положенні до цистерни прикріплюють два спеціальних затискувачі 6.

Гідросистема дистанційного керування роздавальним пристроєм складається з гідроциліндрів та шлангів, які за допомогою розривної муфти під'єднуються до гідросистеми трактора. Гідроциліндр закріплюється вилкою до серги, яка жорстко зв'язана з важелем та пробкою крана. При переміщенні штока гідроциліндра серга, важіль і пробка повертаються. Остання, повертаючись, припиняє подачу суміші у розбризкувач.

До системи електрообладнання роздавача входять штепсельна вилка для з'єднання до електрообладнання трактора, задні ліхтарі, п'ятиклемна панель та кінцевий вимикач.

Для встановлення норми видачі необхідно встановити роздавальний пристрій у робоче положення і ввімкнути ВВП трактора, підставивши під розбризкувач місткість, заповнити її сумішшю за певний час; зважити суміш і поділити масу суміші на час заповнення місткості; отримавши норму видачі за одну секунду, перемножити на 2 – при роздаванні суміші на першій передачі трактора і на 1,25 – на другий. Одержаний результат є нормою видачі суміші на 1 м довжини годівниці. Обертання пробки, розміщеної на кінці розбризку-

вача, регулюють кількість суміші, а кількома зважуваннями встановлюють необхідну норму. Встановлене положення пробки фіксують за відповідними рисками, нанесеними на трубі розбризкувача.

Регулювання ширини встановлення роздавального пристрою, залежно від ширини розміщення годівниць, здійснюється переміщенням розбризкувачів у втулках важелів 2 і фіксується рукояткою. Розбризкувачі встановлюють так, щоб пробка знаходилась над серединою годівниці.

Регулювання натягнення пасової передачі здійснюється переміщенням натяжного ролика, а регулювання натягнення приводного ланцюга – переміщенням натяжної зірочки.

Після завантаження цистерни кормовою сумішшю роздавач транспортується до місця призначення. При транспортуванні роздавача суміш меляси і карбаміду перемішується за допомогою лопатевих мішалок. Перед роздаванням вмикається ВВП трактора. Шестеренним насосом по трубопроводах суміш забирається з цистерни і подається до розбризкувачів, які дозовано направляють її у годівниці.

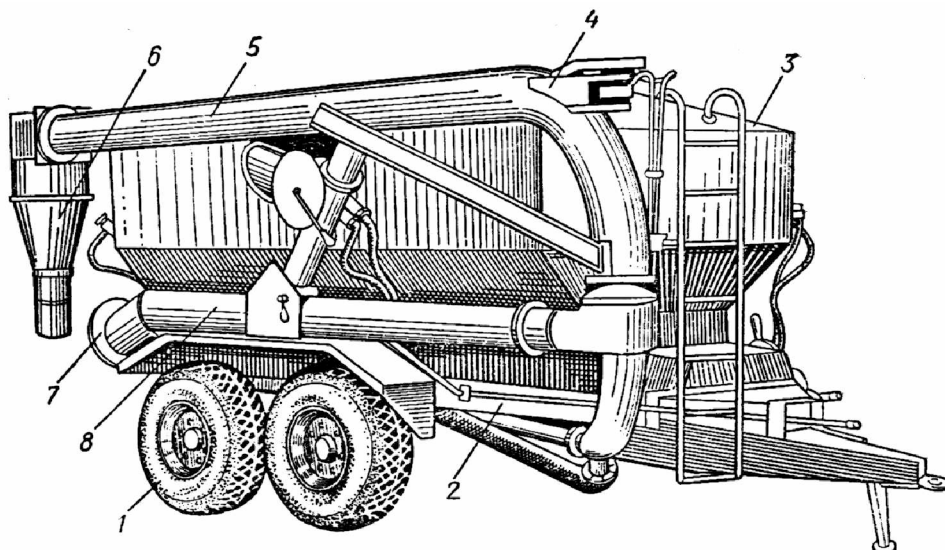
Завантажувач-роздавач гранул РЗГ-В-5 призначений для завантаження гранульованих кормосумішей в бункер, транспортування їх та роздавання в бункерні годівниці на вівчарських фермах і комплексах. Ширина кормового проїзду при використанні роздавача повинна бути не менше 2200 мм. Агрегатують роздавач з тракторами кл. 1,4, привод робочих органів здійснюється від ВВП трактора.

На рамі 2 (рис. 21) завантажувача-роздавача, змонтованій на ходовій частині 1, встановлені бункери 3 з поворотною стрілкою 4, на кінці якої прикріплений циклон 6. На задній частині рами встановлений привод вентилятора 7.

До бункера приєднуються всмоктувальний повітропровід 8 та нагнітальний кормопровід 5 з механізмом піддуву. Всередині бункера знаходяться вібраційні пристрої, призначені для усунення пустот.

Роздавач має дві самостійні гідросистеми для привода гідроциліндрів поворотної стріли та гідродвигуна вентилятора.

Завантажують роздавач з бункерів-нагромаджувачів через люки або самозавантаженням. При останньому корм по всмоктувальному трубопроводу подається в бункер. При розвантаженні вентилятор повітряним потоком направляє корм у нагнітальний трубопровід, далі подає його до циклону, в якому корм відокремлюється від повітря і вивантажується у годівницю.



1 – ходова частина; 2 – рама; 3 – бункер; 4 – поворотна стріла; 5 – кормопровід; 6 – циклон; 7 – вентилятор; 8 – повітропровід

Рис. 21 – Загальний вид завантажувача-роздавача гранул РЗГ-В-5

При від'єднанні від гідроциліндра засувка нагнітального кормопроводу повинна переміщуватись без зайдань від зусилля не більше 200 Н, а поворотна стріла при знятому ланцюгу – від зусилля на її кінці не більше 300 Н.

Комбіновані кормороздавачі

Проблема механізації кормоприготування й нормованого роздавання кормів є надто важливою. Зниження питомих витрат кормів і підвищення продуктивності забезпечуються тільки на основі приготування збалансованих однорідних сумішей і їхнього нормованого видавання з урахуванням продуктивності тварин. При цьому слід забезпечити максимальне зниження затрат праці, засобів і енергії на приготування кормових сумішей та їхнього видавання в годівниці.

Зважаючи на теперішній стан тваринництва й кормовиробництва, зменшення поголів'я великої рогатої худоби в приватному секторі (що призвело до зменшення кількості великих ферм і комплексів та середніх ферм), купівельну неспроможність більшості господарств, фізичне й моральне спрацювання обладнання кормоцехів, його велику енергоємність, зрозуміло, що технологія приготування кормосумішей у кормоцехах недоцільна та економічно не виправдана.

Технологія приготування й роздавання кормів із використанням універсальних навантажувачів, тракторних причепів, стаціонарних

кормоцехів і кормороздавачів не забезпечує якісного приготування кормосумішей і вчасної годівлі тварин. Пошук раціональних технічних рішень триває протягом багатьох років. Прогресивні високопродуктивні технології відгодівлі та утримання молочної худоби висувають свої вимоги до засобів механізації, в тому числі й до машин та обладнання для обслуговування тварин під час годівлі.

У країнах Західної Європи кормозмішувачі-роздавачі є основною групою машин для приготування та роздавання кормів. Їх широке застосування зумовлене як перевагами годівлі кормосумішами, так і досконалою конструкцією машин, які забезпечують операції навантаження, подрібнення, змішування та роздавання кормів з мінімальними затратами праці. В Україні такі машини поки що не виготовляють, але на ринку з'явився широкий вибір подрібнювачів-змішувачів-роздавачів іноземного виробництва. Ця техніка представлена такими провідними фірмами, як: Kuhn (Франція), Trioliet (Нідерланди), DeLaval (Швеція), Seko (Італія), Roto-mix (США), BvL, Siloking, Strautmann (Німеччина), Faresin (Італія), „БелМикс” (Білорусь), „Хозяин” (Росія), Patz (США), MetalTech (Польща).

Сучасні моделі змішувачів-кормороздавачів фірми BvL різняться з однотипним обладнанням інших фірм низкою ознак:

- використано посаджений на ланцюг запатентований варіо-обід, який унеможлиблює заклинювання тюків;
- запатентована система точного дозування гарантує рівномірність розвантаження корму крізь асиметрично розміщені бічні розвантажувальні отвори;
- розроблені на фірмі конусоподібний змішувальний шнек та бункер, форма якого не має кутів, гарантують якісне й легке змішування;
- шнек і бункер виготовлено з високоякісної сталі ST.52-3, що гарантує їхню довговічність;
- можна регулювати ножі змішувального шнека залежно від складу й стану кормових компонентів.

Лабораторна робота № 4

ПРОЕКТУВАННЯ ПОТОКОВОЇ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЛІНІЇ ВИДАЛЕННЯ ГНОЮ ДЛЯ ФЕРМИ ВРХ ТА СВИНОФЕРМИ

Мета роботи - навчитись розробляти загальну технологічну схему лінії видалення гною, підбирати необхідне технологічне обладнання для лінії видалення гною та визначати його кількість.

1 Вказівки з самопідготовки до роботи

1.1 Завдання для самостійної підготовки

Вивчити:

- основні вимоги до технології і засобів для видалення, зберігання, переробки та використання гною [1, с. 252...254].
- класифікацію механізованих засобів видалення гною [1, с. 368...370].
- умови вибору технології видалення гною [2, с.136...138].

Скласти звіт по роботі:

- номер, найменування та мета роботи;
- основні вимоги до технології і засобів для видалення, зберігання, переробки та використання гною.
- класифікацію механізованих засобів видалення гною;
- умови вибору технології видалення гною.

1.2 Питання для самопідготовки

1.2.1 Основні вимоги до технології і засобів для видалення, зберігання, переробки та використання гною

1.2.2 Класифікацію механізованих засобів видалення гною;

1.2.4 Умови вибору технології видалення гною.

1.3 Рекомендована література

1. Скляр О. Г. Механізація технологічних процесів у тваринництві: навч. посібник/ О.Г.Скляр, Н.І.Болтянська. – Мелітополь: Колор Принт, 2012. – 720 с.

2. Ревенко І.І. Проектування механізованих технологічних процесів тваринницьких підприємств / І.І.Ревенко, В.Д.Роговий та ін. – К.: Урожай, 1999. – 190 с.

2 ВКАЗІВКИ ДО САМОСТІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ

1 Основні вимоги до технології і засобів для видалення, зберігання, переробки та використання гною

Технологічний процес прибирання тваринницьких приміщень, видалення та утилізації гною, як і будь-який інший, складається з основних та допоміжних операцій (рис. 1).

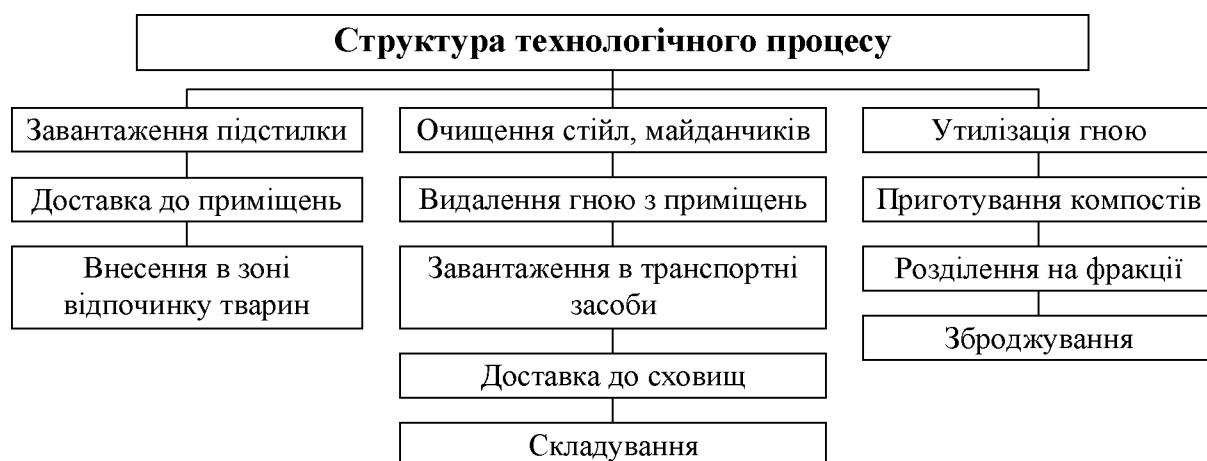


Рис. 1 – Загальна схема технологічного процесу прибирання і утилізації гною

Засоби механізації можна класифікувати за ознаками (рис. 2): спосіб використання: принцип дії, конструктивні ознаки робочих органів, тип їх приводу тощо.

За способом використання вони бувають пересувні та стаціонарні. Пересувні застосовуються для видалення гною зі стійл, боксів, вигульних майданчиків, а стаціонарні лише зі стійл і боксів. Привод робочих органів засобів механізації здійснюється за допомогою двигунів внутрішнього згоряння, а також від електродвигунів.

Залежно від способу використання (пересувні, стаціонарні), засоби механізації прибирання гною можуть мати робочі органи різного типу (скребкові, лопатеві, щіткові або комбіновані) та характеру дії (активні чи пасивні).

Скребкові робочі органи, у свою чергу, бувають з жорстко і шарнірно закріпленими скребками. Засоби механізації із шарнірно закріпленими скребками значно зменшують травматизм під час їх роботи, обминаючи перепони, а надійність і довговічність їх значно вища.

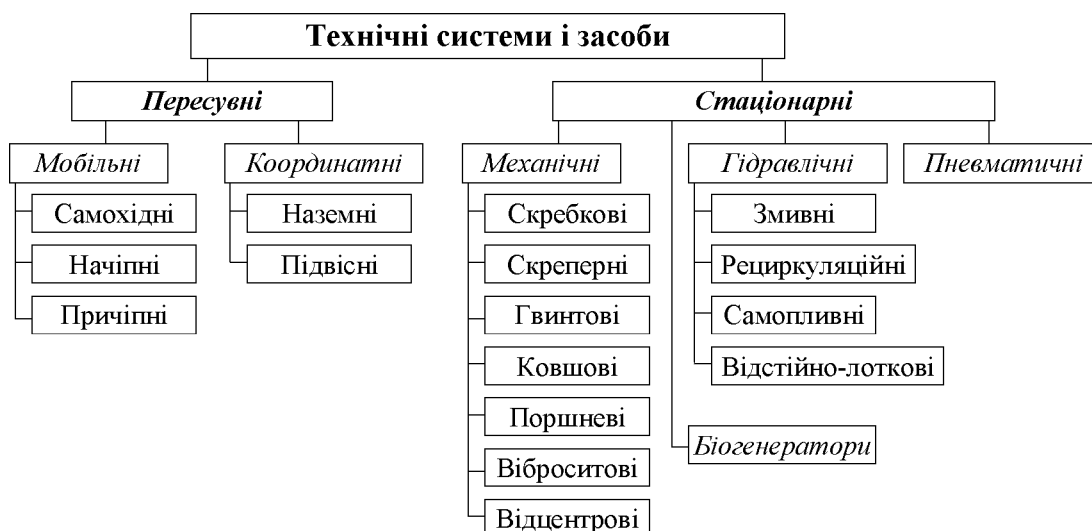


Рис. 2 – Загальна класифікація технічних систем і засобів прибирання, видалення та утилізації гною

Лопатеві та щіткові засоби закріплюють на горизонтальному або вертикальному валу (роторі) який обертається навколо своєї осі.

Залежно від технології утримання тварин, технічні системи і засоби механізації видалення гною із приміщень поділяються на механічні і гідравлічні. Перші, у свою чергу, за характером використання бувають пересувні (мобільні, координатні) і стаціонарні.

Гідравлічні системи включають канали, виготовлені з бетону для нагромадження і транспортування гною, щілинну підлогу, яка перекриває канали, зливні бачки і трубопроводи для подачі води в канали.

За способом видалення гною з каналів вони поділяються на самопливні і змивні, самопливні – на системи безперервної і періодичної дії. Зливні системи бувають каналні та безканалні, з використанням води для змиву або гнойових стоків, тобто прямозмивні або рециркуляційні.

2 Класифікація механізованих засобів видалення гною

Проблему прибирання та утилізації гною розглядають, враховуючи такі питання: забезпечення фізіологічного комфорту для утримання тварин, захист навколишнього середовища, використання гною, в першу чергу, як органічного добрива.

Ця проблема охоплює три складних завдання: прибирання тваринницьких приміщень і видалення гною в сховища; складування, знезараження та зберігання; його використання.

Роботи, пов'язані з доставкою і внесенням підстилки, прибиранням та транспортуванням гною, складають більше 50% вантажів, що перевозяться на тваринницьких фермах, а витрати праці на виконання цих робіт, залежно від рівня механізації та способів утримання тварин чи птиці, складають від 10 до 50% від всіх затрат на їх обслуговування. Видалення гною із приміщень і кормо-вигульних майданчиків – найбільш трудомісткий процес, який становить від 30 до 50% витрат праці по догляду за тваринами, половина із них припадає на транспортування гною. Так, на фермі, де утримується одна тисяча голів великої рогатої худоби, щорічно одержують до 20 тис. м³ гнойових стоків, а на свинокомплексі для вирощування і відгодівлі 108 тис. голів – до 1 млн. м³ гнойових стоків. Таким чином, прибирання та видалення гною (особливо за низького рівня механізації) – це досить трудомісткий процес.

Основні вимоги до технології і засобів для видалення, зберігання, переробки та використання гною визначені нормативно-технічними документами на проектування таких систем, а також ветеринарно-санітарними і гігієнічними вимогами щодо обладнання технологічних ліній прибирання, обробки, знезараження та утилізації гною на тваринницьких фермах і комплексах.

При проектуванні систем прибирання, видалення, обробки та використання гною слід враховувати прогресивні технології і дотримуватися умов, які забезпечують:

- повне використання всіх видів гною та його складових як добрива для сільськогосподарських угідь або сировини для виробництва комплексних органічно-мінеральних добрив чи для інших виробничих потреб;
- виконання ветеринарних і санітарно-гігієнічних вимог експлуатації тваринницьких підприємств при мінімальних витратах води, а також вимог законодавства щодо охорони навколишнього середовища;
- підвищення рівня механізації та автоматизації виробничих процесів.

Систему та способи видалення гною вибирають залежно від виробничого напрямку, потужності тваринницького підприємства, місця його розміщення, технології утримання і годівлі тварин, наявності водних та енергетичних ресурсів тощо. Важливе значення для створення умов нормальної експлуатації тваринницьких приміщень взагалі і видалення з них гною, зокрема, має конструктивно-технічне

рішення стійл, чи станків для тварин, а також вибір засобів механізації прибирання та видалення гною.

При утриманні тварин на суцільній підлозі у стійлах та боксах гній нагромаджується протягом доби у задній частині їх підлоги, а також у проходах. Інтенсивне занесення гною ногами у бокси починається тоді, коли товщина його шару в проходах і на вигульно-кормових майданчиках перевищує 2...3 см.

Якщо після прибирання місць відпочинку тварин залишається гною більше 0,15...0,20 кг/м², то дуже забруднюються їх шкіра і вим'я, утворюються умови виникнення інфекційних та інвазійних захворювань. При випарюванні вологи із залишеного гною повітря у приміщенні забруднюється шкідливими газами, підвищується його відносна вологість. Крім того, на випарювання 1 кг вологи необхідно витратити 2,4 МДж теплоти.

Технологічний процес видалення і утилізації гною включає 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.

Системи та технічні засоби прибирання і утилізації гною повинні забезпечувати постійну чистоту приміщень для утримання тварин та вигульних майданчиків, обмежувати утворення і проникнення в зону перебування худоби чи людей шкідливих газів.

Трудомісткість прибирання гною значною мірою залежить від конструктивних особливостей стійлового або станкового (кліткового) обладнання. Поряд зі способом утримання, досить суттєвими стосовно затрат праці, а також дотримання санітарно-ветеринарних вимог є організаційні фактори, зокрема, кратність і періодичність прибирання гною. Так, за безприв'язного утримання рогатої худоби затрати праці значно менші порівняно з прив'язним. В першу чергу це пов'язано з тим, що кратність очищення боксів (один раз в 2...3 дні) менша ніж стійл (3...6 разів за добу), оскільки в боксах гною накопичується значно менше (більша його частина зосереджена в проходах), ніж у стійлах.

Найменші затрати праці на прибирання гною мають місце в разі використання щілинної (сітчастої) підлоги за безпідстилкового утримання. Виробничий досвід свідчить, що утримання тварин на щілинній підлозі не справляє шкідливого впливу на тварин, якщо ця підлога відповідає певним вимогам. Співвідношення ширини щілин

та планок повинне забезпечувати максимальне очищення підлоги від гною і, поряд з тим, не створювати незручностей для переміщення тварин. Для великої рогатої худоби рекомендується ширину планок підлоги приймати 40...100 мм, а щілин 30...40 мм; для свиней, відповідно, 35...40 і 20 мм.

3 Умови вибору технології видалення гною

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 кормо - вигульних майданчиків – один з найбільш трудомістких процесів обслуговування тварин, який становить від 30 до 50% затрат праці по догляду за тваринами, 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 підстилковий - 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 гідровлічними 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...1020 кг/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 поділити 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 незаражений 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.

Лабораторна робота № 5

ЗАГАЛЬНІ ПРАВИЛА МОНТАЖУ МАШИН І ОБЛАДНАННЯ ТВАРИННИЦЬКИХ ФЕРМ

МЕТА РОБОТИ – вивчити загальні правила монтажу машин у тваринництві та правила виконання монтажних робіт загального призначення, ознайомитися з інструментом, необхідним для проведення цих робіт.

1 Вказівки з самопідготовки до роботи

1.1 Завдання для самостійної підготовки

Вивчити:

- монтаж рам [1, с. 95...96];
- монтаж підшипникових вузлів [1, с. 96...99];
- монтаж редукторів і зубчастих передач [1, с. 99...104];
- монтаж ланцюгових та пасових передач [1, с. 104...107];
- балансування ротаційних механізмів [1, с. 107...109];
- фарбування машин і обладнання [1, с. 109...110].

