

Машини та обладнання для тваринництва

Лекція № 7

2 години

Засоби зберігання, навантаження та роздавання кормів

План лекції

1. Способи заготівлі й зберігання стеблових кормів.
2. Класифікація навантажувачів безперервної дії.
3. Вимоги до роздавачів кормів.
4. Зоотехнічні вимоги до роздавачів кормів.
5. Технічні вимоги до роздавачів кормів.
6. Загальна класифікація кормороздавальних пристроїв.
 - 6.1. Класифікаційні ознаки мобільних кормороздавальних пристроїв.
 - 6.2. Класифікаційні ознаки стаціонарних кормороздавальних пристроїв.
7. Схеми кормороздавачів для ВРХ.
8. Схеми кормороздавачів-змішувачів для свиней.
9. Схеми кормороздавачів для птиці.
10. Технологічний розрахунок кормороздавальних пристроїв
 - 10.1. Розрахунок потрібної кількості мобільних кормороздавачів
 - 10.2. Технологічний розрахунок пересувних кормороздавачів
 - 10.3. Технологічний розрахунок стаціонарних кормороздавачів
11. Питання для самоконтролю.

1. Способи заготівлі й зберігання стеблових кормів.

Основним джерелом задоволення потреб тваринництва є корми рослинного походження стеблові корми. Заготівля й зберігання їх займає важливе місце в системі заходів щодо організації кормової бази. Підвищення поживної цінності, поліпшення смакових якостей і збільшення виходу кормів може бути досягнуте на основі росту й поліпшення поживності рослин шляхом застосування відповідних агротехнічних прийомів, строгого дотримання правил заготівлі, зберігання й споживання їх.

Основними стебловими кормами є: силос, сінаж, розсипне, подрібнене й пресоване сіно, солома й інші поживні відходи рослинництва.

Для зберігання силосу й сінажу застосовують башти, напівбашти, та траншеї. В останні роки найбільш широке поширення одержали траншеї, але їх потрібно використовувати в тих випадках, коли корм заготовляють у великих кількостях і в стислі строки. Траншейний спосіб зберігання забезпечує широкий фронт робіт при завантаженні силосу і його виїмці, дозволяє використовувати усі види транспорту й автомашини, причеми, навантажувачі; має порівняно невеликі капіталовкладення.

Якість корму значною мірою залежить від типу силососховищ і їхньої герметизації. Мінімальні втрати сухої речовини спостерігаються при силосуванні у баштах, а максимальні – в курганах і скиртах.

В облицьованих горизонтальних траншеях втрати сухої речовини в Лісостепу й Поліссі становлять 7...20% і залежать в основному від способу накриття, у не облицьованих наземних спорудах сягають 30% і більше. При накритті поліетиленовою плівкою вони становлять 6...7%. Втрати сухої речовини у баштах складають 10...14%.

Отже, в облицьованих горизонтальних силососховищах при ретельному ізолюванні корму від навколишнього середовища можна одержати гарний силос або сінаж з мінімальними втратами.

За типом розміщення траншеї ділять на наземні, напівзаглиблені та заглиблені. Вибір типу траншей залежить від рівня ґрунтових вод, рельєфу місцевості, наявності будівельних матеріалів. Найбільш придатні, з точки зору зручності експлуатації, наземні траншеї. Вони забезпечують високу якість корму, не вимагають спеціальної дренажної системи для відведення дощових та талих вод, легкодоступні для механізованого завантаження і для їх вивантаження. Будівництво великотонажних силосних траншей місткістю 5 тис. тонн та більше не виправдано. Якість силосу в таких траншеях низька через велику їх поверхню й довготривале заповнення.

При закладанні силосу в траншею щоденний ущільнений шар маси повинен становити 70-100 см, а строк заповнення 4-5 днів.

Башти і більш дорогі споруди, ніж траншеї, їх потрібно використовувати при менших об'ємах кормів і для закладання найбільш цінних, наприклад бобових культур. У минулі роки в Україну завозились металеві герметичні башти з нижнім розвантаженням маси виробництва американської фірми "Харвестор". Нижнє розвантаження маси спочатку вважали як досягнення. Але такий спосіб розвантаження має суттєві недоліки. Перш за все, при нижньому

розвантаженні швидко зникає вуглекислота, що накопичується на дні споруди, а звільнений нею простір займає повітря, викликаючи вторинну ферментацію і зігрівання корму. Крім того, швидкість нижнього розвантаження виявилась дуже невисокою, оскільки корм не встигає достатньо швидко опускатися.