Скласти звіт по роботі:

- найменування, номер і мета роботи;
- показати порядок та ТУ на монтаж рам, вузлів, редукторів, ланцюгових та пасових передач;
- вивчити порядок балансування механізмів;
- вивчити порядок фарбування обладнання.

1.2 Питання для самопідготовки

1.2.1 Який найпростіший спосіб монтажу обладнання?

1.2.2 Які правила монтажу обладнання Ви знаєте?

1.2.3 Який слюсарно-монтажний інструмент використовується при монтажі?

1.2.4 Які з'єднання деталей, вузлів, механізмів та агрегатів Ви знаєте?

1.2.5 Розкажіть порядок монтажу рам.

1.2.6 Розкажіть порядок монтажу підшипникових вузлів.

1.2.7 Розкажіть порядок монтажу редукторів і зубчастих передач.

1.2.8 Розкажіть порядок складання ланцюгових та пасових передач.

1.2.9 Розкажіть порядок балансування ротаційних механізмів.

1.2.10 Розкажіть порядок та технологію фарбування машин і обладнання.

1.3 Рекомендована література

1. Ревенко І.І. Монтаж і пусконаладження фермської техніки./ І.І. Ревенко, М.В. Брагінець та ін. – К.: Кондор, 2004, – 399 с.
2. Зуев И.М. Монтаж, эксплуатация и ремонт машин в животноводстве. / И.М. Зуев, Э.П.Сорокин, А.В. Шпыро. - М.: Агропромиздат, 1988, - 447 с.
3. Брагінець М.В. Монтаж, експлуатація і ремонт машин у тваринництві. / М.В. Брагінець, П.В. Педченко, І.Г. Резчик. – К.: Вища школа, 1991, -359 с.

2 ВКАЗІВКИ ДО САМОСТІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ

1 Правила монтажу:

У процесі проведення монтажних робіт здійснюють збирання вузлів, механізмів і агрегатів, а також встановлення машин та обладнання на місце їх подальшої експлуатації.

Найпростіший спосіб монтажу обладнання – це встановлення його на підлозі приміщення, без виготовлення фундаменту. Так монтують обладнання, що має суцільну (спільну із приводом) раму, порівняно невелику масу й працює без вібраційних навантажень (наприклад, відцентрові насоси для подавання води, молока, ванни тривалої пастеризації).

Деяке обладнання встановлюють на підлозі приміщень і закріплюють анкерними болтами, закладеними в бетонну основу підлоги, або у верхній шар підлоги, на ґрунті закладають опорну раму, на яку встановлюють обладнання. Важке обладнання монтують на фундаменті.

Монтаж кожної машини має свої особливості, які викладено в технічних інструкціях заводів-виробників.

Проте існують і загальні правила монтажу, так як окремі конструктивні елементи уніфіковані і взаємозамінні.

Тому розглянемо саме ці правила виконання монтажних робіт загального призначення, ознайомимося з інструментом, необхідним для проведення цих робіт.

А.2 Слюсарно-монтажний інструмент

Інструмент, що використовується при виконанні монтажних робіт поділяється на ручний і механізований.

Ручний інструмент буває складальний, для обпилювання й шабрування, свердління, розвертання отворів, нарізання різьби тощо.

До складального інструменту належать ключі гайкові, універсальні головки, шпильковерти і викрутин. Для складання різьбових з'єднань використовують двобічні гайкові ключі з розміром 4 – 80 мм, а також торцеві для болтів діаметром від 10 до 27 мм, роликові з розміром 22, 27 і 32 мм, розвідні з розміром 12, 19, 30 і 46 мм.

Для з'єднання труб використовують трубчасті ключі важільного типу, які випускаються за номерами 1,2,3,4 і 5.

Для складання відповідальних болтових з'єднань користуються динамометричними ключами із крутним моментом від 10 до 1400 Нм.

Для обпилювання деталей та їх шабрення застосовують напилки, рашпілі, надфілі та шабери.

Для різання та рубки металів застосовують зубила, крейцмейсели, пробійники, просічки, ножівки й ножиці.

Для свердління й розвертання отворів, нарізання різьби застосовують свердла, розвертки, плашки й мітчики.

Для виконання слюсарних робіт застосовують молотки й кувалди.

Контрольно-вимірювальний інструмент поділяється на інструмент для вірки контролю та для вимірювання виробів.

До вимірювального інструменту належать лінійки, рулетки, складні метри, штангенінструмент, мікрометри, щупи, зубоміри, крокоміри, різьбоміри,

До мікрометричного інструменту належать мікрометри, мікрометричний нутромір і мікрометричний глибиномір.

А.3 З'єднання деталей, вузлів, механізмів та агрегатів

Процес збирання та монтажу машин і обладнання полягає в з'єднанні окремих елементів у складніші структури: деталей у вузли; вузлів у механізми; механізмів у агрегати та машини. При цьому вони можуть бути різного характеру:

- роз'ємні;
- рухомі.

Найпростішим і конструктивно найпростішим варіантом роз'ємних з'єднань двох і більше деталей є *різьбове*, а нероз'ємних – зварювання. Інколи нероз'ємні з'єднання здійснюють за допомогою заклепок, шляхом паяння чи склеювання.

Різьбові з'єднання використовуються для кріплення рам на фундаменті, корпусних деталей до рам, підшипникових вузлів до корпусу.

При виконанні різьбових з'єднань слід забезпечувати співвісність і паралельність валів та осей, а також уникати перекосів, і затискання деталей, що обертаються в підшипниках.

Допустимий момент початкового затягування болтів перевіряють динамометричним ключем із певним допустимим моментом.

Таблиця А.1

Допустимі моменти початкового затягування різьбових з'єднань

Діаметр різьби, мм	Момент затягування, Ндм, болтів з матеріалу	
	Ст. 4	Сталь 35
M6	2,2	3,5
M8	5,4	8,6
M10	11	17
M12	19	30
M14	30	48
M16	48	77

При кріпленні обладнання до перекриття, головки болтів повинні бути внизу, а на стержень болта накручені гайки з контргайками.

На будівельно-монтажних майданчиках важливе місце займають зварювальні роботи.

Зварюванням називається процес отримання нероз'ємного з'єднання шляхом досягнення міжкатомних зв'язків у результаті плавлення кромки з'єднувальних частин при їх сумісному нагріванні чи пластичному деформуванні.

За технологічними ознаками розрізняють дугове, електрошлакове, газове й контактне зварювання. В умовах виконання будівельно-монтажних робіт віддають перевагу дуговому та газовому зварюванню.

Лабораторна робота № 6

ПРИЙМАННЯ БУДІВЕЛЬ, СПОРУД І ФУНДАМЕНТІВ ПІД МОНТАЖ МАШИН ТА ОБЛАДНАННЯ

МЕТА РОБОТИ - ознайомитись з особливостями приймання будівель, споруд і фундаментів під монтаж машин і обладнання, засвоїти методику елементів розрахунку фундаментів під технологічне обладнання.

1 Вказівки з самопідготовки до роботи

1.1 Завдання для самостійної підготовки

Вивчити:

- порядок приймання об'єктів, призначених для монтажу обладнання [2, с.19...22, 1, с.51...52, 3, с.51...54];
- виготовлення та приймання фундаментів під тваринницькі машини та обладнання [4, с.38...44].

Скласти звіт по роботі:

- номер, тему та мету роботи;
- порядок приймання об'єктів, призначених до монтажу обладнання;
- дати допустимі відхилення будівельних конструкцій та фундаментів (таблиці 1, 2);
- дати порядок виготовлення фундаментів (Рис. 1) та їх розрахунок;
- дати способи кріплення машин на фундаменті (Рис. 2).

1.2. Питання для самопідготовки

1.2.1 Порядок приймання об'єктів на монтаж.

1.2.2 Ґрунти та спосіб їх ущільнення.

1.2.3. Спорудження фундаментів.

1.2.4. Способи встановлення та закріплення машин на фундаменті.

1.3 Рекомендована література

1. Зуев И.М. Монтаж, эксплуатация и ремонт машин в животноводстве. / И.М. Зуев, Э.П.Сорокин, А.В. Шпыро. - М.: Агропромиздат, 1988, - 447 с.

2. Ревенко І.І. Монтаж і пусконаладження фермської техніки./ І.І. Ревенко, М.В. Брагінець та ін. – К.: Кондор, 2004, – 399 с.

3. Гальперин Д. М. Технология монтажа, наладки и ремонта оборудования пищевых производств. / Д. М. Гальперин, Г.В.Миловидов. - М.: Агропромиздат, 1990, - 399 с.

4. Шелковников Н.П. Монтаж, эксплуатация и ремонт машин и оборудования в животноводстве. / Н.П. Шелковников – М.: Высшая школа, 1979. – 368 с.

2 ВКАЗІВКИ ДО САМОСТІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ

1 Допустимі відхилення будівельних конструкцій. Допуски відхилень розмірів фундаментів під технологічне обладнання

У монтажних зонах і приміщеннях для насосних і компресорних установок, центрифуг, трубоповітрядувних машин, приводів і підйомно-транспортних машин, автоматизованих ліній розливу й інших видів підсобних засобів до початку монтажу устаткування закінчують штукатурні роботи, і заповнюють усі віконні й дверні отвори, а до початку комплексного випробування устаткування – усі налагоджувальні роботи. Будівельні конструкції, пов'язані з монтажем устаткування і трубопроводів, приймають з урахуванням допустимих відхилень (табл. 1, 2).

Таблиця 1

Допустимі відхилення будівельних конструкцій

Збірні залізобетонні конструкції будівель і споруд	Допуски
Відхилення осей колон одноповерхових будівель і споруд по верхньому перетині від вертикалі при висоті колон, мм: до 10 понад 10 не більше 35	±10 ±10 ±15
Зміщення осей колон багатопверхових будинків і споруд у верхньому перетині відносно осей для колон висотою, м: до 4,5 понад 4,5	±10 ±15
Відхилення відстаней між осями ферм (балок) покриття і перекриття у рівні верхніх поясів	±20
Різниця оцінок верху суміжних колон чи опорних площадок (кронштейнів, консоль)	10

Зміщення в плані плит перекриття чи покриття відносно їхнього проектного положення на окремих поверхнях (вздовж опорних стін)	±20
відхилення площин стінних панелей у вертикальному перетині від вертикалі (на висоту чи поверху бруса)	±5
Монолітні бетонні та залізобетонні конструкції	
Відхилення горизонтальних площин на всю площину ділянки	±20
Відхилення в довжині	±20
Відхилення в рівнях поверхонь і заставних частин, які служать опорами для металевих елементів	-5
Відхилення в розташуванні анкерних болтів:	
в плані при розташуванні всередині контуру опори	5
в плані поза контуром опори	10
за висотою	+20
Різниця оцінок за висотою на стику суміжних поверхонь	3

Таблиця 2

Допуски відхилень розмірів фундаментів під технологічне обладнання, мм

Параметр	Допуск
За основними розмірами фундаменту в плані	±30
За висотними розмірами поверхні фундаменту без урахування висоти підливання бетону	-30
За розмірами колодязів під анкерні болти	+20
За осями анкерних болтів у плані	±5
За зміщенням осей закладних деталей у плані	±10
Те ж за висотою	-10
За зміщенням осей фундаментів	±20

Найпростіший спосіб монтажу обладнання – це встановлення його на підлозі приміщення без улаштування фундаменту. Так монтують обладнання, що має порівняно невелику масу й працює без вібраційних навантажень (насоси для подавання води, молока, пластинчасті теплообмінники, ванни тривалої пастеризації та ін.).

Важке обладнання монтується на фундаменті, який можуть споруджувати будівельні організації й самі монтажники.

2 Ґрунти та способи їх ущільнення.

Характеристика ґрунтів.

Фундаменти під машини виготовляють прямо на ґрунті, якість якого залежить від його фізико-механічних якостей.

Для вивчення ґрунту відбирають зразки зі свердловин (до 10), які пробурюють на глибину 6-10 м, потім зразки аналізують, і вимірюють рівень ґрунтових вод. Згідно одержаних даних складають характеристику основи, обчислюють нормативний тиск на ґрунт у залежності від його якості, ширини подошви та глибини закладання фундаменту.

Після вивчення роблять технічний висновок, у якому крім якості ґрунту вказують оптимальні відмітки закладки фундаменту та рекомендації, необхідні для його ущільнення та захисту від ґрунтових вод.

Види ґрунтів.

Ґрунти поділяють на скальні, крупнообломні, піщані, глинисті та рослинні.

До скальних ґрунтів віднесені вапняки, піщаники та граніти, вони практично не співпадають.

Крупнообломні ґрунти – це щебінь, галька та гравій. При зволоженні фізичні якості їх не змінюються.

Піщані ґрунти в залежності від розміру частин розділяють на гравеністі, крупні, середньої крупності, мілкі та пиловидні.

При спорудженні фундаментів необхідно брати до уваги, що зволоженням якість цих ґрунтів погіршується.

Глинисті ґрунти під навантаженням змінюють форму, тому при значному зволоженні, або промерзанні не надійні, і в якості основи під фундаменти не рекомендуються.

Рослинні ґрунти мають у своєму складі залишки рослин, тому здатні значно осідати, при відкритті котловин їх видаляють.

Основна механічна якість ґрунтів – несуча здатність, обчислюється нормативним тиском (табл. 3).

Таблиця 3

Нормативний тиск на ґрунт

Види ґрунтів	Нормативний тиск, МПа
Скальні	0,6

Крупнообломні:	
- щебінь, галька	0,6
- гравій	0,5
Піщані:	
- крупні	0,35 – 0,45
- середньої величини	0,25 – 0,35
- мілкі мало зволожені	0,2 – 0,3
- мілкі, насичені вологою	0,15 – 0,25
- пильоваті, насичені водою	0,1 – 0,15
Глинисті:	
- супіски	0,2 – 0,3
- суглинки	0,1 – 0,3
- глина	0,1

Способи ущільнення ґрунтів.

При побудові фундаменту необхідно найповніше використовувати наявний ґрунт.

Коли міцність ґрунту недостатня, його необхідно ущільнювати механічним чи хімічним способами.

Механічний спосіб полягає в тому, що ґрунт ущільнюють, після чого його несуча здатність зростає до 30%.

При хімічному способі в ґрунт вводять відповідний хімічний розчин, який збільшує його міцність, водозахист та покращує інші якості. Існують наступні хімічні способи ущільнення ґрунтів:

- цементація;
- смолізація;
- силікатизація;
- бітумізація.

Розглянемо ці способи.

Цементація – спосіб введення в ґрунт цементного молока. Для цього використовують цемент марки не нижче 300, розчиняють у воді у відношенні 1:10 ÷ 1:0,4 в залежності від якості ґрунту. Бетон, який при цьому з'явився після затвердіння розчину збільшує міцність і вологонепроникнення ґрунту.

Смолізація – закріплення піщаного ґрунту нагнітанням у нього розчину соляної кислоти, а потім синтетичної смоли. Міцність таких ґрунтів збільшується до 5 МПа.

Силікатизація – послідовне введення в ґрунт водних розчинів рідкого силі й хлористого кальцію. Внаслідок хімічної реакції з'являється вапно та хлористий натрій, які також покращують якість ґрунту.

Бітумізація – це коли в ґрунт подають розплавлений бітум. Це веде до запобігання проникнення ґрунтових вод.

Лабораторна робота № 7

МОНТАЖ ТА ПУСКОНАЛАГОДЖЕННЯ ВОДОПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

МЕТА РОБОТИ - вивчити порядок, правила та послідовність монтажу і пусконалагодження обладнання для водопостачання, вміти самостійно організувати і провести монтаж водопровідного обладнання.

1 Вказівки з самопідготовки до роботи

1.1 Завдання для самостійної підготовки

Вивчити:

- монтаж відцентрових насосів [1, с.113...116];
- монтаж заглибних насосів [1, с.116...120];
- монтаж автоматичної водопідйомної установки [1, с.120...122].

Скласти звіт по роботі:

- номер, тему та мету роботи;
- завдання на виконання роботи;
- порядок монтажу відцентрових насосів;
- порядок монтажу заглибних насосів;
- порядок монтажу автоматичної водопідйомної установки;
- порядок монтажу водопідйомних установок.

1.2. Питання для самопідготовки

1.2.1 Який порядок монтажу водопровідного обладнання Ви знаєте?

1.2.2 Розкажіть загальні положення монтажу насосів.

1.2.3 Розкажіть технологію монтажу відцентрових насосів.

1.2.4 Розкажіть технологію монтажу заглибних насосів.

1.2.5 Яка глибина забору води відцентрових насосів.

1.2.6 Для чого на насосах ставлять зворотній клапан?

1.2.7 Розкажіть технологію монтажу автоматичної водопідйомної установки

1.3 Рекомендована література

1. Ревенко І.І. Монтаж і пусконалагодження фермської техніки. / І.І. Ревенко, М.В. Брагінець та ін. – К.: Кондор, 2004, – 399 с.

2. Зуев И.М. Монтаж, эксплуатация и ремонт машин в животноводстве. / И.М. Зуев, Э.П.Сорокин, А.В. Шпыро. - М.: Агропромиз-дат, 1988, - 447 с.

2 ВКАЗІВКИ ДО САМОСТІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ

1 Монтаж системи водопостачання й напування

Для своєчасного забезпечення тваринницьких ферм водою необхідно технічно-грамотно виконати монтаж систем водопостачання й напування.

До системи водопостачання й напування належить комплекс машин, обладнання й споруд, який забезпечує забір, очистку, транспортування, зберігання й розподіл води між споживачами. Система водопостачання може бути централізованою, що забезпечує одночасну подачу води на всі об'єкти в господарстві, і локальною, коли водопостачання здійснюється для одного об'єкта.

Системи напування ВРХ. Молоко майже на 90 % складається з води, тому не дивно, що кількість споживаної коровою води впливає на надої. Якщо забезпечити коровам правильну подачу води, то тварини більше питимуть, і, за рахунок цього, давати вищі надої. Все це дуже просто і, при цьому, дуже важливо. Для засвоєння одного кілограма сухого корму корові потрібно до п'яти літрів води. Для виробництва одного літра молока корові необхідно спожити не менше трьох літрів води. Це означає, що високопродуктивним коровам щодня потрібно випити більше 150 літрів чистої води. Корови люблять пити воду швидко – до 20 літрів в хвилину. Якщо у них не буде можливості пити з такою швидкістю, то кількість споживаної ними води може зменшитись. Зниження споживання води на 40% може скоротити надої на 25%. Корови п'ють воду під час їжі і відразу після доїння. Тваринам подобаються широкі ємності, з яких вони можуть пити швидко і без ускладнень. Напувалки і ємності повинні забезпечувати простий і зручний доступ до води в корівниках для прив'язного і безприв'язного утримання, а також на пасовищах. Та-кож велике значення має гігієна води. Напувалки і ємності для води повинні дозволяти зменшувати бактерійну обсіменінність і перешкоджати забрудненню води.

Напувалки для свиней мають особливості по установці. Кнопкові, соскові і ніпельні напувалки встановлюються на такій висоті, щоб тварини піднімали голови, а чашкові напувалки, щоб опускали. Кут установки ніпельних напувалок варіюється від 15 до 45 градусів. Практично всі напувалки працюють, як на високому, так і на низькому тиску. Тиск, що рекомендується: не більше 4 Бар для дорослих особин, і не більше 2 Бар для поросят і молодняка. Чим менше тиск

води, тим краще. Потік води буде м'якший, а термін служби напувалки довшим. У системах з високим тиском рекомендується використовувати регулятори тиску.

Значення продуктивності напувалок залежать від рівня тиску води в системі. Крім того всі напувалки мають регулювання продуктивності. Для молодняка оптимальна продуктивність 0,6...1 л/хв., для свиноматок рекомендується установка максимальної продуктивності. Залежно від сезону року, тиск в системі напування збільшується до літа, і зменшується до зими. Регулятор тиску дозволяє одноразово регулювати продуктивність відразу декількох напувалок.

Не дивлячись на інсталяцію системи водопостачання з циркуляцією води, небезпека розповсюдження бактерій Коллі у водопроводах для напування свиней залишається високою. Особливо схильні до ризику зараження інфекцією відділення дорощування поросят, оскільки в них, внаслідок необхідності підтримання вищої температури повітря у відділеннях, вода у водопроводі нагрівається більше і бактерії Коллі отримують ідеальні умови для розмноження. При додаванні в питну воду для поросят 0,2 мг хлордіоксиду на кожен літр води щоденні прирости поросят були на 34 г вище, а середнє щоденне споживання корму було на 50 г нижче, ніж у поросят з групи, що пили воду без добавок.

Системи напування птахів забезпечує подачу води птахам, що знаходяться в клітках батареї і є системою ліній пластикових труб з напувалками, що встановлюються по центру між суміжними клітками на кожному з ярусів. Кожна з ліній забезпечена бачком-живильником поплавкового типу або редуктором регулювання тиску води, зв'язаним із загальною магістраллю водопостачання, що має пристрої фільтрації води.

Лінії напування – це з'єднання труб, по яких поступає вода, до них кріпляться напувалки. Система тримається на тросах, укріплених на стелі, висота від підлоги повинна відповідати зростанню птаха: птах росте – напувалки піднімають на лебідках.

Системи напування діляться на три види: чашкові, мікрочашкові і ніпельні. Ніпельні системи напування безпечніші з погляду гігієни, ніж чашкові автонапувалки і мікрочашкові системи напування. Дослідження Big Dutchman показують, що бактерій в мікрочашковій напувалці в 300 разів більше, ніж на ніпелі. З цієї причини ніпельні напувалки набули найбільшого поширення. Застій води в чашковій напувалці сприяє скупченню мікробів. Надходження води з ніпель-

ної напувалки контролює поршень: він піднімається, коли птах ударяє по ньому дзьобом. Зайві краплі потрапляють в чашку, звідки швидко випаровуються.

Напувалка це спеціальний автоматично діючий пристрій, за допомогою якого тварини і птиці самостійно без участі людини отримують із водопроводу необхідну для напування воду в будь-який час доби і в необхідній кількості.

Класифікація напувалок. Засоби напування підрозділяють за цілим рядом ознак, а саме:

- залежно від біологічного виду споживачів – для напування великої рогатої худоби, свиней, птиці;
- за організацією напування – індивідуальні та групові;
- за конструктивними особливостями напувальних пристроїв – чашкові та безчашкові, жолобкові (або корита);
- за способом використання – стаціонарні і пересувні;
- за принципом дії – важільні поплавкові, вакуумні, краплинні або ніпельні;
- за способом підготовки води – з електропідігріванням та без нього.

До системи водопостачання входять насоси, якими забирають воду із джерела, нагнітальний водопровід, башта (накопичувач), розподільний зовнішній і внутрішній водопровід, а також автонапувалки, запірно-регулювальна й електрична арматура й електропроводка.

Насоси – це гідравлічні машини, які створюють робочий напір (тиск), достатній для підйому води на потрібну висоту над поверхнею води.

За принципом дії насоси бувають лопатеві, об'ємні, струминні та черпальні.

В лопатевих насосах рідина переміщується під дією обертання робочого колеса з лопаткам. До об'ємних відносяться поршневі, шестеренні та деякі інші. Струминні включають підйомники, у яких для подачі рідини використовується енергія іншого попутного потоку (води, повітря). В дії черпальних водопідіймачів використано принцип змочування стрічки або шнура, які безперервно рухаються.

Лопатеві насоси мають основним робочим органом колесо з лопатями. Залежно від форми робочого колеса і характеру руху рідини лопатеві насоси поділяються на відцентрові, діагональні і осьові.

Відцентрові насоси застосовують для забору і подачі води з поверхневих джерел, шахтних і трубчастих колодязів. Вони діляться: за розташуванням осі – на горизонтальні і вертикальні; за числом робочих коліс – на одноколісні, багатоколісні або багатоступінчасті; за способом підведення рідини до робочого колеса – з одnobічним і двобічним входом; за місцем установки – на поверхневі, заглибні і плаваючі. За величиною напору відцентровані насоси бувають низького тиску – до 20 м, середнього тиску – до 40...60 м; високого тиску понад 60 м.

До позитивних ознак відцентрованих відносяться: простота конструкції і надійність в роботі; мала вага і незначна площа для їх установлення; зрівноваженість в роботі, що дає можливість обійтись без масивних фундаментів; великі оберти, що дозволяє з'єднувати його безпосередньо з електродвигуном; відсутність ударів та вібрацій в трубопроводах; можливість рідини із значною кількістю в них механічних домішок.

Як недолік вважається необхідність заливання відцентрованих насосів та всмоктувальної труби водою перед пуском і мала висота всмоктування.

Об'ємні насоси відрізняються від відцентрованих тим, що їх подача не залежить від напору, який розвиває насос. Напір об'ємних насосів практично обмежується лише механічною міцністю деталей насосу і потужністю приводного двигуна. Крім того насоси такого типу можуть працювати і без попереднього заливання перекачуваної рідини.

Серед нових конструкцій насосів об'ємного типу слід відмітити вібраційні, принцип роботи яких полягає на використанні інерційних сил, які виникають під дією коливальних процесів в подавальній рідині.

Водопідіймачі бувають водоструминні, пневматичні, стрічкові, шнурові.

Залежно від конструкції струминного апарата водоструминні установки бувають трьох типів:

- дволінійної конструкції з паралельним розташуванням труб. Недоліком цієї конструкції вважається неповне використання перерізу трубчастого колодязя; перевага – простота монтажу. Доцільно застосовувати такі конструкції при підйомі води з шахтних колодязів;

- дволінійної конструкції з центральним розташуванням труб (водопіднімальна труба проходить усередині напірної). При повному використанні прохідного перерізу трубчастого колодезя ці установки відрізняються складністю монтажу і підвищеною металомісткістю;

- однолінійної конструкції з обсадною колоною, що використовується як напірний трубопровід. Це найбільш перспективна конструкція.

У водострумінній установці відцентровий насос забезпечує подачу води у водопровідну мережу і водонапірну споруду, а також живлення водострумінного апарату, який піднімає воду з джерела до рівня відцентрового насоса. Таке поєднання компенсує обмежену здатність всмоктування води відцентровим насосом (теоретично до 10 м, а практично – не більше 6...8 м.)

Повітряні водопідйомники або ерліфти являють собою пристрої для подавання води з колодезів за допомогою стиснутого повітря.

Стрічкові та шнурові водопідйомачі застосовуються для підймання води із шахтних та трубчастих колодезів з внутрішнім діаметром більше 0,5 м та глибиною до 50 м. Частіше їх використовують на стаціонарних пунктах для напування тварин у зонах степів та пустель.

Дія водопідйомника заснована на захопленні тонкого шару води, який утримується на поверхні рухомої стрічки завдяки силам зчеплення.

В процесі роботи водопідйомника ведучий блок обертається, стрічка, переміщуючись крізь шар води, виносить частки її з колодезя. У момент переходу через ведучий блок, ці частки під дією відцентрових сил скидаються в кожух, з якого зливним патрубком стікають у резервуар.

За будовою і принципом дії шнурові водопідйомники аналогічні стрічковим. Додатковим елементом шнурового водопідйомника є труба, в якій шнур переміщується знизу верх. Подача шнурового водопідйомника залежить не тільки від сили зчеплення шнура з водою, але і від взаємодії зі стінками труби, якою проходить гілка шнура.

Для постачання тварин водою на пасовищах організують стаціонарні чи пересувні водопійні пункти, на яких використовують воду як підземних так і поверхневих джерел. Структура стаціонарних водопійних пунктів мало чим відрізняється від структури систем водопостачання ферм і може включати: джерела води, водозабірні

пристрої і водопідйомне обладнання, резервні і регулюючі резервуари, споруди для очищення, знезараження і опріснення води, водопійні засоби.

Водопійний пункт доцільно розташовувати у центрі пасовищної ділянки. Розміри її не повинні допускати довгих перегонів, які втворюють тварин і ведуть до зниження їх продуктивності. Найбільшу відстань, на яку тварина може віддалятися від водопійного пункту не знижуючи своєї продуктивності, називають радіусом водопою.

Пасовищне водопостачання має певні особливості. Оскільки використання пасовищ носить сезонний характер, то у міжсезоння водопійні пункти не працюють, а їх обладнання демонтують, або перевозять для використання у інших місцях чи консервують до наступного сезону. На пасовищах, як правило, відсутні централізовані джерела електроенергії через великі капіталовкладення. Тому водопійні пункти на пасовищах обладнують автономними енергетичними установками невеликої потужності. У варіантах пересувних водопійних пунктів використовують автоводовози і роздавачі води (наприклад, ВУ-3А). Практикують також змішані схеми пасовищного водопостачання – від стаціонарних водопідйомних пунктів воду доставляють автоводовозами на пересувні пункти, обладнані автонапувалками. Практика свідчить, що автоводовози вигідно використовувати на відстані не більше 15...25 км.

Для напування на пасовищах рогатої худоби використовують такі пересувні засоби: водороздавачі уніфіковані ВУ-3А та ВУК-3, пересувна напувалка ПАП-10А.

2 Загальні вимоги до монтажу водопровідних мереж та водонасосного обладнання

Водопроводи прокладають відповідно до робочих креслень. Конфігурація водопровідної мережі залежить від прийнятої схеми водопостачання, плану місцевості, розміщення джерел і споживачів. Роботи по монтажу водонасосного обладнання та водопровідних мереж здійснюються на основі вимог технічного проекту й норм (СНІП Ш-Г10-62). Крім цього, при монтажі та випробуванні насосного обладнання необхідно керуватися технічними вимогами, що вказані в інструкціях заводів-виробників, а також виконувати правила техніки безпеки, охорони праці й протипожежної безпеки. При виконанні монтажних робіт необхідно мати документацію: план водопровідних

мереж, складальні креслення насосних агрегатів, заводські креслення, паспорт, де вказано розміри даного агрегату, комплектні відомості, технічні умови, а також інструкції по монтажу й експлуатації водонасосного обладнання. До початку монтажних робіт потрібно закінчити будівельні роботи приміщень, фундаментів і каналів згідно з вимогами СНП.

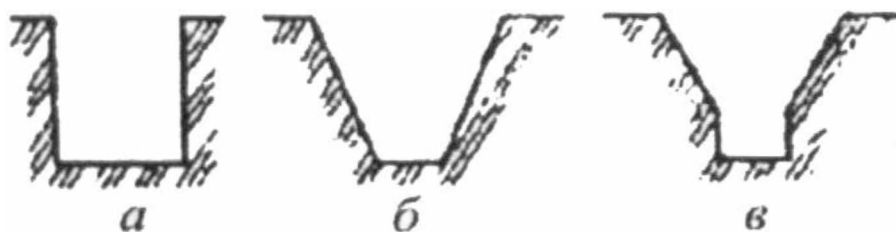
3 Монтаж зовнішнього водопроводу.

Зовнішні водопроводи повинні пропускати розрахункову кількість води, бути міцними, герметичними, а також правильно розміщеними в траншеї як у плані, так і за профілем. Осідання труб водопроводу не допускається.

При спорудженні зовнішнього водопроводу необхідно розбити трасу й розчистити її від кущів, пеньків і каміння; організувати на ній будівельно-монтажну ділянку для підготовки й монтажу окремих вузлів та доставити на неї труби й необхідне обладнання (механізми для розмічення, обрізання труб та нарізання різьби, станки й пристрої для гнуття труб, обладнання для зварювання, пневмоінструмент, верстаки для слюсарних робіт, ручний інструмент тощо).

При розмічанні траси зовнішнього трубопроводу необхідно дотримуватися таких вимог: відмічати вісі та шляхи поворотів траси кілочками через 10... 15 м і прив'язувати до постійних об'єктів на місцевості, відмічати перетин з існуючими підземними спорудами (каналізація, водопровід, електролінії), відмічати місця, де буде споруджено колодязі та вказувати відстань між ними.

Щоб вода не замерзала взимку й не нагрівалась влітку, а також для запобігання механічному пошкодженню труб, зовнішні водопроводи прокладають у земляних траншеях (рис. 1).



а – глинистих; б – піщаних; в – змішаного типу.

Рис. 1 – Варіанти поперечного перерізу траншей для прокладання водопровідних мереж у ґрунтах.

Форму траншеї вибирають залежно від особливостей ґрунту: з вертикальними стінками – для глинистих ґрунтів; з укосами – для супіщаних й інших нещільних ґрунтів; змішаного типу – при глибокому закладанні труб чи при наявності ґрунтових вод у нижній частині траншеї.

Ширину траншеї по дну для сталевих і чавунних труб діаметром до 500 мм визначають за формулою

$$B = d + 0,5, \quad (1)$$

де B – ширина траншеї по дну, м;

d – діаметр труби, м.

Для азбоцементних труб до визначеної ширини додають 0,1...0,2 м. Глибина траншеї залежить від глибини промерзання ґрунту в даній місцевості. Глибина закладання труб у сухих ґрунтах може бути прийнята за такими даними, м: у центральних районах – 2,2...2,7; західних і південно-західних – 2...2,2; південних – 1,3...1,7, або на 20...30 см нижче рівня промерзання ґрунту.

При ритті траншеї малої глибини в щільних ґрунтах її можна робити з вертикальними стінками без кріплень, при цьому глибина виїмання ґрунту не повинна перевищувати 1,5 м у суглинистих ґрунтах і 2 м у глинистих. Для глибинних траншей потрібно робити укоси. У нещільних ґрунтах траншеї будують з укосами. Щоб запобігти обрушенню, стінки траншеї укріплюють. У піщаних ґрунтах стінки траншей укріплюють дошками. Вертикальне кріплення застосовують у ґрунтах сипких і водоносних. У щільних ґрунтах особливе кріплення не влаштовують.

Траншею прокладають із перемичками через кожні 2...3 м. У тих випадках, коли траншею риють близько від будівель і якщо нижній рівень фундаментів вищий дна траншеї, необхідно прийняти заходи проти деформації будівель.

Траншеї починають рити з низового кінця. При наявності ґрунтових вод розробку траншей необхідно закінчувати в першу чергу в місцях найбільшого заглиблення.

Перед укладанням труб дно вирівнюють, а перебори засипають піском чи гравієм, і трамбують. Для зовнішнього водопроводу застосовують чавунні, сталеві, азбоцементні, дерев'яні та поліетиленові труби.

Лабораторна робота № 8

МОНТАЖ МАШИН І ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ КОРМІВ

Мета роботи - вивчити технологію й правила виконання монтажних робіт та пусконаладження машин для приготування кормів.

1 Вказівки з самопідготовки до роботи

1.1 Завдання для самостійної підготовки

Вивчити:

- технологію монтажу машин для приготування кормів [1, с.155...158];
- правила монтажу машин і обладнання для приготування сухих кормових сумішок [1, с.157...159].

Скласти звіт по роботі:

- номер, найменування та мета роботи;
- технологію монтажу машин для приготування кормів;
- правила монтажу машин і обладнання для приготування сухих кормових сумішок.

1.2 Питання для самопідготовки

1.2.1 Технології монтажу машин для приготування кормів.

1.2.2 Правила монтажу машин і обладнання для приготування сухих кормових сумішок

1.3 Рекомендована література

1. Ревенко І.І. Монтаж і пусконаладження фермської техніки./ І.І. Ревенко, М.В. Брагінець та ін. – К.: Кондор, 2004, – 399 с.

2. Зуев И.М. Монтаж, эксплуатация и ремонт машин в животноводстве. / И.М. Зуев, Э.П.Сорокин, А.В. Шпыро. - М.: Агрпромиздат, 1988, - 447 с.

2 ВКАЗІВКИ ДО САМОСТІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ

1 Монтаж машин і обладнання для приготування кормів.

Машини й обладнання, які використовується для приготування корму на фермах, передбачені для подрібнення, змішування, приготування, гранулювання, брикетування, накопичення й транспортування грубих і зелених кормів, а також комбікормів.

Розрізняють наступні способи підготовки кормів до згодування (рис. 1):

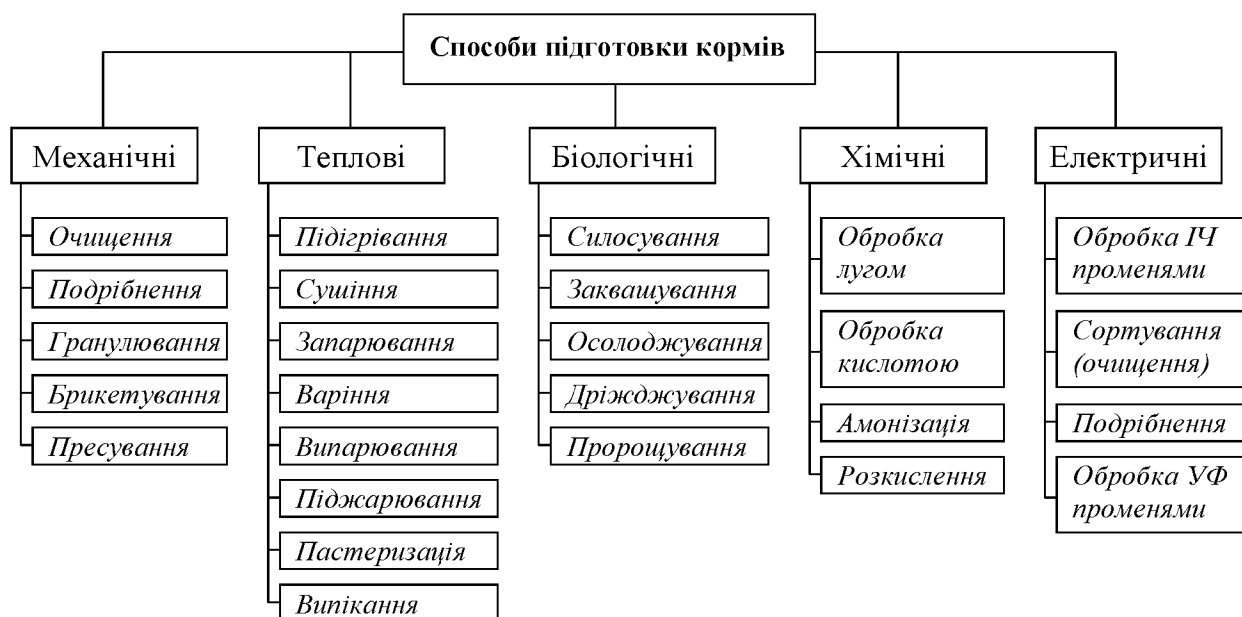


Рис. 1 – Класифікація способів підготовки кормів до згодування

До *механічних способів* відносяться подрібнення, плющення, дозування, змішування, ущільнення і т. д. Деякі механічні способи, крім усього іншого, забезпечують кращі умови і для інших операцій приготування і роздавання кормів. Наприклад, подрібнення компонентів створює умови для їх кращого змішування, а ущільнення дозволяє полегшити їх транспортування, зберігання і роздавання.

Хімічні способи полягають в дії на деякі види кормів хімічними речовинами (соляною кислотою, вапняним молоком, лугом, аміаком і т. д.). Вони дозволяють змінити хімічний склад корму і, тим самим, забезпечити значне підвищення перетравності його поживних речовин і перш за все вуглеводів – основного джерела енергії. Найчастіше цим способом обробляють соломку з метою розщеплення клітковини і збільшення її засвоюваності. При неправильному використанні хімічні речовини негативно впливають на металеві конструкції машин і на організм тварин, тому застосовуються рідше, але для грубих кормів ці способи незамінні.

Теплові способи обробки використовуються для всіх видів кормів, що вимагають стерилізації, а також при запарюванні грубих кормів, сушінні, варінні, випарюванні, обсмажуванні, заварюванні в

залежності від виду корму і його призначення. При цьому убивається цвіль, якщо вона є на кормі.

Біологічні способи (самонагрівання, пророщення, дріжджування, силосування, осолоджування) засновані на впливі різних мікроорганізмів і ферментів на корми. Цей спосіб одержав широке застосування при підготовці і заготівлі кормів для великої рогатої худоби.

Баротермічний спосіб – теплова обробка кормів під високим тиском, що супроводжується фізико-механічними і фізико-хімічними змінами, які відбуваються в оброблюваному кормі (запарювання в баротермічних камерах при температурі 162...165°C і тиску 650 кПа., збільшує наявність вуглеводів з 0,4% до 12...15% витримка 2,5 години).

Осолоджування (додавання в прогрітій водою корм солоду в кількості 1...2%) застосовується для кормів, що містять велику кількість крохмалю (ячмінь, пшенична і житня мука, висівки). В результаті осолоджування частина крохмалю переходить в легкозасвоюваний цукор – мальтозу, і корм набуває солодкуватий смак.

Дріжджуванню піддають малоцінні зернові корми, багаті вуглеводами, але з низьким вмістом білка. Цей вид обробки підвищує поживні і дієтичні властивості кормів.

Набуває поширення метод *мікронізації*, при якому зерно піддається дії мікрохвиль, внаслідок чого розігрівається, розбухає і розтріскується. Іноді воно додатково подається на вальцьову плющилку. Мікронізоване зерно має меншу вологість, добре зберігається і легко змішується з іншими компонентами.

При обробці зерна корисна желатинізація крохмалю, що відбувається внаслідок розриву оболонок крохмальних зерен. Поживні речовини зерна стають доступнішими для тварин, що збільшує ефект перетравності. У невеликому ступені желатинізація крохмалю відбувається при гранулюванні комбікормів і при плющенні сухого зерна, але найбільший ефект досягається при поєднанні волого-теплової обробки і плющення, а також при екструдюванні зерна (сухого і пропареного). *Екструдювання* полягає в дії на зерно високої температури (120...200°C) і високого тиску (3...5 МПа).

Вологе фракціонування кормів. Природним кормом сільськогосподарських тварин є зелені рослини лугов і пасовищ. Збереження поживних речовин і їх засвоюваність в значній мірі залежать від технологій, вживаних при заготівлі. Встановлено, що неминучі втрати

поживних речовин при заготівлі кормів з трав складають 6,8%. Проте жодна з традиційних технологій, за винятком приготування трав'яного борошна, цим вимогам не відповідає. При заготівлі сіна польової сушки втрати поживних речовин досягають 55%, при заготівлі і зберіганні силосу і сінажу – 30%, при приготуванні трав'яної борошна – не перевищує 10%, проте втрати каротину при зберіганні можуть досягати 50%.

Технологічні схеми підготовки кормів до згодовування

Технологічні процеси приготування кормів відрізняються великою різноманітністю, що обумовлюється природно-кліматичними зонами утримання тварин, особливостями місцевості, наявністю поблизу ферм підприємств по переробці сільськогосподарської продукції, структурою посівних площ, технологією утримання тварин і іншими чинниками.

Грубі корми (солому і сіно) готують по наступних схемах:

- 1) подрібнення → дозування → змішування з іншими компонентами;
- 2) подрібнення → дозування → запарювання → змішування;
- 3) подрібнення → дозування → біологічна або хімічна обробка → змішування.

Коренебульбоплоди готують по схемах:

- 1) миття → подрібнення → дозування → змішування;
- 2) миття → запарювання → розминання → дозування → змішування;
- 3) миття → подрібнення → дозування → дріжджування → змішування;

Першу схему застосовують на фермах великої рогатої худоби, другу – на свинофермах, третю на фермах всіх видів.

Зернові корми готують, використовуючи наступні схеми:

- 1) очищення → подрібнення → дозування → змішування;
- 2) очищення → подрібнення → осолоджування (дріжджування) → дозування → змішування;
- 3) очищення → подрібнення → дозування → змішування → пресування;
- 4) очищення → пророшування;
- 5) очищення → подрібнення → змішування з сечовиною → екструзія;
- 6) очищення → мікронізація.

Ці схеми служать для вибору технології і устаткування кормоцехів.

На рис. 2 зображені технологічні схеми підготовки до згодовування базових видів кормів, найпоширеніших у виробничій практиці.