Недостатньо ефективним є і вакуумний спосіб консервування і з відкачуванням із сховища повітря, яке проводиться після заповнення сховища зеленою масою. В ретельно накритому капітальному сховищі і без відкачування повітря весь кисень досить швидко витрачається на дихання клітин і створюється такий склад повітря, який обумовлює успішне зберігання кормів.

Тенденція переходу до горизонтальних бетонних траншей великої місткості спостерігається в закордонних країнах (США, Франція, Англія, Швеція й ін.) у міру укрупнення ферм.

Буртове й курганне силосування через велике псування зовнішніх шарів силосу не може бути визнане досконалим, тому що у багатьох випадках вартість зіпсованого силосу перевищує витрати на будівлю найпростіших силосних споруд. Досліди, проведені Інститутом кормів показали, що при силосуванні кукурудзи молочно-воскової стиглості з вологістю 74...75% у буртах-курганах, що вміщали до 1,5 тис. тонн маси, вихід силосу становив 74 %, при силосуванні в земляній траншеї досягав 84%.

Аналіз способів зберігання силосу показує, що в наш час і в майбутньому основна маса силосу буде закладатися в горизонтальних наземних траншеях і частково в буртах з укріттям плівкою.

Для заготівлі сіна рекомендуються наступні технологічні способи: із природних і сіяних трав з пресуванням в тюки, із штучним сушінням, подрібненого із застосуванням активного вентилявання, розсипного й пресованого з активним вентиляванням.

Зберігають подрібнене сіно в сітчастих баштах і скиртах біля місць споживання.

Технологія заготівлі розсипного не подрібненого сіна із застосуванням активної вентиляції передбачає підсушування скошеної трави в полі до вологості 35...45%, а пресованого сіна і до вологості 30...35%. Досушують сіно в скиртах на сушильному пункті до вологості 18...20% атмосферним і підігрітим повітрям установками УДС-300, УВТ-10, ВПТ і вентиляторами. Застосування цієї технології на 10..15 % підвищує збір біологічного врожаю сіна, дає можливість майже повністю зберегти вміст у ньому каротину.

Місця скиртування сіна й соломи найбільше доцільно вибрати безпосередньо на території ферми. Для цієї мети виділяється спеціальна площадка, захищається й оснащується необхідним протипожежним устаткуванням, Наземні горизонтальні облицювальні силосні траншеї також розташовуються на території ферми. Це дозволяє більш повно використовувати машини для навантаження й роздачі корму, знизити витрати праці й засобів на щоденну доставку корму, виключити нераціональне використання техніки в бездоріжжя.

2. Класифікація навантажувачів безперервної дії.

При заготівлі кормів у горизонтальних сховищах найважливішою й найменш механізованою технологічною операцією є їхній відбір. Дотримання певних правил при відборі кормів зі споруджень різних типів має велике значення в збереженні його кормових якостей і зниженні втрат. Через недосконалість засобів механізації й недотримання технології відбору кормів зі сховищ, втрати поживних речовин становлять 8...13%. Щоб звести ці втрати до мінімуму, треба не порушувати монолітності корму в тій його частині, яка сьогодні не буде вийнята. Тільки при дотриманні цього правила тварини щодня будуть одержувати свіжий доброякісний корм.

Для відбору кормів зі сховищ і навантаження їх у транспортні засоби застосовуються різні машини й засоби малої механізації.

Використання засобів малої механізації приводить до полегшення важкої ручної праці, але не до підвищення її продуктивності. В умовах всезростаючої концентрації поголів'я ці засоби стали безперспективними.

Як основні засоби механізації відбору кормів з горизонтальних сховищ, знайшли застосування два типи навантажувальних машин і навантажувачі періодичної дії й навантажувачі безперервної дії (рис. 1).



Рисунок 1 - Класифікація навантажувачів безперервної дії.