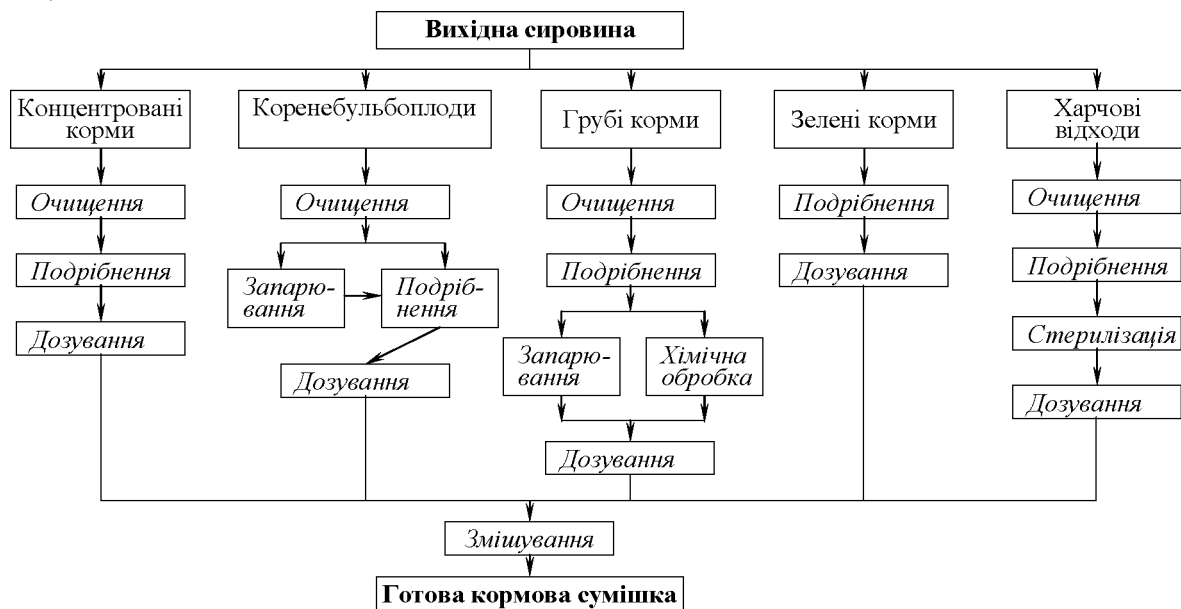


Рис. 2 – Найпоширеніші технологічні схеми підготовки до згодовування кормових компонентів і приготування сумішей

Вибір технології кормоприготування обумовлюється наявними кормовими комплектами та їх якістю, видом та віком тварин, прийнятим (заданим) типом годівлі. *Технологія кормоприготування* – це структура і послідовність способів та заходів обробки кормової сировини, мета яких одержати готові до згодовування корми. А машини, що виконують такі операції, називаються *технологічним обладнанням*. Крім технологічного обладнання, у процесі кормоприготування для переміщення об'єкту обробки від машини до машини чи його перевантаження використовується і допоміжне обладнання, яке забезпечує потоковість і безперервність, усуває ручну працю в процесі кормоприготування.

Зоотехнічні вимоги до очищення кормів

Якість кормів визначається кількістю поживних речовин, а також вмістом у них баластних, некорисних чи іноді навіть шкідливих включень. За своєю природою домішки можуть бути органічні (насіння бур'янів, отруйних рослин та ін.) і неорганічні (пісок, каміння, металеві частки тощо). Вони погіршують якість корму,

травмують чи отруюють (порушують травлення) тварин, знижують ефективність роботи, спричиняють несправності технологічного обладнання.

Очищення кормів полягає у відокремленні та видаленні з них сторонніх включень. Після очищення кормової сировини допустима ступінь 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 – 30 мг на 1 кг корму, насіння отруйних трав – 0,25 %.

Вимоги до коренебульбомилок

Процес та машини для миття коренебульбоплодів повинні задовольняти таким вимогам:

- універсальність стосовно можливості обробки різних видів і сортів сировини (картопля, буряки, морква та ін.);
- можливість регулювання якості очищення (час обробки, подача води, інтенсивність дії робочих органів тощо) з метою забезпечення обробки сировини з різним ступенем забруднення, а також наявність пристроїв для відділення важких включень (каміння, метал), що особливо необхідно для регіонів із засміченими камінням полями;
- економічність щодо витрат води і енергії;
- можливість механізації завантаження вихідної сировини та розвантаження помитих коренебульбоплодів;
- зручність очищення та видалення мулу, забрудненої води і різних включень;
- простота конструкції і технічного обслуговування, надійність і довговічність експлуатації машини.

Подрібнення кормів

Подрібнення – це процес руйнування перероблюваного матеріалу з метою зменшення крупності його часток (кусків) до розмірів, необхідних для ефективного використання продуктів, що при цьому одержують.

Які ж цілі переслідують, подрібнюючи корм? Перш за все, подрібнення призводить до кращого перетравлення і повнішого засвоєння енергії корму. За рахунок подрібнення зерна продуктивність тварин підвищується на 10...15%. У зв'язку із зростанням індустрії виробництва і обробки кормів необхідно забезпечити умови для безперешкодного руху окремих видів кормів всередині технологічних

ліній (у транспортерах, норіях, дозаторах, змішувачах) чого не можна досягти без подрібнення. Подрібнений корм легше дозується, рівномірно змішується, володіє кращою сипкістю. Неподрібнені грубі корми (сіно, солома і ін.) намотуються на робочі органи кормороздавачів, дозаторів і порушують нормальний процес.

Солома, сіно низької якості і інші грубі корми піддають подрібненню з метою підвищення їх засвоюваності і створення умов, необхідних для здійснення подальших технологічних операцій. Поїдаємість соломи жуйними тваринами вище за умови її розщеплення вздовж волокон при довжині частинок не менше 10...15 мм, тобто при отриманні продукту м'якиноподібного вигляду. Дрібніше подрібнення соломи, зокрема, в борошно, шкідливо, оскільки перетравність її жуйними тваринами не збільшується, а жирність молока знижується. Подрібнені грубі корми мають задовільну сипкість, їх зручно завантажувати і вивантажувати із запарників, вести подальшу обробку, змішувати з іншими компонентами. При подрібненні соломи і сіна розмір часток повинен бути для великої рогатої худоби 40...50 мм, вівцям – 20...30 мм. При виробництві трав'яного борошна для свиней і птахів висушену траву піддають подрібненню до розмірів частинок менше 1 мм. З метою підвищення ефективності використання поживних речовин грубих кормів подрібнені солону і сіно змішують з іншими видами кормів (коренеплоди, силос, концентрати, кормові дріжджі і ін.). Коренеплоди і картоплю піддають миттю, різанню і змішуванню. Товщина різання коренеплодів при згодовуванні великій рогатій худобі повинна бути 10...15 мм, телятам – 5...10, свиням – 5...10, птахам – 3...4 мм. Фактична забрудненість коренебульбоплодів може досягати 12...20%, після миття вона не повинна бути вище 2%. Картоплю згодовують великій рогатій худобі сирою в подрібненому вигляді, а свиням – вареною у вигляді суміші з концентратами і трав'яним борошном. Всі коренебульбоплоди готують безпосередньо перед згодовуванням (не раніше ніж за 2 години) щоб уникнути псування. При приготуванні комбінованого силосу для свиней і птахів коренеплоди і картоплю силосують в суміші з подрібненими зеленими кормами і трав'яним борошном. При цьому, картоплю, як правило, заздалегідь варять і мнуть. Якщо її силосують в сирому вигляді, то подрібнюють на частинки завтовшки не більше 5...7 мм. Для згодовування поросяткам коренеплоди і силос подрібнюють до отримання пасти.

Теорія подрібнення розглядає два основні питання. Перше – вивчення закономірностей між витратами енергії на подрібнення і результатом, тобто ступенем подрібнення. *Друге* – вивчення закономірностей розподілу розмірів частинок по крупності, тобто гранулометричний склад продуктів подрібнення, з метою оцінки якості роботи подрібнювача, розрахунку розмірів частинок і інших кількісних оцінок. Таким чином, процес подрібнення має дві суті: *фізичну* – руйнування, як порушення цілісності матеріалу; *технологічну* – одержати при цьому продукт з оптимальною крупністю часток.

Оптимальна крупність кормових часток встановлюється науково-обґрунтованими зоотехнічними рекомендаціями і залежить від біологічного виду та віку тварин і птиці, а також від виду кормової сировини і характеру використання кормів (згодовування роздільне чи в складі кормових сумішей, в розсипному стані чи у вигляді брикетів або гранул). Надмірне подрібнення супроводжується збільшенням виходу пиловидної фракції при переробці сухих та виділенням соку із соковитих кормів. Це призводить до підвищення втрат продукту, його поживних речовин. Пиловидні частки, крім того, погано змочуються слиною і поїдаються тваринами; вони утворюють грудочки, що важко засвоюються організмом. З цих позицій цілком закономірне зниження технологічної ефективності надмірно подрібнених кормів. Пил шкідливий для людей і тварин, оскільки забиває їх дихальні шляхи. Зі зростанням пилоутворення знижується довговічність машин, підвищуються витрати на їх експлуатацію і удосконалення системи пиловловлювання. Нарешті, надмірне подрібнення саме по собі завжди пов'язане з додатковими витратами енергії, праці та засобів. Підвищення економічної ефективності використання кормів за рахунок їх подрібнення обумовлюється зростанням площі поверхні кормових часток. Поживні речовини засвоюються організмом тварини лише в розчиненому стані. А інтенсивність і повнота розчинення залежить від площі контакту шлункових соків з кормовими частками.

Вимоги до подрібнювачів стеблових кормів

Машини цієї групи часто в однаковій мірі придатні до подрібнення як грубих, так і зелених кормів, тоді їх називають соломосилосорізки. Іноді ж існують і вузькоспеціальні машини, призначені для переробки тільки одного із видів сировини (наприклад, грубих кормів ИГК-30Б).

Подрібнювачі стеблових кормів повинні задовольняти таким вимогам:

- універсальність щодо можливості переробки різних видів грубих кормів та зеленої маси;
- можливість регулювання крупності (довжини) часток продукту в межах, відповідно до зоотехнічних вимог (від 2 до 50 мм);
- здатність, особливо при переробці грубих кормів, перетирати та розщепляти стебла вздовж волокон, тобто перетворювати різку з жорсткими гострими краями у м'яку січку;
- наявність пристроїв для видалення важких включень (метал, каміння, грудки землі тощо);
- висока ступінь механізації завантажування сировини та видалення продуктів подрібнення;
- простота конструкції та технічного обслуговування, надійність і довговічність в експлуатації.

Теплова обробка кормів

Тепловій обробці піддаються картопля, харчові відходи, грубі і концентровані корми. Мета обробки – підвищення засвоюваності і стерилізація. Установки для теплової обробки кормів можна класифікувати за наступними ознаками:

- *за конструкцією* – запарювальні чани, запарники-м'ялки, запарники-змішувачі (С-2; С-7; С-12; ВК-1; АПС-6); картоплезапарювальні агрегати (ЗПК-3; АЗК-3, F-405А);
- *за способом дії* – періодичного (ЗПК-4; всі змішувачі) і безперервного (АЗК-3, F-405А);
- *за джерелом тепла* – парові, електричні.
- *за способом використання* – стаціонарні (ЗПК-4; АЗК-3, всі змішувачі) і пересувні (F-405А);
- *за режимами обробки* – при режимному тиску і підвищеному (обробка харчових відходів, баротермокамери для соломи);
- *за видом корму* – для картоплі, грубих кормів і харчових відходів.

До кормозапарників висувають наступні вимоги: можливість механізації завантаження і вивантаження продукту, рівномірність прогрівання всього продукту, мінімальна витрата енергії на запарювання, безпека і зручність обслуговування, надійність роботи, продукт не повинен забруднюватися сторонніми домішками.

В даний час найбільшого поширення набули пристрої, що використовують як теплоносії пар. Для його виробництва промисловість випускає котли-пароутворювачі, що працюють на рідкому (КВ-200МЖ, КЖ-500, КЖ-1500, Д-721) і твердому паливі (КТ-500, КВ-300МТ, КТ-1000). Цифра в позначенні показує продуктивність по нормальній парі в кг/год. Всі котли працюють при низькому тиску, що не перевищує 0,07 МПа.

Технологічні схеми, по яких здійснюється теплова обробка кормів, можуть бути найрізноманітнішими і залежать як від призначення агрегату, так і від зоотехнічних вимог до кінцевого продукту. Найбільш поширені схеми:

- для картоплі: миття – запарювання – розминання – охолодження – змішування;
- для грубих кормів: подрібнення – додавання хімреактивів – запарювання – витримка – змішування з іншими компонентами;
- для кормових сумішей: подрібнення – запарювання.

Якщо теплової обробці необхідно піддавати сухий корм (солома, полова, концентрати), його заздалегідь замочують для підвищення теплопровідності і прискорення процесу нагріву до заданої температури.

Солому краще всього пропарювати в рихлому стані. Тоді пара вільно досягає кожної соломини і швидко її нагріватиме. Витримувати нагріту соломку краще в ущільненому вигляді, щоб вона не остигала швидко. Концкорми краще запарювати з безперервним перемішуванням. При цьому відбуватиметься швидко і рівномірне його прогрівання. Картопля має достатню пористість для проходження пари, тому її запарюють в чанах, заповнених доверху. Конденсат, що утворився при запарюванні картоплі, видаляють, оскільки він містить шкідливу для здоров'я тварин речовину – соланін.

У технологічному процесі беруть участь продукт і теплоносії, тому неодмінною умовою процесу є агрегування технологічних машин з теплоутворювачем. Як джерела тепла, використовують парові котли, теплогенератори на рідкому паливі, електронагрівачі і ін. При використанні машин і устаткування для теплової обробки кормів особливу увагу потрібно приділяти техніці безпеки. Парові і водогрійні котли і установки повинні мати справну апаратуру (водомірні стекла, манометри, запобіжний клапан, паропроводи, вентилі і ін.).

Необхідно підтримувати необхідний рівень води в котлах, не допускаючи його зниження за червону межу на водомірному склі. Не можна збільшувати вантаж запобіжних клапанів з метою підвищення тиску пари. Забороняються подача води у водяні запобіжники при роботі котла, пуск пари в запарники і при відкритих кришках, зняття кришок до перекриття подачі пари, робота без запобіжних рукавиць.

Пресування кормів

З метою поліпшення транспортабельності, зниження вартості перевезень і зберігання, а також кращого збереження поживних речовин і вітамінів, корм ущільнюють або пресують. Пресуванню піддається також комбікорм і трав'яне борошно.

Перед пресуванням в корм можна додати вітаміни, гормональні і лікувальні препарати, різні стимулятори росту, амінокислоти і інші необхідні і цінні добавки. У пресованих кормах ці добавки краще зберігаються, ніж в кормових сумішах. Використання пресованого корму створює умови для повної механізації і автоматизації процесів роздавання його тваринам і птахам.

Залежно від призначення і гранулометричного складу спресований корм розділяють на гранули і брикети.

Гранули – це спресовані до щільності 800...1300 кг/м³ сипкі кормові компоненти, розмір або діаметр яких становить до 25 мм.

Брикети – це спресовані трав'яна, солом'яна січка або кормові суміші із включенням грубих кормів, які мають циліндричну чи будь-яку іншу форму (розмір більше 25 мм) і щільність 500...900 кг/м³. Державним стандартом щільність брикетів і гранул, призначених для наступної переробки або закладання на зберігання строком понад два місяці, встановлена в межах 700...1200 кг/м³, крихкість – не більше, відповідно, 12 і 15 %.

Величина гранул та брикетів залежить від виду та віку тварин і птиці. Відповідно до діючих вимог, діаметр гранул для курчат повинен становити 2...3 мм, для дорослої птиці – 4...6, молодняка свиней – 10, для овець і телят – 5...7, для великої рогатої худоби – 14...20 мм. Діаметр брикетів для великої рогатої худоби 30...65 мм, розмір брикетів прямокутної форми 60×50 мм.

Порівняно з розсипними пресовані корми мають такі переваги:

- в результаті підвищення щільності зменшується їх об'єм і, завдяки цьому, скорочується потреба в тарі та місткості сховищ для

зберігання, зростає ефективність використання транспортних засобів;

- скорочуються втрати кормів та їх поживної цінності в процесі транспортування, зберігання та роздавання;
- виключається вибіркоче поїдання окремих кормових компонентів тваринами чи птицею.

Особливої уваги заслуговує пресування в гранули трав'яного борошна і зерно-трав'яних сумішей з включенням до 30...40 % соломи. Останні можуть використовуватись як основний корм на відгодівлі молодняку (з додаванням в раціон грубих кормів або силосу) або як додатковий при згодовуванні зеленої маси влітку.

Треба мати на увазі, що при гранулюванні понад 20% зернової суміші піддається желатинізації, що сприяє зниженню витрат зерна на виробництво молока і м'яса приблизно на 5...6 %.

Ущільнення кормів можна здійснювати: стисненням, скручуванням, вібротрясінням, екструзією, обкатуванням. Основним способом ущільнення є стиснення, здійснюване шляхом гранулювання і брикетування.

Залежно від необхідної щільності, стеблові корми можуть бути пресовані в тюки (щільність 120...160 кг/м³), які вимагають обв'язування, або брикети (щільність 600...900 кг/м³), які зберігають свою форму і щільність без обв'язування. Комбікорми і трав'яне борошно пресуються в гранули щільністю 1200...1300 кг/м³. Процес пресування заснований на властивості сипких матеріалів ущільнюватись під дією зовнішнього навантаження і при її певній величині зберігати задану форму після зняття навантаження.

Сучасне устаткування для пресування дозволяє отримувати з борошнистих кормів гранули діаметром до 20 мм і довжини 1,5...3 діаметру, щільністю 900...1300 кг/м³, з подрібненої трави і соломи довжиною 20...70 мм, або з повнораціонних кормових сумішей брикети діаметром до 65 мм, або нециліндричної форми з розмірами більшими 80 мм.

Використовувані в тваринництві корми є полідисперсною системою, що складається з частинок різного діаметру. Це багатофазна система, що складається з твердої, рідкої і газоподібної фаз. Під тиском об'єм газоподібної фази різко зменшується і в процесі пресування трифазна система практично досягає двофазного стану, частинки зближуються настільки, що починають з'являтися сили молекулярного зчеплення.

Якість спресованих кормів визначається, в основному, їх складом, вологістю, зовнішнім виглядом (гладенька або шорстка поверхня), щільністю та міцністю. Останнім часом набуває застосування методика визначення міцності гранул та брикетів за напругою руйнування.

Крихкість характеризує міцність спресованого матеріалу, але не враховує спроможності тварин споживати такий корм без попередньої підготовки (зволоження, руйнування). Дослідами встановлено, що допустима міцність гранул на роздавлювання для корів становить 1,25...1,4 МПа, для свиней – 0,60...0,62 МПа.

Вологість і температура надаються корму при підготуванні його до ущільнення. Цю операцію називають кондиціонуванням або нормалізацією матеріалу.

Окремий різновид пресування сумішей зернової сировини, карбаміду і бентоніту (у пропорції відповідно 70...75 %, 20...25 % і 5 %) з додатковим нагріванням, називається екструзією.

В прес-екструдері під фрикційною дією його гвинта та електронагрівальних елементів кормова суміш нагрівається до 150...160°C і під тиском 1,8...2,0 МПа видавлюється крізь отвір головки (матриці). Вказані режими створюють умови „вибуху“, які супроводжуються втратою вихідної вологості до 7...8 %. Продукт розпушується, зберігаючи в перерізі форму отвору матриці, твердіє приблизно протягом години.

Гранулювання кормів

Гранулювання — це процес стиснення розсипних кормів до певної щільності з отриманням гранул різної форми: циліндр, куля, куб. Виготовлення гранул з сипких кормів можна здійснити обкатуванням і пресуванням.

Для виготовлення гранул обкатуванням застосовують еліпсоподібні, циліндричні (барабанні) і тарілчасті (чашкові) гранулятори. Для отримання таких гранул матеріал повинен бути тонко подрібнений і зволожений до 30...35%. Після обкатування гранули сушать. Промислове виробництво, через ускладнений технологічний процес отримання, таких гранул з комбікормів не набуло широкого поширення.

Пресування кормів можна здійснювати вологим і сухим способами. При вологому способі розсипні корми зволожують гарячою водою при температурі 70...80°C до відносної вологості 30...35%. Після процесу пресування або скочування борошнистих кормів у

кульки вологі гранули надходять на сушарки, де вони висушуються гарячим повітрям до вологості 12%.

Отримані таким способом гранули міцні і здатні протягом тривалого часу не розбухати у воді. Однак необхідність сушки гранул ускладнює їх виробництво і збільшує собівартість. Крім того, компоненти повинні мати тонкий розмел.

Найпоширеніший сухий спосіб, який характеризується простою, високою продуктивністю і можливістю збереження введених в кормову суміш вітамінів та антибіотиків. У цьому випадку процес гранулювання складається з трьох послідовних етапів: кондиціонування (нормалізація) матеріалу, тобто надання йому відповідної вологості і температури; пресування і формування гранул; охолодження і відокремлення крихти.

Для нормального протікання процесу гранулювання трав'яного борошна або комбікормових сумішей оптимальна вологість становить 15...16%, температура – 60...70°C. При цьому досягаються найменші значення коефіцієнтів зовнішнього тертя, покою і руху, які знижуються зі збільшенням тиску. У даному випадку, під дією зовнішніх сил збільшується пластична деформація частинок, а волога, що при цьому витискається, грає роль оливи. Під дією пари при кондиціонуванні комбікормова суміш зволожується з 12...14 до 15...16%, частинки корму набувають відповідної в'язкості і пластичності, в процесі пресування маса нагрівається до 75...90°C і відбувається часткова декстринізація крохмалю зерна.

Процес гранулювання протікає ефективніше при дрібному подрібненні, оскільки при цьому коефіцієнти тертя менші, ніж при крупному.

Найсприятливіші умови для гранулювання комбікормів створюються у випадку обробки їх парою тиском 0,25...0,4 МПа (витрата 0,4...0,5 кг на 1 кг корму). Допустима обробка парою під тиском 0,07 МПа, однак продуктивність гранулятора і якість гранул знижуються.

Якщо вологість маси більше 16%, внутрішньокліткова волога робить частинки пружними і вони гірше спресовуються. Тому експозиція зволоження перед пресуванням повинна бути менше часу проникнення вологи у матеріал, тобто набухання частинок. Поверхнева волога сприяє кращому зближенню частинок і їх ущільненню, особливо при кондиціонуванні парою або при наявності пристроїв активного перерозподілу зволожувача.

Продуктивність прес-грануляторів залежить від ступеня розмелу компонентів. Так, під час ущільнення комбікорму із часток середнього помелу (розмір до 2 мм) продуктивність на 10...15% вища, ніж під час ущільнення комбікорму крупного розмелу.

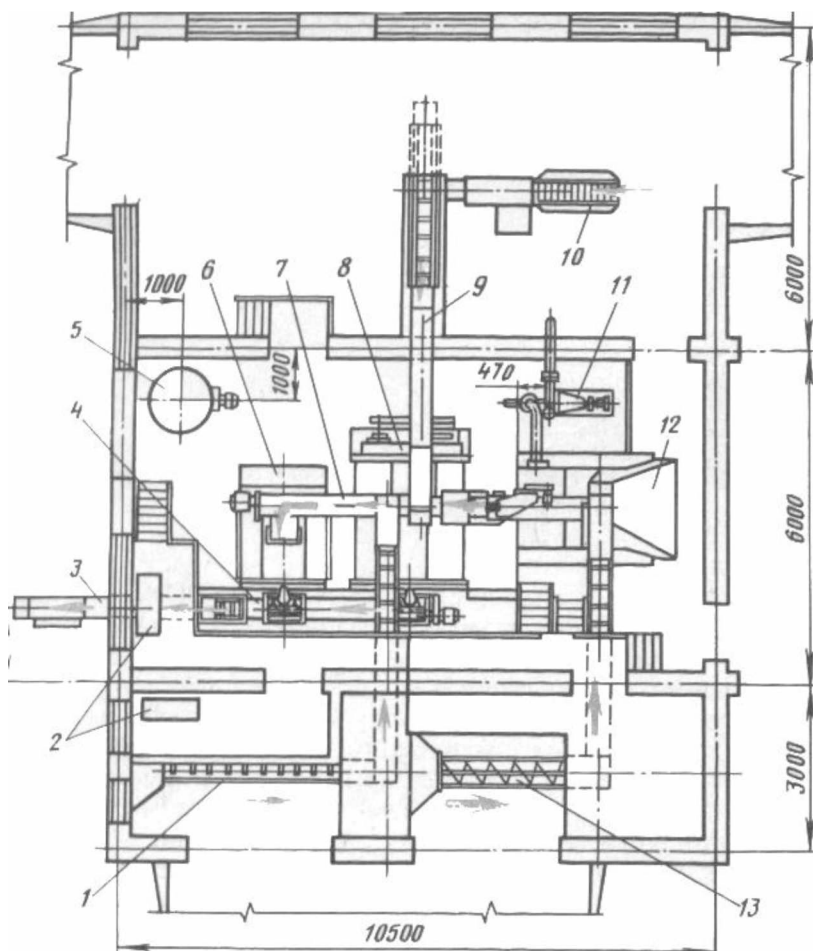
При подрібненні кормів використовують подрібнювачі грубих кормів ИГК-30Б, подрібнювач-камнеуловлювач ИКМ-5, подрібнювач рулонів і тюків ИРТ-165, подрібнювач соковитих і зелених кормів «Волгарь-5»; для змішування кормів – змішувачі С-3 та С-7, змішувач меляси й карбаміду СМ-1,7, змішувач-подрібнювач ИСК-3, агрегат для приготування замітника молока АЗМ-0,8А; для гранулювання – обладнання ОГМ-0,8А і ОГМ-1,5; для брикетування – ОПК-2А; для накопичення кормів – ОНК-1,5; для зберігання кормів – бункери БСК-10 і БСК-25; для приготування – кормоприготувальний агрегат ЗПК-4, запарник-змішувач ЗС-6; для виготовлення трав'яного борошна – АВМ-0,65Р і АВМ-1,5Р; комбікормів – ОЦК-4; для подрібнення – дробарки КДУ-2, ДКМ-5 і ДБ-5-1; транспортування – скребкові транспортери ТС-40,0С і ТС-40,0М, шнекові транспортери ШВС-40М і МВС-40С, шнековий живильник ПК-6, ланцюговий транспортер ТЛ-65, транспортери коренебульбоплодів ТК-5,0 та ТК-5,0Б, норії та інше.

Для механізації приготування кормів на фермах типовими проектами й системами машин передбачені комплекти машин, які враховують виробниче спрямування й розмір ферми, вид кормів, які використовуються. У кормоприготувальному цеху машини й обладнання встановлюють за один із трьох способів: вертикальним, горизонтальним, змішаним. За вертикальним способом монтують потокові лінії приготування сухих і вологих кормових сумішок.

Машини й обладнання кормоприготувальних цехів монтують, дотримуючись таких вимог: потоковості й безперервності виконання технологічного процесу; прямолінійності вантажних потоків; механізації навантаження й розвантаження кормів та їх сумішок; мінімальної протяжності комунікацій; водо-, паро- і повітровою, каналізації, і електропроводки; зручності технічного обслуговування й ремонту машин та обладнання; автоматизації роботи окремих поточкових ліній і технологічних процесів у цілому; забезпечення задовільних вентиляції, освітлення й опалення; додержання умов охорони праці, протипожежних вимог; забезпечення високої продуктивності і надійності поточкових ліній.

2 Монтаж машин і обладнання для приготування сухих кормових сумішок.

Монтаж у цехах виконують спочатку у верхній частині приміщення, а потім у нижній. У верхній частині приміщення монтують бункери, дозатори, гвинтові, стрічкові або скребкові конвеєри, головки норій та інше обладнання, а в нижній частині – дробарки, норії, конвеєри різного типу й змішувачі (рис. 1).



1 – живильник ПК-6,0; 2 – шафи електрообладнання; 3 – транспортер ТС-40М; 4 – вивантажувальний шнек ШВС-40; 5 – насосна установка УН-2,0; 6 – варильний котел ВК-1,0; 7 – шнек ШЗС-40А; 8 – змішувач АПС-6,0; 9 – завантажувальний транспортер агрегату АПС-6; 10 – подрібнювач ИЗМ-5,0; 11 – насос для відводу бруду від коренебульбомийки; 12 – коренебульбомийка ИКС-5М; 13 – транспортер ТК-5,0.

Рис. 1 – Розміщення обладнання кормоцеху КЦС-100/1000.

Лабораторна робота №9

МОНТАЖ МЕХАНІЧНИХ ЗАСОБІВ ВИДАЛЕННЯ ГНОЮ

Мета роботи - вивчити технологію й правила виконання монтажних робіт та пусконалагодження механічних засобів видалення гною.

1 Вказівки з самопідготовки до роботи

1.1 Завдання для самостійної підготовки

Вивчити:

- існуючі технології видалення гною на фермах [1, с.155...158];
- існуючі засоби видалення гною на фермах [1, с.157...159].

Скласти звіт по роботі:

- номер, найменування та мета роботи;
- існуючі технології видалення гною на фермах [1, с.155...158];
- існуючі засоби видалення гною на фермах [1, с.157...159].

1.2 Питання для самопідготовки

1.2.1 Технології видалення гною на фермах.

1.2.2 Засоби видалення гною на фермах.

1.3 Рекомендована література

1. Ревенко І.І. Монтаж і пусконалагодження фермської техніки./ І.І. Ревенко, М.В. Брагінець та ін. – К.: Кондор, 2004, – 399 с.
2. Зуев И.М. Монтаж, эксплуатация и ремонт машин в животноводстве. / И.М. Зуев, Э.П. Сорокин, А.В. Шпыро. - М.: Агропромиздат, 1988, - 447 с.

2 ВКАЗІВКИ ДО САМОСТІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ

Існуючі технології видалення гною на фермах

Видалення гною з приміщень – один з найскладніших процесів в технології вирощування тварин. Своєчасне очищення приміщень для утримання тварин від гною дозволяє покращувати мікроклімат (при частому прибиранні знижується рівень вмісту аміаку і азотистих газів в повітрі) і підтримувати чистоту і рівень гігієни, тим самим, підвищуючи рівень комфорту тварин, що, відповідно, збільшує їх продуктивність.

Технологія видалення та утилізації гною зумовлюється насамперед його вологістю, яка залежить від способу утримання тварин, а також кількості та варіанту використання підстилки.

Структура технологічного процесу прибирання тваринницьких приміщень та використання гною включає комплекс операцій; доставка і розподіл підстилки в місцях утримання тварин; прибирання й видалення гною з приміщень; транспортування його в гноєсховища або до місця приготування компосту; знешкодження і переробка гною; доставка органічних добрив на поле та внесення їх в ґрунт. Ефективнішими є технології, що забезпечують мінімальну вологу і максимальну збереженість цінних для добрива речовин.

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

При прив'язному утриманні *підстилковий гній* із стійл прибирають вручну й завантажують на скребкові або скреперні установки. Останні видаляють гній за межі приміщення і завантажують у мобільні транспортні засоби. Складають гній у траншеї чи бурти.

Напіврідкий гній транспортером завантажують в приймальник насоса, який трубопроводом подає його в гноєзбірник. Після карантинної витримки гній використовують для приготування органічного добрива.

Рідкий гній крізь щілинну підлогу потрапляє в канали гідравлічної системи і надходить у гноєзбірник. Далі проходить переробку за однією із схем, яка полягає у відокремленні грубодисперсних включень, розділенні на тверду та рідку фракції, гомогенізації, знезараженні, роздільному використанні фракцій як добрива чи для приготування компосту.

Застосування транспортерних установок для видалення гною полегшує ручну працю робітників ферми, але не усуває її, оскільки робітникам вручну доводиться очищати стійла від гною і скидати його у гнойовий канал (завантажувати на транспортер). З метою зниження затрат ручної праці застосовують варіанти утримання тварин на щілинній підлозі. Гідравлічні або гідропневматичні системи дають змогу повністю механізувати роботи, пов'язані з очищенням приміщень від гною, видалення його й транспортування у гноєсховища.

Надійне функціонування щілинної підлоги можливе при виключенні або обмеженні використання дрібної підстилки (не більше

0,5...1 кг на одну голову великої рогатої худоби), що погіршує умови утримання тварин щодо сухості і теплоти підлоги. Для послаблення цього недоліку в корівниках з прив'язним утриманням щілинну підлогу влаштовують тільки у кінці стійл, тобто там, де нагромаджується найбільше калу й сечі тварин. У свинарниках щілинну підлогу обладнують на певній площі підлоги свинарника (в зоні годівля – напування), де найбільше нагромадження гною. Зони відпочинку тварин (лігва) мають комбіновану підлогу.

Видаляють гній із приміщень за розпорядком роботи ферми до п'яти разів на добу, а транспортування його в гноєсховище або на переробку – залежно від об'єму проміжних місткостей.

У разі видалення із приміщень підстилкового гною його завантажують у тракторні причепа або в ковші скіпових підйомників.

Завантаження підстилкового гною в тракторні причепа здійснюється похилими транспортерами засобів механізації видалення гною із приміщень, скіповими підйомниками, бульдозерами, в цистерни насосами та пневматичними установками, а іноді – ковшовими навантажувачами.

Рідкий гній накопичують у проміжних місткостях (гноєзбірники), заглиблених нижче рівня засобів видалення гною із приміщень.

Для транспортування гною від приміщень до гноєсховищ або місць його переробки використовують засоби загального призначення (бульдозери, тракторні причепа), а також спеціальні цистерни та обладнання, самопливні канали, фекальні та гвинтові насоси).

Існуючі засоби видалення гною на фермах

Видалення гною механічними засобами

Стаціонарні засоби

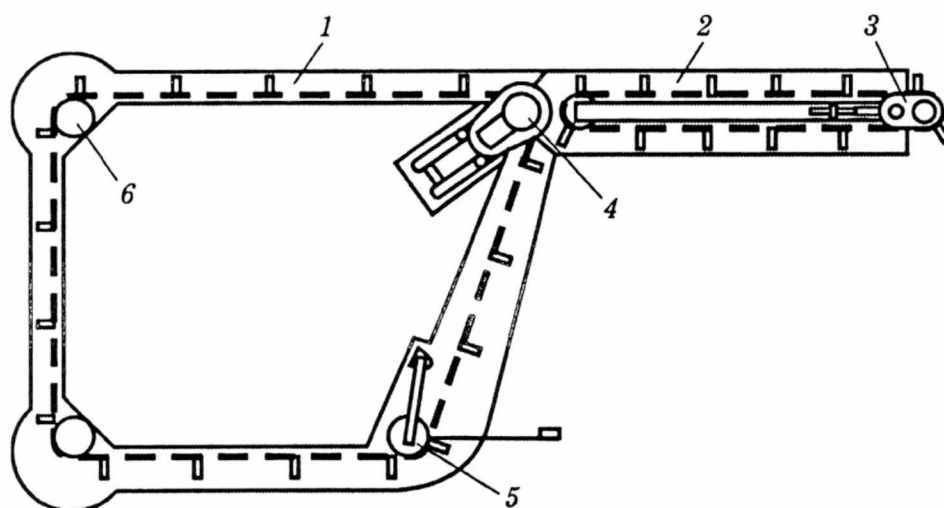
Механічний (80...85% вологість) гній видаляється без використання води. До стаціонарних засобів видалення гною із приміщень належать скребково-ланцюгові транспортери кругового і зворотно-поступального руху, шнекові, гвинтові, а також скребкові і ковшові скреперні установки. Скребково-ланцюгові та гвинтові транспортери, як правило, використовуються для видалення гною із приміщень при прив'язному утриманні великої рогатої худоби і свиней в індивідуальних та групових станках.

Основні технології і технологічні рішення систем видалення гною з приміщень стаціонарними гноєприбиральними засобами при

утриманні тварин на щілинних підлогах і змінюваній підстилці реалізовані в наступних технічних рішеннях: скребковими транспортерами різних типів, шнековими транспортерами, скреперами.

У нашій країні *скребкові транспортери* кругової дії є найбільш поширеними технічними засобами, вживаними для прибирання гною при прив'язному утриманні худоби. Більшість скребкових транспортерів для видалення гною з тваринницьких приміщень аналогічні за конструкцією – мають горизонтальний і похилий транспортери переважно з індивідуальними, іноді із суміщеним проводами, а також шафу керування. Основні їх відмінності полягають в особливостях конструкції тягових ланцюгів

Скребковий транспортер ТСН-160А (рис. 1) призначений для видалення гною з тваринницьких приміщень та одночасного завантаження його в транспортні засоби. Він має горизонтальний і похилий транспортери з індивідуальними приводами, а також шафу керування.



1 – горизонтальний транспортер; 2 – похилий транспортер;
3 – привод похилого транспортеру; 4 – приводна станція горизонтального транспортера; 5 – натяжний пристрій; 6 – поворотні зірочки

Рис. 1 – Схема скребкового гноезбирального транспортера ТСН-160А

Ланцюг горизонтального транспортера круглоланковий, нерозбірний, термічно оброблений. Ланцюг складається з вертикальних і

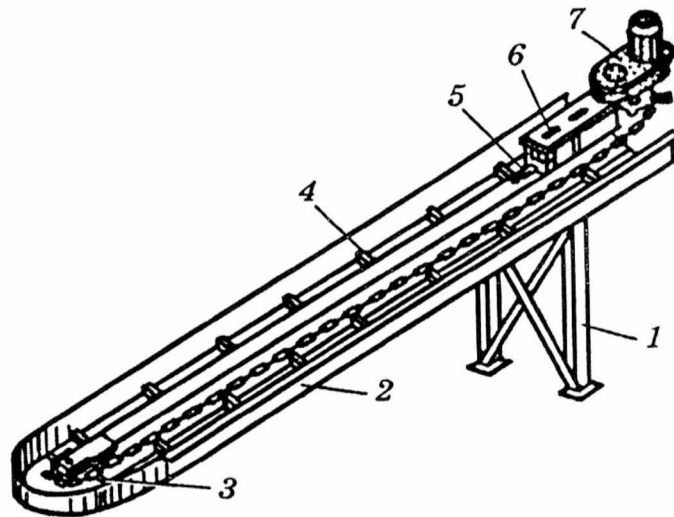
горизонтальних ланок і кронштейнів для кріплення скребків. Кронштейни приварені до вертикальних ланок, за допомогою болтів прикріплені скребки.

У процесі експлуатації ланки спрацьовуються і виникає потреба вкорочення горизонтального транспортера вирізанням ланок. Це виконують на ділянці між приводом і натяжним пристроєм. Кінці вкороченого ланцюга з'єднують за допомогою спеціальної ланки зі вставкою, яку після цього приварюють.

Натяжний пристрій призначений для підтримання постійного натягу ланцюга. Він складається з поворотного пристрою, ролика, важеля з напрямною, стояка, контейнера для вантажу і каната. Натяжіння здійснюється автоматично провертанням важеля з рухомим роликом в інтервалі 60° . Це відповідає подовженню ланцюга на 0,5 м. Зусилля натягу ланцюга регулюється масою вантажу, який вміщують у контейнер. Нормальний натяг ланцюга за його довжини 160 м і триразового прибирання гною (на добу) забезпечується загальною масою вантажу 100...120 кг. При цьому ланцюг вільно сходить із приводної зірочки, не намотуючись на неї. Поворотний пристрій призначений для зміни напрямку руху ланцюга в місцях повороту гноювого каналу. Він складається зі скоби, до якої двома болтами прикріплена пластина. В отвори скоби та пластини встановлено вісь, на якій на двох підшипниках обертається зірочка.

Похилий транспортер призначений для завантаження гною, що подається з горизонтального транспортера у транспортні засоби. Він складається (рис. 2) з корита, поворотного пристрою, ланцюга зі скребками, приводу та опорного стояка.

Ланцюг похилого транспортера уніфікований з ланцюгом горизонтального. Відстань між скребками похилого транспортера менша, а швидкість більша, ніж горизонтального. Це передбачено для узгодження подачі транспортерів і кращого видалення рідких фракцій гною. Натяг ланцюга похилого транспортера здійснюється натяжним гвинтом.



1 – стояк; 2 – корпус; 3 – поворотна зірочка; 4 – ланцюг зі скребками; 5 – натяжний гвинт; 6 – рама; 7 – привод

Рис. 2 – Загальний вид похилого транспортера

Транспортер ТСН-160А може працювати в каналах із додатковим жолобом для ланцюга, коли скребки розміщені над ланцюгом і без додаткового жолоба з розміщенням скребків під ланцюгом. У першому випадку забезпечується якісніше прибирання гною за використання будь-якої кількості підстилки (солома, тирса, торф тощо).

У каналах без додаткового жолоба для ланцюга (з розміщенням скребків під ланцюгом) рекомендується використовувати транспортери ТСН-160А тільки для прибирання безпідстилкового гною або гною з невеликою кількістю подрібненої підстилки. За значної кількості підстилки транспортер у цьому варіанті працює незадовільно. Для поліпшення його роботи у гнойовий канал додають воду.

Прибирати гній скребковими транспортерами потрібно не менше трьох разів на добу. Крім того, в разі застосування для підстилки соломи її бажано подрібнювати на часточки не довші 100 мм, щоб скребки горизонтального транспортера під час скидання гною на похилий транспортер не доводилося очищати вручну за допомогою спеціального скребка. Перед пуском транспортера необхідно впевнитися у відсутності сторонніх предметів у гнойовому каналі, в разі потреби зняти перехідні містки для забезпечення вільного проходу гною в зоні їх розміщення. Взимку, крім того, слід переконатися, що ланцюг і скребки похилого транспортера не примерзли до жолобів, за потреби легкими ударами звільнити їх.

За ввімкненого транспортера гній зі стійл вручну за допомогою скребка скидають у гнойові канали на транспортер, який видаляє його з приміщення і завантажує у транспортні засоби. При цьому, з метою скорочення часу роботи транспортера, очищати стійла потрібно за напрямком руху ланцюга, починаючи від натяжного пристрою.

Перевагою транспортера ТСН-160А порівняно з іншими скребокними транспортерами є поліпшення умов праці внаслідок використання автоматичного натяжного пристрою ланцюгового контуру, зменшення на 25% витрат на технічне обслуговування, скорочення витрат праці під час монтажу, зниження металоємності.

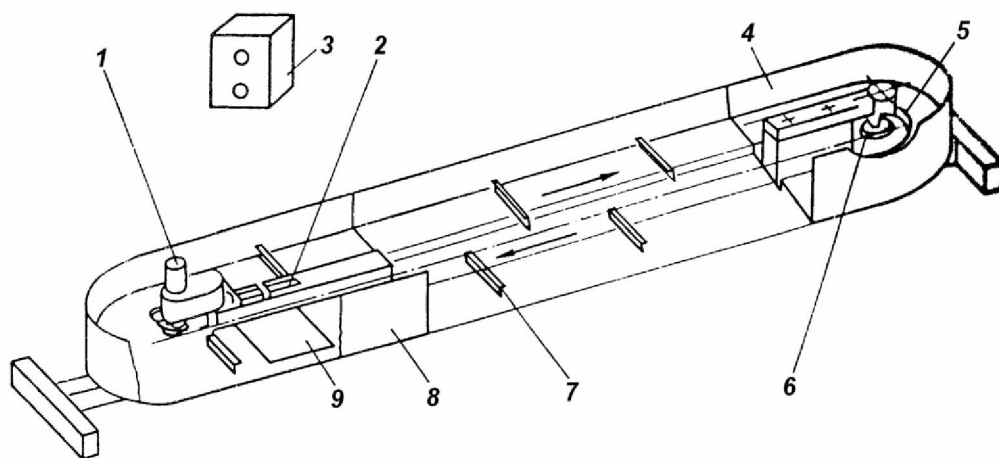
Скребокні транспортери зі зворотно-поступальним рухом складаються з горизонтального і похилого транспортерів. Залежно від типу тягового органа вони поділяються на штангові і тросові з вертикальною або горизонтальною віссю кріплення скребоків.