Таким чином, всі типи навантажувачів безперервної дії можна класифікувати на навісні, причіпні, самохідні й стаціонарні; по типу приводу робочого органа: механічні, електричні й гідравлічні; по типу робочих органів: фрезобарабанні, шнекові, дискові, ланцюгово-пластинчаті; по типу транспортуючих органів: з вентилятором розкидачем, з екстаустером, зі шнековим, скребковим і стрічковим транспортером; по способу подачі робочого органу: маятникові, щоглові і рамні.

Серед машин періодичної дії широке поширення одержав навантажувач-екскаватор ПЕ-0,8Б. Такі навантажувачі не поліпшують технологічність корму, що навантажується, більше того, навантаження здійснюється великими порціями без рівномірного розпушення й додаткового подрібнення. Крім того, порційне навантаження залежаного корму ускладнює нормовану роздачу його мобільними кормороздавачами. Використання навантажувачів періодичної дії на заборі кормів зі сховищ приводить до руйнування граничного шару моноліту, що веде до втрат поживних речовин.

В останні роки для навантаження силосу з горизонтальних силососховищ і грубих кормів зі скірт все більше поширення одержують машини безперервної дії, які працюють за принципом поступового відділення корму роторними робочими органами. Останні, у порівнянні з навантажувачами періодичної дії, безумовно більш перспективні. Висока продуктивність, додаткове подрібнення корму, гладка й тверда поверхня, що залишається в сховищі моноліту корму, забезпечення забору корму зі сховищ висотою 5 м і більше, максимальна збереженість поживних речовин, автоматизація процесу навантаження корму роблять навантажувачі безперервної дії незамінними на великих й середніх тваринних фермах.

Дослідженнями встановлено, що тварини з'їдають подрібненого силосу на 8...12 % більше, а не з'їденого силосу залишається 2...7%.

Промисловістю освоєне виробництво ряду навантажувачів безперервної дії. Ці машини розроблялися більшою мірою на основі відомих параметрів торфовидобувних, землеобробних і дорожньо-будівельних фрезерних машин. У результаті було запропоновано багато типів машин, призначених в основному для навантаження силосу або грубих кормів, і мало універсальних.

Аналіз даних, наведених у таблиці, показує, що більшість навантажувачів виконана у вигляді навісного обладнання до колісних тракторів. Рідше зустрічаються самохідні, причіпні й навісні на автомобілі. Обмежене застосування причіпних навантажувачів пояснюється тим, що вони в агрегаті із трактором мають низьку маневреність, складний привід робочих органів, незручні в експлуатації. З метою спрощення кінематичної схеми приводу забірною робочого органа в деяких навантажувачах, наприклад, "Сайла-Вейтор", F-80А, ПСГ-20 застосований гідропривід. Існують навантажувачі з приводом від електричної мережі (ПСЭ-20, ЭК-5). Вони досить зручні в експлуатації, мають низькі експлуатаційні витрати та можливість пуску в будь-яких кліматичних умовах, однак недостатньо універсальні. За кордоном досить широке розповсюдження одержали стаціонарні електрифіковані вивантажувачі (Стефанайзе - Франція, НІАЕ - Англія, Пужен - США, Вадербрун - Швеція),

особливо на великих молочних й відгодівельних комплексах. Ці машини надійні в роботі, зручні в обслуговуванні, мають високі техніко-економічні показники. Стаціонарні електрифіковані вивантажувачі можуть працювати в автоматизованому режимі, забезпечуючи задану продуктивність і високу рівномірність потоку корму, що вивантажується.

Енергоємність і продуктивність навантажувача безперервної дії в значній мірі залежать від конструкції різального апарату. Найбільше поширення одержали фрезо-барабанні, дискові й шнекові пили, шнекові фрези й ланцюгово-пластинчаті контури.

Фрезо-барабанні апарати обладнані ріжучими ножами, які використовуються при виїмці зв'язаного, погано подрібненого стеблового корму. Такими робочими органами обладнані вітчизняні навантажувачі ФН-1,4 і ПСК-5,0. Навантажувачі закордонного виробництва, наприклад, "БІФ" обладнаний фрез-барабаном із пружинними пальцями; "Фармханд" і "Плутто", обладнані ріжучими шнеками, ї забезпечують високу продуктивність на виїмці дрібно подрібненого силосу. При випробуванні цих навантажувачів було відзначено значне зниження продуктивності при збільшенні довжини часток силосу.