Горизонтальний штанговий транспортер з вертикальною віссю кріплення скребоків складається з ланцюга зі скребками, з'єднувального ланцюга, штанги зі скребками, поворотного пристрою і приводної станції. Штанги зі скребками призначені для переміщення гною у поздовжній ділянці канавок. Штанга виготовлена з металевого прутка, на якому вертикально закріплені осі з надітими на них скребками. Дві штанги з'єднані між собою ланцюгами, які обгинають натяжний пристрій і зірочку приводної станції. Під час роботи, при русі штанги вперед, скребки просувають в цьому ж напрямку гній. Рухаючись назад, скребки складаються і повертаються у вихідне положення.

При видаленні гною з відкритих гнойових каналів або проходів застосовуються скреперні установки зі зворотно-поступальним рухом робочих органів, так звані „дельта-скрепери”, які працюють подібно до скребоків штангових транспортерних установок.

Поперечний транспортер КНП-10 (рис. 3) призначений для переміщення гною, що надходить від поздовжніх транспортерів (типу ТСН) у приямок централізованої вивантажувальної системи, наприклад, похилого транспортера або установки УТН-10 для транспортування гною у сховище. З його допомогою гній можна переміщувати від декількох тваринницьких приміщень із загальним поголів'ям до 1200 голів.

Транспортер КНП-10 в основному виконанні 02 складається з приводної секції 8, привода 1, натяжного пристрою 2, поворотної секції 4, протискидного пристрою 5, поворотної зірочки 6 і пульта керування 3, ланцюга з скребками 7. Приводна секція має металевий зварний корпус, в якому встановлюється привод, двобічна Т-подібна балка, що приварюється до днища секції і відкидної кришки, розміщеної над вікном для скидання гною. Привод запозичений від серійних транспортерів ТСН-3,0Б і ТСН-160. Ланцюг транспортера круглоланковий розміром 16x80 мм, уніфікований з ланцюгом транспортера ТСН-160.



1 – привод; 2 – натяжний пристрій; 3 – пульт керування; 4 – поворотна секція; 5 – протискидний пристрій; 6 – поворотна зірочка; 7 – ланцюг з скребками; 8 – приводна секція; 9 – вікно скидання

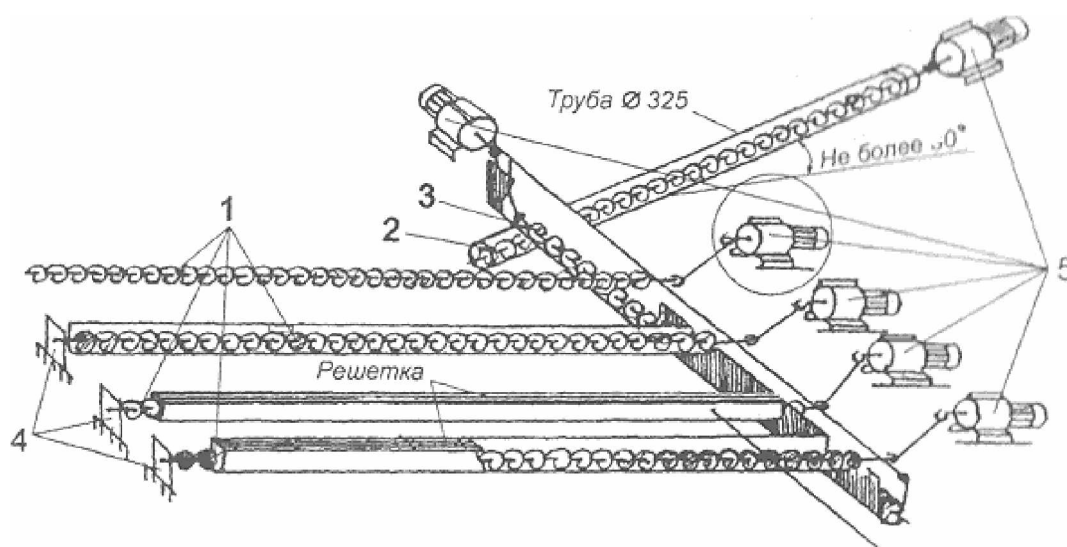
Рис. 3 – Транспортер КНП-10

Досвід експлуатації транспортерів ТСН показав, що вони мають низький термін служби, ненадійні в роботі і не забезпечують якісного прибирання гною. В результаті удосконалення конструкції цих транспортерів вдалося дещо підвищити їх надійність і якість роботи, хоча термін служби практично не змінився.

Всі скребкові транспортери мають ряд недоліків, які обумовлені, перш за все, їх конструктивними особливостями: механізується прибирання гною тільки з площі під транспортером, що становить всього 16...18% від загальної площі підлоги, а очищення стійл виконується вручну; наявність відкритих гнойових каналів приводить до погіршення мікроклімату; перевитрати підстилки; забруднення шкі-

ряного покриву тварин; при роботі транспортера відбувається інтенсивний знос його робочих органів і поверхні гнойових каналів; довгий (контурний) шлях транспортування гною; при використанні як підстилки не подрібненої соломи або іншого довгостеблового матеріалу можливий схід ланцюга з зірочки (внаслідок намотування матеріалу на зірочку).

При використанні *шнекових транспортерів* гноєвидалення в гнойові канали вмонтовуються шнеки, що є трубою з навитою спіраллю з металевої смуги. Привод кожного шнека – від індивідуального електродвигуна. Встановлюються поздовжні і поперечні шнеки, довжина їх залежить від довжини гнойових каналів (рис. 4).



1 – поздовжній транспортер; 2 – похилий транспортер;
3 – поперечний транспортер; 4 – упор; 5 – приводна станція.

Рис. 4 – Технологічна схема системи видалення гною шнековими транспортерами

Шнекові транспортери працюють в каналах, перекритих металевими решітками, виготовленими з круглого металевого прутка діаметром 18 мм. Шнеки збираються з секцій, що сполучаються між собою. Гній прибирають з одного – двох подовжніх шнеків, потім він потрапляє в поперечний шнек, з нього – в похилий вивантажувальний транспортер, що встановлюється окремо і не входить в комплект шнекових транспортерів.

Шнекова система прибирання гною позбавляє від недоліків ТСН: не боїться намерзання, локальних навантажень, стійка до зносу, корозії і т. п.

Застосування даної системи дозволяє:

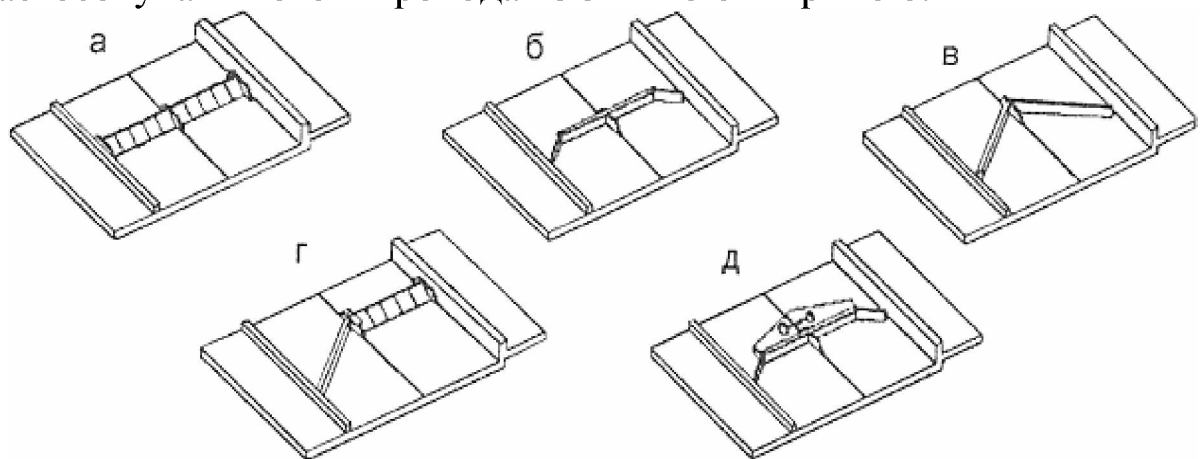
- проводити завантаження причепа протягом 10...15 хвилин;
- виключити примерзання шнека до труби за рахунок реверсування в кінці циклу розвантаження;
- проводити в приймальному бункері добове накопичення гною;
- застосування похилого шнекового транспортера можливо при будь-якій схемі гноєвидалення горизонтального контуру.

Переваги: чистота на фермі, зручність роботи обслуговуючого персоналу, не травмується худоба, гнойовий канал закритий решітками, термін служби 12...15 років.

Технічні рішення систем видалення гною забезпечують застосування скреперних установок на всіх типах тваринницьких ферм у всіх природно-кліматичних зонах країни.

При безприв'язному утриманні великої рогатої худоби для прибирання гною з гнойового каналу, розташованого між годівницею і боксами для відпочинку тварин, використовують скреперні установки різної конструкції (рис. 5).

У господарствах, де в стійлах використовується велика кількість соломи для підстилки, гноєвидалення рекомендується проводити з використанням дельта-скрепера. Скребок видаляє гній в кінець проходу, звідки він транспортується за допомогою кругової ланцюгової системи до місця зберігання. V-подібний профіль скрепера дозволяє застосовувати його в проходах з змінною шириною.



а – поворотний скрепер; б – комбі-скрепер; в – дельта-скрепер;
г - комбінований скрепер; д – гноєприбиральний робот

Рис. 5 – Скреперні установки для видалення гною, вживані при безприв'язному утриманні тварин

При безпідстилковому утриманні використовують комбі-скрепери. Вони легко монтуються в корівнику будь-якого типу, зокрема, в приміщенні, де гнойовий прохід має змінну довжину і ширину. Скрепер розроблений спеціально для бетонної підлоги в корівнику. Це можуть бути як плоскі бетонні підлоги, так і похилі, де гній стікає всередину. Установки з комбінованим ланцюгово-тросовим тяговим органом повністю прибирають гній в корівнику з проходів, виключаючи „мертві зони”.

Очищуючи гнойові проходи, вони транспортують гній до центра корівника і скидають його в поперечний гноєзбірний канал (Рис. 4.19), що проходить через корівник, будівлю для телят і ремонтного молодняка, доїльний зал і під сполучними галереями. Корисний об'єм каналу дозволяє накопичувати гній протягом 7...10 діб (зокрема стоки доїльного залу). Після накопичення гною вмикається міксер, що перекачує його по кільцю гноєзбірного каналу

Там відбувається циркуляція і перемішування гною. Після отримання однорідної маси вмикається насос для перекачування гною по підземному трубопроводу в гноєсховище (типу „лагуна” з плівковим покриттям або ін.) або в транспортний засіб. На всіх етапах, процесом гноєвидалення керує електронна система. Електронна панель керування на базі мікропроцесора може обслуговувати дві системи гноєвидалення.

Крім цього, комбі-скрепер застосовується в приміщенні з щілинними підлогами. В цьому випадку скребок вигрібає гній на щілинну підлогу, під якою знаходиться гнойовий канал. Цей спосіб рекомендований для корівників, де тварини містяться без підстилки.

Скреперні системи можуть комплектуватися тросовим або ланцюговим механічним приводом, а також гідравлічним приводом. Конструкція скреперної системи, завдяки постійному контролю зміни навантаження, виключає можливість травматизму тварин. Система включає наступні вузли: скрепери, поворотні колеса, приводні станції і панелі керування. Приводні станції мають різні модифікації, залежно від довжини корпусу, що дозволяє прибирати корівники завдовжки до 380 м. Вони споживають менше 1,1 КВт/год. електроенергії і, залежно від модифікації, дозволяють прибирати корівники завдовжки до 480 м за допомогою однієї приводної станції.

У холодну пору року, коли температура в корівнику нижче 0°C, можна використовувати роботу скреперів в безперервному режимі. Приводні станції забезпечують швидкість очищення до 6 м/хв.

Система може бути укомплектована різними видами скреперів з регульованими крилами і сталевими або уретановими лезами. Поворотний скрепер з гнучкими скребками призначений для очищення алей з гумовим покриттям і бетонних алей. Додаткові петлі забезпечують можливість складання важелів скрепера до центра алеї. Сталеві скребки виготовлені з можливістю настроювання для корекції зносу.

Модель з нейлоновими роликками з низьким коефіцієнтом тертя і закругленими насадками призначено для використання в алях з гумовим покриттям. Панелі керування можуть бути двох виконань: базова панель з електромеханічним програмуванням для виконання до 8 циклів очищення в день і комп'ютеризована панель з датчиком зміни навантаження, яке дозволяє виявляти, запам'ятовувати і долати несподівані перешкоди на шляху руху скреперів, виключаючи травматизм тварин..

Скреперні установки ТСТ-170 та ТСТ-250 призначені для прибирання гною великої рогатої худоби з відкритих гнойових проходів із тваринницьких приміщень за боксового і комбінованого утримання тварин

Установки уніфіковані. Вони комплектуються чотирма робочими органами, що дозволяє здійснювати прибирання гною, як з торця, так і з середини приміщення. З'єднання ланцюга за допомогою сполучних ланок виключає застосування зварки при збиранні і зміні довжини ланцюга в процесі експлуатації.

Тяговий орган установки має два відрізки круглоланкового ланцюга: перший з'єднує два передні скрепери і приводиться в рух ведучою зірочкою приводу, другий з'єднує два задні скрепери і переміщується по роликах поворотних пристроїв. Кожна пара скреперів сполучена між собою за допомогою проміжних штанг.

Скрепер – це робочий орган, що збирає і переміщує гній каналами. Він складається з повзуна, шарніра, натяжного пристрою та двох скребків. Залежно від ширини каналу розсувні скребки виставляють на ширину очищення від 1,8 до 3 м. На кінцях скребків болтами прикріплені гумові чистики, які очищають від гною стінки каналу.

Поворотні пристрої для зміни напрямку руху ланцюга встановлені на анкерних болтах, забетонованих у гнізда.

Скреперна установка має зворотно-поступальний рух. За робочого ходу скребки в одному гнойовому проході розкриваються на

ширину каналу, захоплюють гній і переміщують його до поперечного гнойового каналу. Скребки в іншому проході в цей час складаються і здійснюють холостий хід у зворотному напрямку.

Після того, як скребок із гноєм дійде до місця розвантаження у поперечний канал (це може бути в кінці або посередині приміщення), напрямок руху скребків змінюється на зворотний. Установа працює в автоматичному режимі.

Мобільні засоби

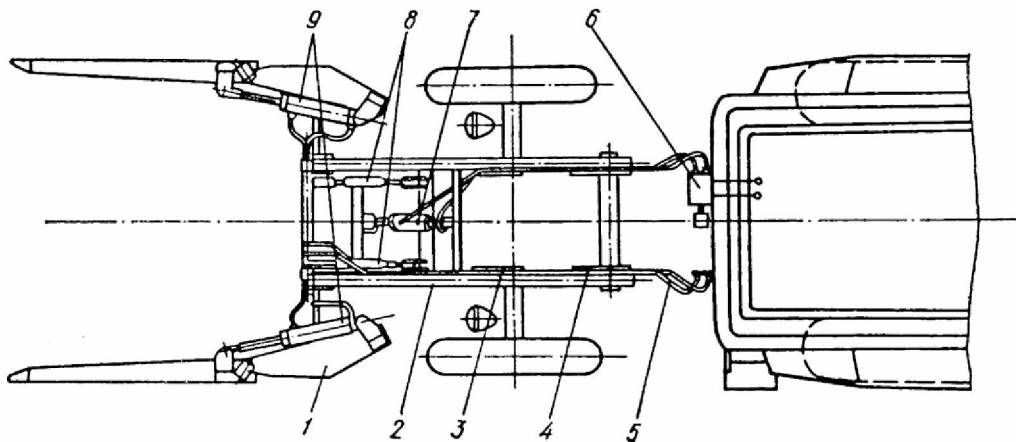
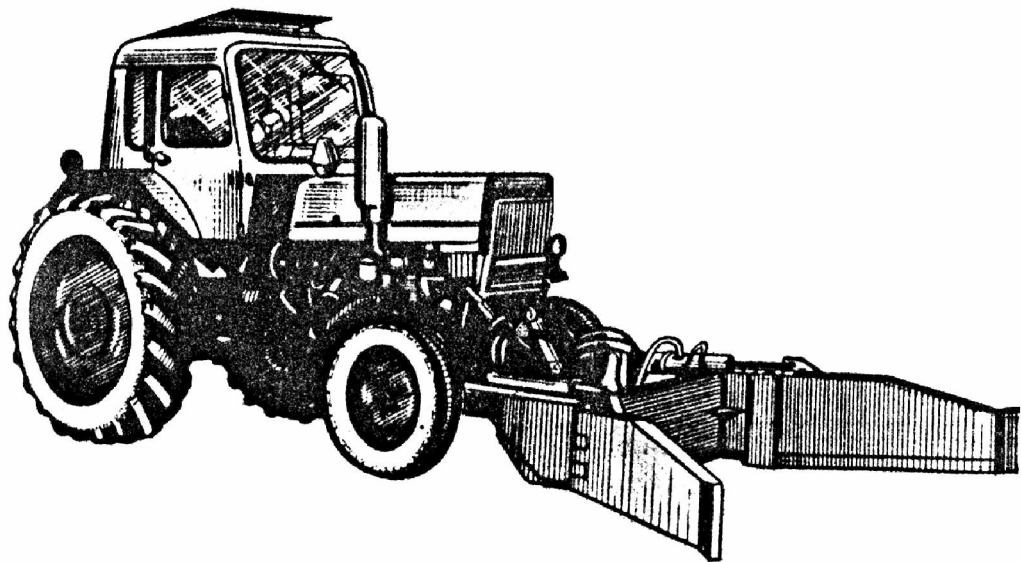
До мобільних засобів видалення гною із приміщень, кормо-вигульних майданчиків, проходів для тварин та інших місць належать: бульдозери, фронтальні важільні навантажувачі періодичної дії, обладнані бульдозерною начіпкою ковшового типу, і гноєприбиральні машини безперервної дії різних конструкцій. На тваринницьких фермах використовують, в основному, бульдозери загального призначення (БН-1, БСН-1,5), начеплені на колісні чи гусеничні трактори.

Бульдозери виготовляють з неповоротним відвалом, жорстко закріпленим у положенні, перпендикулярному до поздовжньої осі трактора, або з поворотним, положення якого можна змінювати на кут до 45° у горизонтальній площині і до $5 \dots 10^\circ$ у вертикальній.

З метою підвищення продуктивності бульдозера його обладнують боковими рухомими або нерухомими закрілками. Їх застосовують для прибирання гною в приміщеннях і на вигульних майданчиках.

Агрегат мобільний АМН-Ф-20 (рис. 6) призначений для очищення відкритих гноєпроходів в тваринницьких приміщеннях, а також вигульних майданчиків з твердим покриттям.

Він складається із змонтованої на трубчастій зварній рамі лопати, яка має короб і дві опорні лижі. За допомогою кронштейнів та навісок лопату фронтально начіплюють на трактор класу 1,4 (МТЗ-80/82, МТЗ-100/102). Агрегат оснащений гідросистемою (два гідроциліндра для відкриття і закриття лопатей, гідроциліндр для піднімання та опускання лопати, гідророзподільник).



1 – лопата; 2 – рама; 3 – кронштейн; 4 – навіска; 5 – оливопроводи гідросистеми; 6 – гідророзподільник; 7 – гідроциліндр для опускання і піднімання лопати; 8 – регульовальні тяги; 9 – гідроциліндри лопати

Рис. 6 – Загальний вид (зверху) та схема мобільного агрегату для видалення гною АМН-Ф-20

Трактор з агрегатом у транспортному положенні заїжджає в гноєпрохід. За допомогою гідросистеми тракторист опускає лопату і розкриває її лопаті на ширину проходу. При переміщенні агрегату гній лопатою переміщується в поперечний канал або ж у гноєсховище. Прибирати гній рекомендується тоді, коли відсутні тварини у зоні роботи агрегату. Обслуговує агрегат один тракторист.

Свіпер „Преміум”. Вакуумні свіпери (рис. 7) виконують роботу 3-х окремих систем гноєвидалення: скреперної системи, системи транспортування гною з поперечного каналу в попередню лагуну, з попередньої лагуни в гноєсховище та спредер для розбризкування гною на поля чи його транспортування в анаеробний біореактор



Рис. 7 – Свіпер „Преміум”

За допомогою трактора свіпер проїжджає по гнойовій алеї і за допомогою скреперів і вакуумних насосів збирає гній (рис. 8). Швидкість руху свіпера під час завантаження дорівнює швидкості швидкого кроку людини. Для всмоктування гною не потрібна його зупинка, вакуумні насоси всмоктують гній незалежно від його консистенції. Ширина алей для прибирання свіпером 260...460 см.