Основний недолік фрез-барабанів є низька продуктивність (до 15 т/год.) і висока енергоємність (2,6...5,2 кВт. год/т).

Шнекові фрез-барабани відрізняються від циліндричних тим, що замість ножів до поверхні циліндра кріпляться по гвинтовій лінії зубчасті витки. Основні недоліки такого робочого органу полягає в складності перевантаження відокремлюваного корму на транспортер розвантажника, низькій продуктивності (до 17 т/год.) і незадовільній роботі на погано подрібненому кормі.

Для забору силосу й сінажу з горизонтальних сховищ найбільш вигідно застосовувати машини з ланцюгово-пластинчатими робочими органами. Подібні робочі органи мають дослідні зразки силосонавантажувачів ПСЭ-20, ЭК-5 і ПСС-5,5. Працюючи за принципом пошарового згрібання в горизонтальній площині, ці робочі органи додатково не подрібнюють й не розщеплюють корм, проте енергоємність їх в 2...2,5 рази менша, ніж у фрезбарабанів.

Робочі органи барабанного типу відрізняються високою енергоємністю при порівняно низькій продуктивності. Особливо незадовільно вони працюють при навантаженні грубих кормів (низька якість подрібнення, недостатня висота початку фрезерування й ін.) Це пояснюється розмаїттям ріжучих елементів, недостатнім вивченням процесів взаємодії їх з монолітом і обґрунтуванням геометричних параметрів.

3. Вимоги до роздавачів кормів

Процес роздавання кормів на тваринницьких та птахівничих фермах є найбільш трудомістким і займає 30-40% від загальних затрат праці на обслуговування тварин та птахів. Виконується він кормороздавачами.

Своєчасне роздавання кормів та рівномірне їх дозування впливає на ефективність усіх зоотехнічних заходів з годівлі тварин і птахів.

Кормороздавачі виконують дві операції – транспортування й дозоване розподілення корму вздовж фронту годівлі.

Для механізації процесу доставки і роздавання сухих, рідких і напіврідких кормів використовують кормороздавальні машини та пристрої мобільного (пересувного) і стаціонарного типів.

Вибір засобів роздавання кормів та ефективне їх використання **визначається такими факторами:** структурою кормів, способом згодовування, типом тваринницьких будівель, способом утримання тварин і птахів та розміром ферм.

Вимоги до кормороздавальних пристроїв можна поділити на зоотехнічні й технічні.

4. Зоотехнічні вимоги до роздавачів кормів.

Зоотехнічні вимоги поділяють на загальні, які стосуються більшості тваринницьких ферм, і спеціальні, які стосуються технологічного процесу, що здійснюється кормороздавальними пристроями.

Зоотехнічні вимоги до роздавачів кормів:

- повинні бути універсальними щодо роздавання кормів і кормових сумішей з різними фізико-механічними властивостями;
- мають бути прості за будовою, надійні та зручні в експлуатації;
- мають забезпечувати високу рівномірність і точність роздавання кормів;
- мають забезпечувати роздавання кормів з допустимими відхиленнями від норми; відхилення дози видавання для стеблових кормів не повинно перевищувати $\pm 15\%$, концкормів – $\pm 5\%$; мінімальні втрати корму не повинні перевищувати 1% від кількості, що роздається;
- не повинні розшаровувати кормосуміш за фракціями і не допускати погіршення якості корму та його втрат, не допускати забруднення корму;
- робочі органи не повинні піддаватися корозії, легко очищуватися від залишків корму та забезпечувати безпечні умови для обслуговуючого персоналу і тварин;
- забезпечувати час роздавання кормів в одному приміщенні до 30хвилин для мобільних і 20 хвилин для стаціонарних роздавачів.

5. Технічні вимоги до роздавачів кормів.

Основні технічні вимоги до установок і механізмів, призначених для роздавання кормів тваринам і птиці:

1. Кожна машина повинна забезпечувати високоякісне виконання операцій із роздавання кормів в умовах тривалої експлуатації і мати високу техніко-економічну ефективність. Використання нової машини має покращувати умови та підвищувати продуктивність праці, знижувати витрати на роздавання 1кг корму.

2. Керування роботою машини має здійснюватися з одного місця і бути максимально автоматизованим. При дистанційному керуванні слід передбачати можливість переходу на місцеве керування для налагоджувальних і ремонтних робіт.

3. Привод машин повинен мати запобіжні пристрої для захисту від пошкодження і поломок робочих органів при перевантаженнях або при їх заклинюванні. Необхідно мати захист електродвигунів від перевантажень, а також їх автоматичне вимкнення при аваріях.

4. Електродвигуни й електрообладнання мають бути водо- і пилозахищеними, вибухо- і пожежобезпечними.

5. Усі деталі машин, які обертаються, рухаються та створюють небезпеку для обслуговуючого персоналу, повинні бути захищені кожухами. У машинах необхідно обладнувати звукову або світлову систему сигналізації.

6. Робота машин має бути плавною і безшумною (шум не повинен перевищувати 80–85дБ). Для запобігання руйнівної дії вібрації всі деталі машин, які обертаються і швидко рухаються, необхідно відбалансовувати і врівноважувати.

7. Фарбування кормороздавальних механізмів і машин має надійно захищати їх поверхні від корозії. Колір покриття вибирають з урахуванням фізіолого-гігієнічних вимог (мінімальне зорове і загальне стомлювання, підвищення працездатності обслуговуючого персоналу) та санітарних вимог (зручність виявлення забрудненості та очищення машини). Рекомендується фарбувати машини в помаранчевий, помаранчево-жовтий, жовто-зелений та блакитно-зелений кольори. Ободи пасів, шпичі коліс, загорожі передач та інші небезпечні місця фарбують у червоний, червоно-помаранчевий кольори, а змащувальні пристрої рідкого та густого мастила – у помаранчевий колір.

До пересувних кормороздавачів є спеціальні вимоги. Вони повинні:

- бути стійкі в робочому і транспортному положеннях, з кормами і без них;
- передавати корми на стаціонарні кормороздавальні пристрої без будь-яких переналагоджень;
- заїжджати у тваринницькі приміщення без розбірно-складальних робіт (габаритні розміри мають це дозволяти);
- мати висоту вивантаження таку, щоб забезпечувалося передавання корму із кормороздавача в годівниці без втрат і турбування тварин;
- мати високу маневреність, тобто можливість поворотів і розворотів на обмеженій площадці;
- мати малу вагу при надійному зчепленні з ґрунтом (підлогою) і невеликий питомий тиск на ґрунт, що забезпечує легкість переміщення машин і збереження твердих покриттів під'їзних шляхів;
- мати гідравлічні системи для керування механізмами з місця оператора;
- мати системи під'єднання до мережі, які б забезпечували роботу і переміщення машини без частих перемикачів.

6. Загальна класифікація кормороздавальних пристроїв

Роздавання кормів підпорядковують **способу годівлі**: нормованій індивідуальній, нормованій груповій або ненормованій. ***Нормована індивідуальна годівля*** може бути реалізована при прив'язному (зафіксованому)

способі утримання тварин або у випадку застосування автоматизованої системи управління технологічними процесами;

нормована групова – при безприв'язному (безприв'язно-боксовому) утриманні. **Ненормована годівля** застосовується за умови достатньої кількості грубих кормів і безприв'язного утримання, коли годівля тварин здійснюється безпосередньо зі скирт і буртів із застосуванням пересувних решіток або годівниць, встановлених на кормових майданчиках.

Роздавання кормів можна здійснювати **механічним, гідравлічним і пневматичним способами.**

Загальна класифікація кормороздавачів наведена на рис. 2.