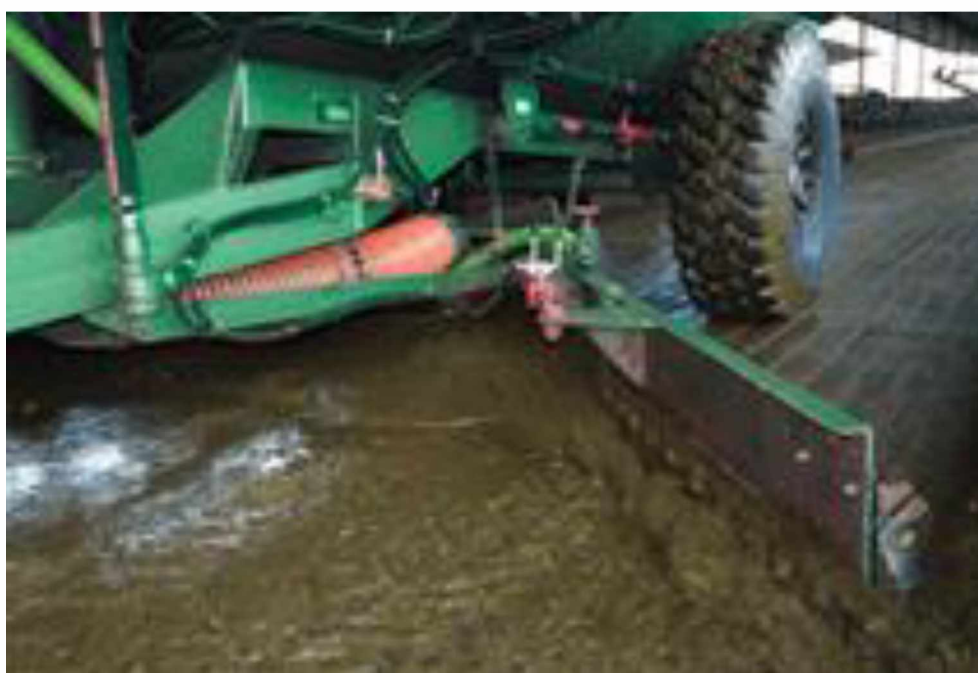


Рис. 8 – Свіпер в роботі

Система забезпечує одноразове перевантаження гною з корівників в гноєсховище. Завдяки внутрішньому агітатору, свіпер може також прибирати гній з домішками піску. Скрепер оснащений гумовими лезами завтовшки 50 мм в задній частині скрепера, і лезами завтовшки 100 мм на крилах скрепера.

Регульований скрепер піднімається і опускається за допомогою гідравлічного приводу. Впускний отвір оснащений клапаном, що перешкоджає зворотному ходу гною. Скрепери оснащені автоматичною системою зворотного ходу у разі підвищеного тиску на скрепер, наприклад, при наїзді на перешкоду.

Гідравлічний пропелер в цистерні перемішує гній під час транспортування, запобігаючи розшаруванню гною і осіданню твердої фракції. Завдяки пропелеру забезпечується ефективно транспортування гною з домішками піску. Свіпер ідеально повторює рух трактора, за допомогою системи повороту „слід в слід”, що дозволяє виконувати розворот навіть у вузьких реконструйованих корівниках. Завантажувальний рукав дозволяє швидко спорожнити лагуни або гнойові ями. Завантажувальна труба з гідравлічним керуванням дозволяє оператору завантажувати або вивантажувати ємність свіпера менше, ніж за 1 хвилину. Ця опція дозволяє спорожнити попередню лагуну або гнойову яму, а також розбризкувати гній на полі. Комплект світлових відбивачів і освітлювального обладнання дозволяє очищати гній навіть в темний час доби.

Видалення гною гідравлічними засобами

Застосування транспортерних установок для видалення гною тільки полегшує працю людей, але не усуває її, бо вручну доводиться очищати стійла від гною і скидати його у гнойовий канал. З метою подальшого зниження затрат ручної праці останнім часом почали застосовувати щілинну підлогу, яка у поєднанні з механічними, гідравлічними або гідропневматичними засобами дає змогу повністю механізувати всі роботи, пов'язані з очищенням приміщень від гною, видалення його з приміщень і транспортування у гноєсховища.

Гній і сечу, що проходить крізь щілини підлоги і потрапляють у гнойовий канал, можна видаляти скреперними установками. Проте розташування скреперів у гнойових каналах, закритих зверху щілинною підлогою, погіршує умови їх експлуатації. Тому частіше щілинну підлогу поєднують з гідравлічним способом видалення гною.

Розрізняють два типи систем видалення гною з приміщень: прямого змиву і самопливну. Системи прямого змиву бувають каналні

та безканалні, з одноразовим або багаторазовим (рециркуляційні) використанням змивної рідини. Самопливні системи бувають безперервної або періодичної дії.

Прямозмивна канална і самопливні системи складаються із поздовжніх гноєприймальних каналів (лотків) перекритих щільною підлогою, і загального поперечного колектора, розміщеного посередині приміщення. Колектор проходить під одним чи кількома приміщеннями і з'єднаний з приймальним резервуаром (гноєзбірником).

Основними умовами безвідмовного функціонування систем є, перш за все, забезпечення ретельної гідроізоляції стиків та поверхні гнойових каналів, а також виключення потрапляння в них кормів, особливо стеблових, під час роздавання та згодовування тваринам.

Ширину і довжину поздовжніх каналів визначають залежно від рішень тваринницьких приміщень, виду та віку тварин, технології їх утримання. Мінімальну глибину каналу – 0,6 м, якщо довжина його не перевищує 10 м. При збільшенні довжини каналу до 20...25 м, його глибина повинна бути не менше 1...1,2 м. У тому ж разі, коли довжина каналу перевищує 30 м, його доцільно виготовляти каскадним, поступово заглиблюючи його в напрямку поперечного каналу (колектора).

Дно каналу роблять горизонтальним або з нахилом до $0,005^\circ$ у бік колектора. Для підвищення якості монтажу та зменшення затрат праці канали доцільно виготовляти із збірних елементів довжиною 3...6 м.

Поперечний канал обладнують на 0,35...0,5 м глибше, порівняно з поздовжніми, в місці їх стикування. Для виготовлення поперечного каналу (колектора) використовують азбестоцементні або залізобетонні труби діаметром 0,5...0,6 м.

У кінці кожного поздовжнього каналу, у місці його стикування з колектором встановлюють поріг, шибер та гідрозатвор. Гідрозатвор також слід обладнати і в кінці колектора перед гноєзбірником. Гідрозатвор – це металева перегородка, до якої кріпиться гумовий „фартух”, що вільно лежить на поверхні шару гною.

У варіантах змивної системи гній змивають і видаляють брандспойтами вручну або за допомогою спеціальних водоструминних пристроїв, які автоматично вмикаються через певні інтервали часу. Недоліком такої системи видалення і транспортування гною є велика витрата води, випаровування якої збільшує вологість повітря у тваринницькому приміщенні, що, в свою чергу, вимагає застосування

інтенсивнішої вентиляції. Крім того, розрідження гною водою збільшує обсяг маси й утруднює її зберігання, транспортування і подальше використання, особливо в зимовий період.

Гноєвидалення за принципом гідрозмиву або механічного видалення в країнах з розвиненим свинарством майже не застосовується через свою неекономічність і неефективність. Поголів'я міститься, в основному, на щілинній підлозі над ваннами для накопичення гною, які спорожняються не рідше 1 разу на 14 днів.

Самопливна система гноєвидалення включає в себе ванни для накопичення гною, труби для сплаву гною і клапани, що їх закривають, а також комплекс насосних пристроїв, необхідних для закачування гною в гноєсховище. Гній видаляється без гідрозмиву або використання скребкових транспортерів. Система проста в установці і може бути застосована в будівлях будь-якої конфігурації.

Конструкція підлоги дозволяє уникнути контакту тварин з екскрементами, оберігає їх від дії вологи, забезпечує дотримання норм гігієни і комфорт для тварин. Під станками з щілинною підлогою обладнуються бетонні ванни глибиною 0,4...0,6 метрів, куди поступають екскременти тварин і вода, що змивається, при прибиранні і дезінфекції станків. Накопичувальні ванни для гною виготовляються з бетону без ухилу дна. Це дозволяє видаляти рідку фракцію з невеликою швидкістю. Вона тягне за собою тверду фракцію, і ванна спорожняється без особливих проблем. За наявності ухилу рідина йде швидко, а тверда фракція залишається, і її доводиться змивати з шланга. Під ваннами вмонтовується система каналізаційних ПВХ трубопроводів.

У ваннах знаходяться гнойові трійники з щільно прилеглими до отвору пробками. Пробки легко піднімаються 2 та опускаються 1 за допомогою залізного крюка (рис. 10).

Приблизно раз в 2 тижні по черзі виймають пробки і гній самопливом потрапляє в проміжний гноєзбірник. Рідина в гної є рушійною силою в шлюзуванні. Дана система прибирання гною забезпечує постійну чистоту і виключає важку фізичну працю.



Рис. 10 – Самопливна система гноєвидалення

Окремі бетонні ванни під підлогою виключають проникнення інфекції з гноєм з однієї секції в іншу. Завдяки герметичному закриванню зливних отворів виключається вільне витікання з ванн рідкої фракції гною, а також протяги під підлогами.

Щоб уникнути повітряних пробок, які при проходженні гнойової маси по трубах можуть привести до відкриття замочних пробок в очищених від гною ваннах, в кінці кожної каналізаційної лінії встановлені повітряні клапани. Гній повинен видалятися зі свинарників кожні 15 днів, оскільки старий гній при розкладанні виділяє сірководень.

Останніми роками на ринку з'явилися пропозиції по установці пластикових (склопластикових) піддонів під щілинними підлогами. Ці піддони призначені не для накопичення гною, а, швидше, – для його негайної евакуації в систему каналізації, яка також складається з труб ПВХ. Це, поза сумнівом, наступний ступінь розвитку системи гноєвидалення. Єдиний її недолік – дуже висока вартість в порівнянні з бетонними ваннами.

Принцип дії *самопливної системи безперервної дії* такий. Гній крізь щілини підлоги проштовхується ногами тварин у поздовжній канал, на дно якого попередньо заливають воду до рівня висоти порогу. У каналі гній перемішується з водою і починає бродити, утворивши рідку суміш з води, газів і твердих речовин. Щільність твердих речовин, а це в основному часточки екскрементів, менша, ніж

рідини, тому вони спливають у верхні шари суміші. У разі потрапляння у канал нових порцій гною, а їх щільність більша, ніж суміші, вони провалюються на дно і змішуються з нижніми шарами рідини. При цьому верхні шари рідкого гною перетікають через поріг, потрапляють у магістральний колектор, а далі – у гноєзбірник.

Така система працює надійно і безперервно протягом всього часу перебування тварин у приміщенні. Її недолік в тому, що постійний контакт через поперечний колектор гноєзбірника взимку призводить до охолодження щілинної підлоги і тварин, які на ній знаходяться. Цей недолік значно послаблюється у варіанті відстійно-лоткової гідросистеми.

Гноєприймальний канал самопливної системи періодичної дії (відстійно-лоткова) на виході обладнаний шибером, який роз'єднує його з магістральним колектором. Принцип дії цієї системи полягає в тому, що гній у каналі нагромаджується протягом 10...12 діб. Потім відкривають шибер, і гній перетікає у магістральний колектор, а по ньому – у гноєзбірник. В процесі нагромадження у каналі гною і його бродіння виділяється тепло, яке підігріває щілинну підлогу, чим підтримуються комфортніші умови в зоні перебування тварин.

Лабораторна робота №10

МОНТАЖ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ УТРИМАННЯ СВИНЕЙ

МЕТА РОБОТИ - Вивчити технологію монтажу обладнання, яке використовується на тваринницьких фермах для утримання свиней.

1 ВКАЗІВКИ З САМОПІДГОТОВКИ ДО РОБОТИ

1.1 Завдання для самостійної підготовки

Вивчити:

технології утримання свиней [1, с.155...158];

Скласти звіт по роботі:

номер, найменування та мета роботи;

технології утримання свиней [1, с.155...158];

1.2 Питання для самопідготовки

1.2.1 Що таке павільйонний спосіб забудови свинарників?

1.2.2 Які існують технології утримання свиней?

1.3 Рекомендована література

1. Скляр О.Г. Основи проектування тваринницьких підприємств: підручник / О.Г. Скляр, Н.І. Болтянська. – К.: Видавничий дім Кондор, 2018. – 380 с.

2. Зуев И.М. Монтаж, эксплуатация и ремонт машин в животноводстве. / И.М. Зуев, Э.П. Сорокин, А.В. Шпыро. - М.: Агропро-миздат, 1988, - 447 с.

2 ВКАЗІВКИ ДО САМОСТІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ

Існуючі технології утримання свиней

В даний час у вирішенні проблеми забезпечення населення м'ясною продукцією свинина, як і раніше, займає перше місце в світі. Шлях до прискореного розвитку цього напрямку тваринництва лежить через комплекс заходів, що включають наукову організацію виробництва сільгосппродукції в промисловому об'ємі, фінансовий менеджмент і технічну підтримку, що забезпечує впровадження інноваційних технологій, які дозволяють досягти максимальної ефективності у виробництві (рис. 1).



Для свинарських ферм і комплексів найбільш доцільний, так званий, павільйонний тип забудови, коли свинарники розміщують автономно один від одного. При такій забудові можлива організація вигулів та забезпечення природного освітлення приміщень.

Рис. 1 – Сучасні свинарські ферми

В залежності від виробничого напрямку і типорозміру ферми застосовують такі основні системи утримання свиней: *безвигульну* і *вигульну*.

Безвигульна система утримання найбільш розповсюджена у великих тваринницьких підприємствах. При цій системі тварини від народження до реалізації знаходяться в приміщеннях з індивідуальними або груповими станками. Іноді практикують клітково-ярусне утримання. Інтенсивне ведення свинарства при цілорічному безвигульному утриманні всіх вікових і виробничих груп свиней нерідко веде до ослаблення їх конструкції, зниження продуктивності. Тому для підприємств племінного напрямку, а також для кнурів-плідників, свиноматок і ремонтного молодняка промислових репродукторів доцільна *вигульна система утримання*.

Вигули, як правило, розміщують уздовж стін свинарників і розділяють на окремі секції. Норма площі вигулів для кнурів і поросних свиноматок (за 10...15 днів до опоросу), а також підсисних маток з поросятами – 10 м² на одну голову, для свиноматок холостих і першого періоду поросності – 5 м² на голову, ремонтного та відгодівельного молодняка – відповідно 1,5 і 0,8 м² на голову. Вигульні майданчики повинні мати суцільне тверде покриття. Приміщення для літньо-табірного утримання будують за типом стаціонарних будівель або у вигляді пересувних споруд.

Утримання супоросних свиноматок

Головні завдання гарного догляду за свиноматками, правильної годівлі і утримання їх у поросний період полягають в тому, щоб

створити всі необхідні умови для отримання максимальної кількості здорових поросят за кожен опорос, зводячи до мінімуму ембріональні втрати, відновити втрати живої маси свиноматок в першій половині поросності, допущені в попередньому опоросі і досягти нормального їх зростання і розвитку в процесі господарського використання у сфері відтворення, забезпечити високу молочність маток для нормального вигодовування майбутнього приплоду. Свиноматку після штучного запліднення рекомендується залишати в індивідуальному боксі, щоб уникнути зайвих втрат сперми (рис. 2). У одній груповій клітці рекомендується розміщувати 10...20 (але не більше) порослих свиноматок бажано однієї живої маси, віку, стадії поросності. Щоб уникнути викиднів, тварин слід виганяти поволі і спокійно, уникати поштовхів і різких рухів.



Пропонується традиційна система металевих (неіржавіючі, оцинковані) або пластикових (порожнисті пластикові планки або цілісні панелі) кліток з можливістю утримання як великих, так і малих груп.

Рис. 2 – Індивідуальні бокси для свиноматок

Особливістю є комбінування вільного і індивідуального кліткового утримання свиноматок, оскільки для ветеринарного контролю і ін. існує необхідність фіксувати свиноматку в окремих боксах.

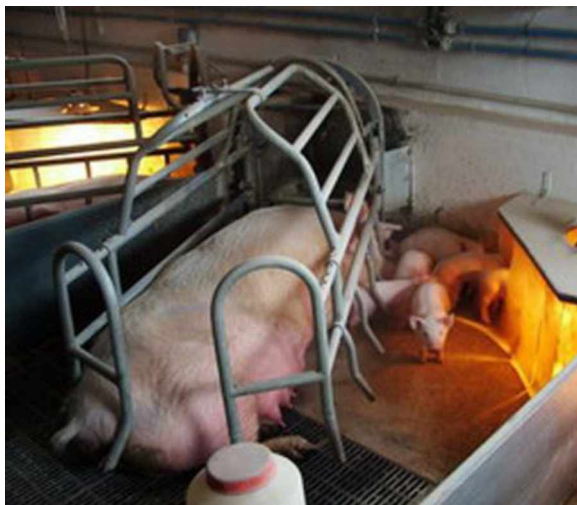
Для опоросу свиноматок і утримання їх з поросятами до 30...60-денного віку останніх використовують обладнання з дво- (ОСМ-120) або трибоксовими (ОСМ-60, СОС-Ф-35) станками, а також спарені двосекційні станки типу ССД. Всі варіанти обладнання мають бокси для фіксованого утримання і опоросу свиноматок, а станки оснащені сосковими напувалками та годівницями. В боксах для поросят їх положення по висоті регулюється. Наявність перегородок всередині



станків дозволяє утворювати в них бокси для утримання і фіксованого опоросу свиноматки, годівлі та відпочинку поросят. Внутрішні перегородки можна переставляти, трансформуючи при цьому площу боксів, залежно від фізіологічного стану свиноматки і віку поросят. (рис. 3).

**Рис. 3 – Станки для опоросу
Утримання підсосних свиноматок**

Конструкції станків дозволяють застосовувати одну із систем прибирання гною: механічну за допомогою скребкових транспортерів або гідравлічну. Бокси для відпочинку поросят обладнані установками ІКУФ-1М для їх обігрівання та опромінювання (рис. 4). Основними принципами при розробці і виготовленні пологових кліток



є створення високого рівня гігієни, зниження витрат, а також виключення можливості „душіння» поросят. Існують різні варіанти виготовлення пологових станків: із закритою і відкритою верхньою частиною, з рухомою стінкою, з розділовими шпильками для запобігання заляганню поросят і одночасно вільного доступу до сосків свиноматки.

Рис. 4 – Станки для підсосних свиноматок

Пологова загорожа комплектується коритом з полімербетону, кераміки або неіржавіючої сталі, годівницею для поросят, лампи інфрачервоного опромінювання.

Гігієна забезпечується використанням щілинних підлог (пластикових, бетонних, металевих або чавунних). Оскільки поросят протягом перших 7...10 днів необхідне додаткове тепло, клітки comple-

ктуються нагрівальними плитами (електричними або тепловодними). Це дозволяє істотно понизити смертність поросят і сприяє високому приросту ваги.

Утримання поросят на дорощуванні та відгодівлі

Розміри групових кліток для підсвинків (поросята на дорощенні



від 7 до 27 кг) обчислюються виходячи з розрахунку 0,35 м² на одно го порося, а розміри кліток для поросят на відгодівлі (від 27 до 105 кг) – 0,75 м² на одну голову. Клітками є прості загородки з пластикових панелей або металевих (оцинкованих) стінок (рис. 5).

Рис.5 – Групові клітки для підсвинків

Норми площі для свиней при груповому утриманні приведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Норми площі для свиней при груповому утриманні

Жива маса свиней, кг	Потрібній на 1 голову, м ²	Число свиней в одному верстаті, гол
7...18	0,27	20...30
18...45	0,36	20...30
45...68	0,54	10...15
68...100	0,75	10...15

Ремонтний молодняк до 4-місячного віку утримують погніздно з наступним формуванням у групи по 10 свинок чи 5 кнурів. Для забезпечення активного моціону тварин на великих промислових комплексах доцільно використовувати механічні установки типу „Тренажер».

Утримання свиней в індивідуальних станках

Верстати виготовлені з труб, покритих цинком гарячого цинкування (рис. 6). Боковина з вертикальнозварних труб не дає свиноматці можливості розвернутися. Висока рамка необхідна для більшої

міцності і кращого доступу (вакцинація, ехографія, запліднення). Верстат комплектується годівницею і ніпелем напування.



Підведена годівниця звільняє місце в приміщенні і забезпечує кращу вентиляцію свиноматки. Можна встановлювати одну або декілька задніх рухомих корзин для ізоляції деяких свиноматок. Фіксація тварин дозволяє свиноматкам годуватися без ризику конкуренції

Рис. 6 – Індивідуальні станки для свиноматок

Відгодівельне поголів'я розміщують в спеціальних приміщеннях групами по 10...15 голів (але не більше 25) у станку. Площа станка має зону відпочинку (лігво) та кормо-гнойовий прохід, в якому розміщують годівниці і напувалки. Одночасно цей прохід служить для дефекації тварин. Технічні засоби прибирання гною можуть використовуватися як механічні, так і гідравлічні.

Система стійлового утримання. При цій системі тварини утримуються в стійлах (рис. 7).



Устаткування для годівлі включає трубопровідні системи транспортування корму та бункери для корму Система вентиляції складається з вентилятора, вентиляційної труби, пристрою клімат-контролю та системи центрального обігріву.

Рис. 7 – Бокси для свиней

Пошук шляхів ефективного ведення галузі свинарства привів фахівців до ідеї розробки моделі свинарського комплексу нового типу. Він поєднує в собі кращі ланки передових технологій інтенсивного ведення свинарства, а саме відтворення і дорощення, а також енерго- і ресурсозберігаючу альтернативну технологію групового

холодного утримання на незмінній підстилці в легких спорудах ангарного типу, вживану для відгодівельного поголів'я, поросних свиноматок і ремонтного молодняка. Холодне групове утримання свиней в ангарах на глибокій незмінній підстилці дозволяє заощадити на будівництві свинарників, на опалюванні і освітленні, також зменшуються витрати на лікування тварин, оскільки при холодному утриманні в ангарах підтримується мікроклімат, сприяючий зміцненню імунітету тварин і зниженню захворюваності. У ангарі, розміром 11,5 м на 33,5 м розміщується 230...250 свиней на відгодівлі. Конструкція ангара зручна для виконання всіх технологічних заходів, включаючи все: зоотехнічні заходи, ветеринарні обробки, механізоване роздавання кормів, внесення підстилки з використанням спеціальної техніки, очистку, миття приміщень. Ангар багатфункціональний і універсальний: він включає хрячник, відгодівельник, відвантажувальний термінал, сховище, місце для опоросу.

Холодне утримання племінних кабанів.