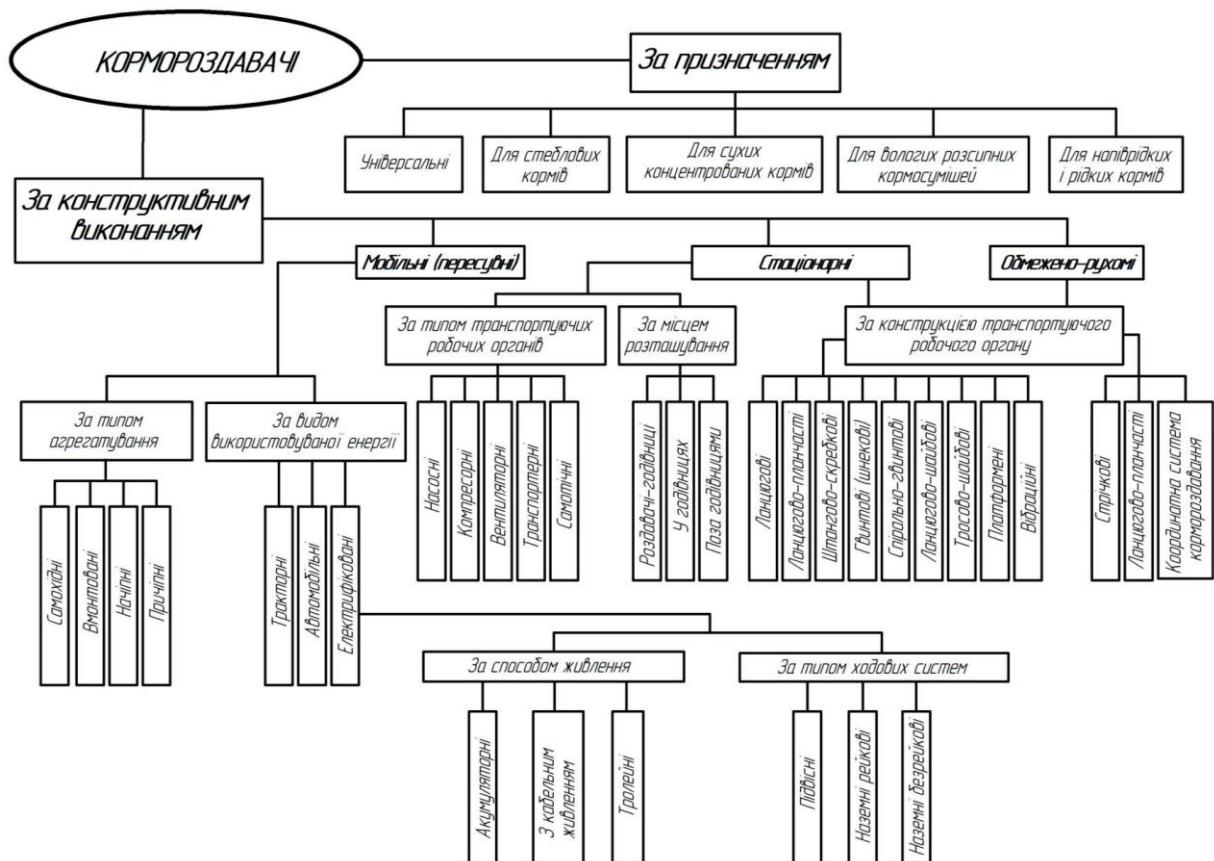


Рисунок 2. Загальна класифікація кормороздавачів

Засоби для роздавання кормів за **конструктивним виконанням** поділяють на два типи: **стаціонарні й мобільні.**

За призначенням кормороздавачі поділяють на універсальні, для стеблових кормів, для сухих сипучих сумішей, для вологих розсипних сумішей, для рідких кормів і кормових сумішей.

Мобільні (пересувні) кормороздавачі за типом агрегування поділяють на самохідні, вмонтовані, начіпні й причіпні. За видом використовуваної енергії – електрифіковані, тракторні й автомобільні.

Електрифіковані поділяють на акумуляторні, з кабельним живленням, і тролейні. Електрифіковані за типом ходових систем поділяють на підвісні, наземні рейкові й наземні безрейкові.

Найважливіші класифікаційні ознаки – це типи основних робочих органів і способи агрегування машин з енергетичними засобами.

Пересувні кормороздавачі складаються з бункера, який встановлюється на ходову частину; робочого органу, який забирає корм із бункера, і робочого органу, який приймає цей корм та вивантажує його безпосередньо в годівниці. Механізми, які забирають корм із бункера, як правило, одночасно є дозуючими пристроями, які забезпечують видавання необхідної кількості кормів для кожної тварини.

Тракторні й автомобільні кормороздавачі мають кузов великої місткості (5–15 м³) і використовуються на фермах ВРХ, відгодівельних свинофермах, птахівничих фермах для перевантаження кормів у стаціонарні кормороздавачі.

Самохідні кормороздавачі з приводом від електродвигуна в основному використовують на свинарських та птахівничих фермах.

Стаціонарні кормороздавачі за місцем розташуванням поділяють (див. рис. 14.1) на роздавачі-годівниці, розташовані в годівницях і поза годівницями. За типом транспортуючих робочих органів – насосні, компресорні, вентиляторні, транспортерні й самотічні. Транспортуючі робочі органи можуть бути ланцюгові, ланцюгово-планчасті, штангово-скребкові, гвинтові (шнекові), спіральні-гвинтові, ланцюгово-шайбові, тросово-шайбові, платформені та вібраційні.

Стаціонарні кормороздавачі – це транспортери різного типу в поєднанні з бункером і дозуючим пристроєм. Використовуються вони як на тваринницьких, так і на птахівничих фермах. Привод таких кормороздавачів здійснюється від електродвигунів.

Велика кількість різновидностей сучасних кормороздавальних пристроїв утворено різним комбінуванням робочих органів і вузлів та різними способами їх агрегування з енергетичними засобами.

Рациональність вибору того чи іншого поєднання робочих органів або способу агрегування залежить від фізико-механічних властивостей кормів і способу утримання тварин та птиці.

Для роздавання кормів на фермах ВРХ застосовують **стаціонарні** ланцюгово-планчасті й стрічкові кормороздавачі, розташовані в годівницях типу ТВК-80, платформені типу РКУ-200, стрічкові РК-50, розташовані над годівницею, стрічкові кормороздавачі-годівниці КЛА-75 та інші.

З **мобільних** кормороздавачів *на фермах ВРХ* найчастіше застосовують: причіпний кормороздавач тракторний КТУ-10, причіпний тракторний малогабаритний кормороздавач РММ-5, рейковий наземний обмежено-рухомий ЗКТУ-10, змонтований на базі автомобільного шасі РКА-8, акумуляторний КСА-3, роздавач-змішувач причіпний РСП-10 та на автомобільному шасі АРС-10.

Для роздавання напіврідких і рідких кормів *на свинофермах* зі **стаціонарних** кормороздавачів найчастіше застосовують гідравлічні установки. Подавання корму в них здійснюється за допомогою насосів або продувних котлів. Для роздавання вологих сумішей використовують платформені кормороздавачі типу РКС 3000, а для сухих комбікормів – ланцюгово-шайбові і тросово-шайбові роздавачі, наприклад РКА-1000.

З **мобільних** для роздавання кормів *на свинофермах* найчастіше застосовують причіпні тракторні роздавачі КУТ-3А, КТУ-10А, КРС-1 і РМК-1,7 та електрифіковані роздавачі-змішувачі РС-5А, КС-0,4 і КС-1,5.

Кормороздавачі КУТ-3Б і КУТ-3БМ змонтовані на шасі вантажних автомобілів.

Для роздавання кормів у *пташниках* використовують, в основному, **стаціонарні** ланцюгово-шайбові і тросово-шайбові кормороздавачі з груповими підлоговими годівницями, стрічкові й ланцюгово-пластинчасті транспортери, вмонтовані в кліткову батарею, наприклад КБУ-3. З **мобільних** найчастіше застосовують кормороздавачі, які рухаються несучими елементами кліткових батарей, наприклад КБН-4.

Для накопичення і тимчасового зберігання комбікормів застосовуються силоси і бункери, наприклад типу БСК-10, які завантажуються заправниками сипучих кормів типу ЗСК-10, змонтованими на автомобільних шасі.

Якщо застосовують для роздавання кормів обмежено-рухомі кормороздавачі (див. рис. 2), то транспортування кормосуміші від кормоприготувального цеху здійснюють стрічковими або ланцюгово-планчастими галерейними транспортерами, обладнаними різноманітними скидачами корму (плужковими, шнековими та щітковими), або використовують координатну систему кормороздавання, яка включає галерейну зважувальну платформу, що може рухатися вздовж галереї залізничними коліями, на якій встановлений рейковий кормороздавач, що забезпечує транспортування і роздавання корму у перпендикулярному напрямку вздовж фронту годівлі.

7. Схеми кормороздавачів для ВРХ.