Хрячник розрахований на 20 станкомісць з утриманням на солом'яній підстилці. Тварини утримуються в індивідуальних станках. Все маткове поголів'я запліднюється штучно, для цього застосовуються спермодози, отримані тут же на комплексі. Відбір сперми у кабанів здійснюється мануальним методом - це найбільш чистий метод відбору сперми відносно мікробної контамінації.

Групове утримання поросних свиноматок

Групове утримання поросних свиноматок на глибокій підстилці в неопалювальному приміщенні з годівлею на кормовому столі дозволяє управляти споживанням корму шляхом зміни його якісних характеристик.

Станкове утримання поросних свиноматок

В маточнику проводиться підготовка свиноматок до опоросу, миття, дезінфекція, покриття бактерицидною піною, обробка ратиць і сушка свиноматок.

Технологія опоросу передбачає обмежений рух свиноматки, що забезпечує краще збереження поросят (рис. 8). Віднімають поросят на 28 день. У корпусі дорощення є бокси з підігрівом підлоги для поросят-від'ємишей.

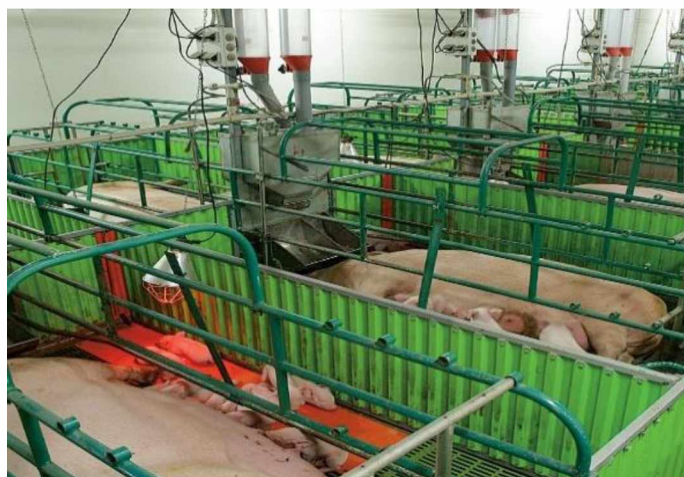


Рис. 8 – Станки для підсосних свиноматок

Передбачено локальний обігрів гнізда інфрачервоною лампою і тепловим килимком. Автоматизована система вентиляції, в поєд-



нанні з теплими підлогами в лігві поросят складають систему подвійного мікроклімату, що дозволяє підготувати поросят за допомогою регуляції температури до 77-ти денного віку для переведення і подальшого утримання в ангарах (рис. 9).

Рис. 9 – Станки для поросят

Використовується комп'ютерна система контролю мікроклімату у приміщенні, автоматизована система годівлі свиноматок з можливістю забезпечення дозованої годівлі до і після опоросу, в період всього підсосного періоду. Вона дозволяє проводити плавні переходи з раціону на раціон. Сучасна зручна система гноєвидалення під щілинними підлогами.

Відгодівля – це холодне групове утримання в дугоподібних ангарах на незмінній підстилці. Ангар розрахований на відгодівлю 230...250 голів відгодівельного поголів'я, складається він їх двох відділень. Відгодівельник розділений на три секції: зону відпочинку, зону дефекації і зону годівлі, яка представлена бетонним майданчиком, де встановлені дві групові автоматичні напувалки термосного типу на чотири місця кожна і годівниця бункерного типу, яка забезпечує свиням цілодобовий доступ до корму. Зони відпочинку і дефе-

кації мають тверде покриття, на яке укладають шар підстилки з розрахунку 1 кг на свиню. У міру її забруднення в свинарник додається нова порція. Ангар не опалюється, температура в ньому на 5...10°C вище, ніж зовнішня, за рахунок ферментації солом'яної підстилки.

Іноді практикують *клітково-ярусне утримання*. Для багатьох було несподіванкою, коли в Бельгії маленьких поросят стали містити, подібно птахам, в клітках, але ідея сподобалася, і кліткове утримання свиней швидко розповсюдилося. У нашій країні містять в клітках і поросят, і відгодівельне поголів'я. Компонують цілі батареї з кліток. Їх ставлять і кріплять одна до іншої в ряд. Іноді клітки укріплюють одну над іншою, утворюючи багатоярусну батарею. При цьому одержують не просто набір кліток, а складну конструкцію, в якій за допомогою технічних засобів задовольняються всі потреби живого організму. Система утримання свиней в чотириярусних батареях була перевірена в господарстві «Боровляни» Мінської області. В реконструйованому свинарнику змонтували 60 чотириярусних установок для відгодівлі 1400 голів. Поросят приймають в свинарник масою 25 кг, а знімають з відгодівлі масою 110 кг. Установка складається з чотирьох зварних каркасів, поставлених один на інший. На верхньому ярусі розташовані клітки для найменших поросят. У міру зростання тварин переводять в клітки більшого розміру. У клітки верхнього ярусу поросята йдуть самі по пандусу, а потім вони „провалюються» через підлогу, що розкривається, в подальші, нижче розташовані яруси. Кожне „новосілля» дещо лякає тварин, але істотно не відображається на здоров'ї і продуктивності. Цикл відгодівлі свиней в одному ярусі – 30 днів. Клітки, що звільнилися, після перекладу тварин миють гарячою водою і дезінфікують. Корми доставляють свиням за допомогою кормороздавача. Годують їх повноцінними комбікормами з урахуванням віку і маси. Чотириярусні установки обладнані годівницями, сосковими напувалками, решітчастими підлогами, через які видаляється гній. Щоб гній і сеча не потрапляли в розташовані нижче яруси, влаштовані спеціальні шарнірні козирки.

Багатоярусне утримання поросят дозволяє ефективніше використовувати площу приміщень, а отже, і знизити вартість одного скотомісця. При цьому вдається скоротити питомі тепловтрати через захищаючі конструкції, завдяки більш ущільненому заповненню приміщень.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Алешкин В.Р., Рошин П.М. Механизация животноводства. М.: «Агропромиздат», 1985. 336 с.
2. Белянчиков Н.Н., Белехов И.П., Турчиев А.К. Механизация технологических процессов. М.: Агропромиздат, 1985.
3. Болтянська Н.І. Надійність технологічних систем. Курс лекцій. Мелітополь: ВПЦ «Люкс». 2019. 168 с.
4. Болтянська Н.І. Забезпечення якості продукції у галузі сільськогосподарського машинобудування. Науковий вісник НУБіП. Серія «Техніка та енергетика АПК». Київ. 2014. Вип.196, ч.1. С. 239-245.
5. Болтянський О.В., Болтянська Н.І. Аналіз основних тенденції розвитку світової та вітчизняної сільськогосподарської техніки для рослинництва. Науковий вісник НУБіП. Серія «Техніка та енергетика АПК». Київ. 2011. Вип.166, ч.1. С. 255-261.
6. Болтянська Н.І. Забезпечення високоефективного функціонування технологічного процесу виробництва продукції тваринництва шляхом підвищення рівня надійності техніки. Науковий вісник НУБіП України. Серія «Техніка та енергетика АПК». 2018. Вип. 282, ч.1. С. 181-192.
7. Болтянська Н.І. Зниження енергоємності виробництва продукції тваринництва за рахунок скорочення енергії на кормоприготування. Інженерія природокористування. 2018. №1(9). С. 57-61.
8. Болтянська Н.І. Шляхи удосконалення конструкцій шестерених пресів-грануляторів. Механізація та електрифікація сільського господарства: загальнодержавний збірник /ННЦ «ІМЕСГ». Глеваха, 2019. Вип. № 10 (109). С. 104–111.
9. Болтянський О.В., Болтянська Н.І. Екологічна безпека виробництва та зменшення витрат матеріальних і енергетичних ресурсів для отримання сільськогосподарської продукції. Науковий вісник НУБіП. Серія Техніка та енергетика АПК. 2015. Вип.212, ч.1. С. 275–283.
10. Болтянський О.В., Болтянська Н.І. Використання різних критеріїв при визначенні кількості запасних частин. Праці Таврійської державної агротехнічної академії. Вип.36. 2006. С. 3-7.
11. Болтянська Н. І. Залежність конкурентоспроможності галузі свинарства від технологічних параметрів продуктивності тварин. Вісник ХНТУ ім. П. Василенка. Харків, 2017. Вип. 18. С. 81–89.

12. Болтянская Н. И. Пути развития отрасли свиноводства и повышение конкурентоспособности ее продукции. *Motrol: Motoryzacja i Energetyka Rolnictwa*. 2012. Vol. 14. No, 3, b. Pp. 164–175.
13. Болтянский О.В., Болтянская Н.И. Використання нанотехнологій при безрозбірному сервісі автотракторної техніки. *Праці Таврійського державного агротехнологічного університету: Наукове фахове видання*. 2011. Вип.11. Т.2. С. 97-102.
14. Болтянская Н.И. Обгрунтування технологічних параметрів механічного стимулювання (масажу) вимені високопродуктивних корів. *Праці ТДАТУ*. 2012. Вип.2. Т.5. С. 23-30.
15. Болтянская Н.И. Залежність якісних і кількісних показників молока від якості механічної стимуляції вимені. *ТЕЗИ II Міжнародної наук.-практ. конф. «Сучасні технології аграрного виробництва»*. Київ: НУБіП України, 2016. С. 109-110.
16. Болтянская Н.И., Комар А.С. Аналіз конструкцій пресів для приготування кормових гранул та паливних брикетів. *Науковий вісник ТДАТУ*. 2018. Вип.8. Т.2. С. 44-56
17. Болтянская Н.И. Оптимізація параметрів стимулюючих дій при виконанні підготовчих операцій доїння. *Праці ТДАТУ*. 2011. Вип.11. Т.5. С. 47-51.
18. Болтянская Н.И. Теоретична оцінка економічної ефективності виробництва молока. *Мат. II-ї Наук.-техн. конф. «Технічний прогрес у тваринництві та кормовиробництві»*. Глеваха, 2013. С. 7-10.
19. Брагінець М.В. Педченко П.В., Резчик І.Г. Монтаж, експлуатація і ремонт машин у тваринництві. К.: Вища школа, 1991.
20. Брагінець Н.В. Палишкин Д.А. Курсовое и дипломное проектирование по механизации животноводства. М.: ВО «Агропромиздат», 1991. 189 с.
21. Завражнов А.И. Технологическое проектирование ферм и комплексов. Алма-Ата: «Кайнар», 1982. 283 с.
22. Зуев И.М. Сорокин Э.П., Шпыро А.В. Монтаж, эксплуатация и ремонт машин в животноводстве. М.: Агропромиздат, 1988. 447 с.
23. Кириенко В.И. Хилько В.И. Средства для пусконаладки оборудования на фермах и комплексах. Минск: Урожай, 1988.
24. Комар А.С., Болтянская Н.И. Роль інфраструктури сільських територій в розвитку агропромислового комплексу. *Матеріали I Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конференції «Технічне забезпечення*

інноваційних технологій в агропромисловому комплексі». Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 49-53.

25. Комар А.С., Болтянська Н.І. Аналіз нормального закону розподілу при дослідженні надійності прес-гранулятора. Сучасні проблеми та технології аграрного сектору України: Зб. наукових-праць. Ніжин, 2019. Вип. №12 С. 33-39.

26. Комар А.С., Болтянська Н.І. Кількісні показники економічного аналізу надійності прес-гранулятора з нерухомою матрицею. Механізація та електрифікація сільського господарства: загальнодержавний збірник / ННЦ «ІМЕСГ». Глеваха, 2019. Вип. № 10 (109). С. 97–104.

27. Комар А.С., Болтянська Н.І. Визначення умови економічної доцільності підвищення надійності прес-гранулятора. Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства, Вип. 205 «Проблеми надійності машин». 2019. С. 398-405.

28. Комар А.С., Болтянська Н.І. Аналіз конструкцій шестеренних пресів-грануляторів. Науковий вісник ТДАТУ. 2018. Вип.8. Т.2.

29. Комар А.С., Болтянська Н.І. Аналіз технічних засобів для пресування кормів. Науковий вісник ТДАТУ. 2018. Вип.8. Т.2.

30. Комар А.С., Болтянська Н.І. Розробка конструкції преса-гранулятора для переробки пташиного посліду. Зб. наукових-праць Міжн. наук.-практ. конф. «Актуальні питання розвитку аграрної науки в Україні». Ніжин, 2019. С. 84-91.

31. Комар А.С., Болтянська Н.І. Напрями удосконалення робочого процесу вальцово-матричних прес-грануляторів. Сучасні наукові дослідження на шляху до євроінтеграції: мат. Міжн. наук.-практ. форуму. ТДАТУ. 2019. Ч. 1. С. 33-36.

32. Комар А.С., Болтянська Н.І. Переробка пташиного посліду на добриво шляхом його гранулювання. Тези V Міжн. наук.-практ. конф. «Інноваційні технології вирощування, зберігання і переробки продукції садівництва та рослинництва». Умань, 2019. С. 18-20.

33. Комар А.С., Болтянська Н.І. Обґрунтування шляхів вдосконалення процесу гранулювання у прес-грануляторах з кільцевою матрицею. Вісник ХНТУСГ. 2019. Вип. 199. С. 176-185.

34. Комар А.С., Болтянська Н.І. Аналіз пристроїв для змішування біомаси. Тези VII Науково-технічна конференції «Технічний

прогрес у тваринництві та кормовиробництві», м. Глеваха (2-27 грудня 2019 р.) С.63-65

35. Komar A. S. Development of the design of a press-granulator for the processing of bird manure. Coll. scientific-works of Intern. Research Practice Conf. "Topical issues of development of agrarian science in Ukraine". Nizhin, 2019. Pp. 84–91.

36. Машиновикористання техніки в тваринництві: курс лекцій [Н.І. Болтянська, О.Г. Скляр, Р.В. Скляр та ін.]. Мелітополь: ВПЦ «Люкс»., 2019. 160 с.

37. Машиновикористання техніки в тваринництві: навчальний посібник для виконання лабораторних робіт [Н.І. Болтянська, О.Г. Скляр, Р.В. Скляр та ін.]. Мелітополь: ВПЦ «Люкс»., 2019. 180 с.

38. Маніта І.Ю. Питання цифровізації сільського господарства в Україні. Матеріали II Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конференції «Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі». Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 346-350.

39. Маніта І.Ю. Перспективи використання тривимірної комп'ютерної візуалізації при дослідженні наноструктур. Матеріали II Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конференції «Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі». Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 391-395.

40. Маніта І. Ю. Застосування наноматеріалів в безрозбірному сервісі. Матеріали II Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конференції «Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі». Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 413-417.

41. Маніта І. Ю. Інноваційний розвиток техніки для молочного скотарства. Науковий вісник ТДАТУ: [Електронний ресурс]. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, том 2. URL: <http://oj.tsatu.edu.ua/index.php/visnik/issue/view/15>.

42. Маніта І. Ю. Забезпечення надійності сільськогосподарської техніки. Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів. Харків: ХНУСГ, 2020. № 21. С. 139-147.

43. Маніта І.Ю. Технології наукових досліджень в технічному сервісі»: посібник-практикум. Мелітополь: «Люкс», 2020. 136 с.

44. Маніта І.Ю. Технології наукових досліджень в технічному сервісі: навчально-методичний посібник для самостійної роботи. Мелітополь: «Люкс», 2020. 196 с.

45. Маніта І.Ю. Технології наукових досліджень в технічному сервісі: навчально-методичний посібник для виконання лабораторних робіт. Мелітополь: «Люкс», 2020. 364 с.
46. Мельников С.В. Технологическое оборудование животноводческих ферм и комплексов. Л.: Агропромиздат, 1985. 640 с.
47. Проектування механізованих технологічних процесів тваринницьких підприємств [І.І. Ревенко, В.Д. Роговий, В.І. Кравчук та ін.; за ред. І.І. Ревенка.] – К.: Урожай, 1999. 192 с.
48. Проектування механізованих технологічних процесів у тваринництві: навчальний посібник з виконання дипломних проектів з механізації тваринництва на освітньо-кваліфікаційному рівні «Бакалавр» [І.М. Бендера, В.П. Лаврук, С.В. Єрмаков та ін.; за ред. І.М. Бендери, В.П. Лаврука.]. Кам'янець-Подільський: ФОП Сисин О.В., 2011. 564с.
49. Роговий В.Д., Скляр О.Г. Посібник по курсовому та дипломному проектуванню з механізації виробництва продукції тваринництва. Мелітополь, 1997. 260 с.
50. Ревенко І.І., Брагінець М.В. Монтаж і пусконаладження фермської техніки. К.: Кондор, 2004.
51. Ревенко І.І., Брагінець М.В. Ребенко В.І. Машини та обладнання для тваринництва : підр. для студ. вищ. навч. закл. К.: Кондор, 2009. 731 с.
52. Скляр О.Г., Болтянська Н.І. Механізація технологічних процесів у тваринництві: навч. посібник. Мелітополь: Колор Принт, 2012. 720 с.
53. Скляр О.Г., Болтянська Н.І. Основи проектування тваринницьких підприємств: підручник. К.: Видавничий дім «Кондор», 2018. 380 с.
54. Скляр Р.В. Машини, обладнання та їх використання в тваринництві: підручник / Р.В. Скляр, О.Г. Скляр, Н.І. Болтянська, Б.В. Болтянський. К.: Видавничий дім «Кондор», 2019. 608 с.
55. Шелковников Н.П. Монтаж, эксплуатация и ремонт машин и оборудования в животноводстве. М.: Высшая школа, 1979. 368с.
56. Boltyanska N. Ways to Improve Structures Gear Pelleting Presses. ТЕКА. An International Quarterly Journal on Motorization, Vehicle Operation, Energy Efficiency and Mechanical Engineering. Lublin-Rzeszow, 2018. Vol. 18. No 2. P. 23-29

57. Boltyansky B. Analysis of major errors in the design of pumping stations and manure storage on pig farms. TEKA Commission of Motorization and Energetics in Agriculture. 2016. Vol.16. No.2. 49-54
58. Boltyanskaya N.I. The dependence of the competitiveness of the pig industry from it-chnology parameters of productivity of the animals. Bulletin of Kharkov national University-University of agriculture after Petro Vasilenko. Kharkov. 2017. Vol. 18. 81-89.
59. Boltyanskaya N.I. The development of the pig industry and the competitiveness of its products. MOTROL: Motoryzacja i Energetyka Rolnictwa, 2012. Vol. 14. No3b. 164-175.
60. Boltyanskaya N.I. The creation of optimal microclimate parameters in the conditions of growing shortage of energy in the pig industry. Scientific Herald of National University of Life and Environmental Science of Ukraine. Series: Technique and energy of APK. Kiev. 2016. Vol. 254. 284-296.
61. Boltyanskaya N.I. Indicators of an estimation of efficiency of application of resourcesbutGauci technologies in animal husbandry. Bulletin of Sumy national agrarian University. A series of "Mechanization and automation of production processes". Amount. 2016. Vol. 10/3 (31). 118-121.
62. Boltyanskaya N.I. The system of factors of effective application resurser-Gauci technologies in dairy cattle in the enterprise. Scientific Bulletin Tauride state agrotechnological University. Electronic scientific specialized edition. Melitopol. 2016. Vol. 6. 55-64.
63. Zabolotko O.O. Performance indicators of farm equipment. Proceedings of the IV International Scientific and Technical Conference «Kramar Readings» 2017. P. 155–158.
64. Komar A. S. Fertilization of poultry manure by granulation. Abstracts of the 5th International Scientific and Practical Conference «Innovative Technologies for Growing, Storage and Processing of Horticulture and Crop Production». 2019. Pp. 18–20
65. Komar A. Definition of priority tasks for agricultural development. Abstracts of XIV International Scientific and Practical Conference. «Multidisciplinary research». Bilbao, Spain 2020. Pp. 431-433.
66. Manita I., Serebryakova N., Selection of optimal modes of heat treatment of grain. Матеріали ІІ Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конференції «Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі». Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 20-24.

67. Manita I., Podashevskaya H. Areas of application of nanotechnologies in animal husbandry. Матеріали II Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конференції «Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі». Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 357-361.

68. Manita I., Serebryakova N., Podashevskaya H. Use of three-dimensional computer visualization in the study of nanostructures. Межд. научно-практ. конф. (Минск, 26–27 ноября 2020 года) Минск: БГАТУ, 2020. С. 517-519.

69. Manita I., Podashevskaya H. Application of nanotechnology in technological processes of animal husbandry in Ukraine. Інженерія природокористування. Харків: ХНУСГ, 2020. №2(16). С. 33 – 37.

70. Podashevskaya H. Directions of automation of technological processes in the agricultural complex of Ukraine. Минск: БГАТУ, 2020. С. 519-522.

71. Sklar O.G., Mechanization of technological processes in animal husbandry: textbook. manual. Melitopol: Color Print. 2012. 720 p.

72. Sklar O. G. Fundamentals of designing livestock enterprises: a textbook. Condor Publishing House. 2018. 380 p.

73. Skliar R., Sklar O. Measures to improve energy efficiency of agricultural production. Abstracts of XIII International Scientific and Practical Conference. Bordeaux «Social function of science, teaching and learning». Bordeaux, France. 2020. Pp. 478-480.

74. Skliar A., Boltyanskyi B. Research of the cereal materials micronizer for fodder components preparation in animal husbandry. Modern Development Paths of Agricultural Production. Springer Nature Switzerland AG. 2019. P. 249-258.

Навчальне видання

Болтянська Наталія Іванівна

ПРОЕКТУВАННЯ ТА МОНТАЖ ТЕХНІКИ АГРОПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА

Навчально-методичний посібник для самостійної роботи

Надруковано з оригіналів макетів замовника
Підписано до друку 11.01.2021 р. формат 60x84 1/16
Папір офсетний. Наклад 100 примірників
Замовлення № 1321

**Виготовлювач ПП Верескун В.М.
Видавничо-поліграфічний центр «Люкс»
М. Мелітополь, вул. М.Грушевського, 10 тел. (0619) 44-45-11**

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру видавців, виробників
і розповсюджувачів видавничої продукції
від 11.06.2002 р. серія ДК № 1125