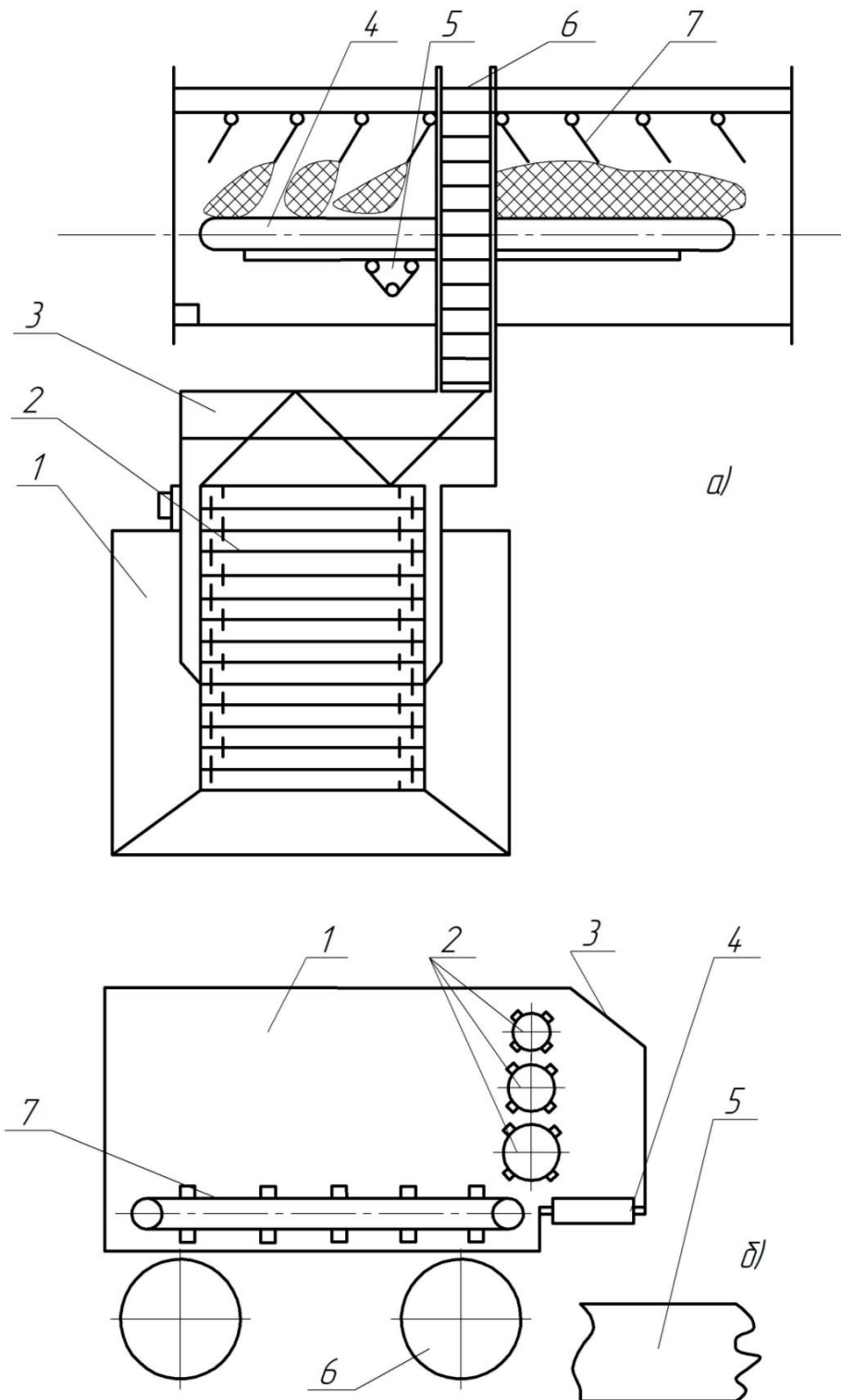


Рисунок 3. Схеми кормороздавачів для ВРХ:

a – РКУ-200: 1 – бункер-живильник; 2, 6 – транспортери; 3 – шнек; 4 – платформа; 5 – електропривод; 7 – скребки; б – КТУ-10А: 1 – кузов; 2 – бітери; 3 – стінка задня; 4 – транспортер поперечний; 5 – годівниця; 6 – ходові колеса; 7 – транспортер поздовжній.

8. Схеми кормороздавачів-змішувачів для свиней.

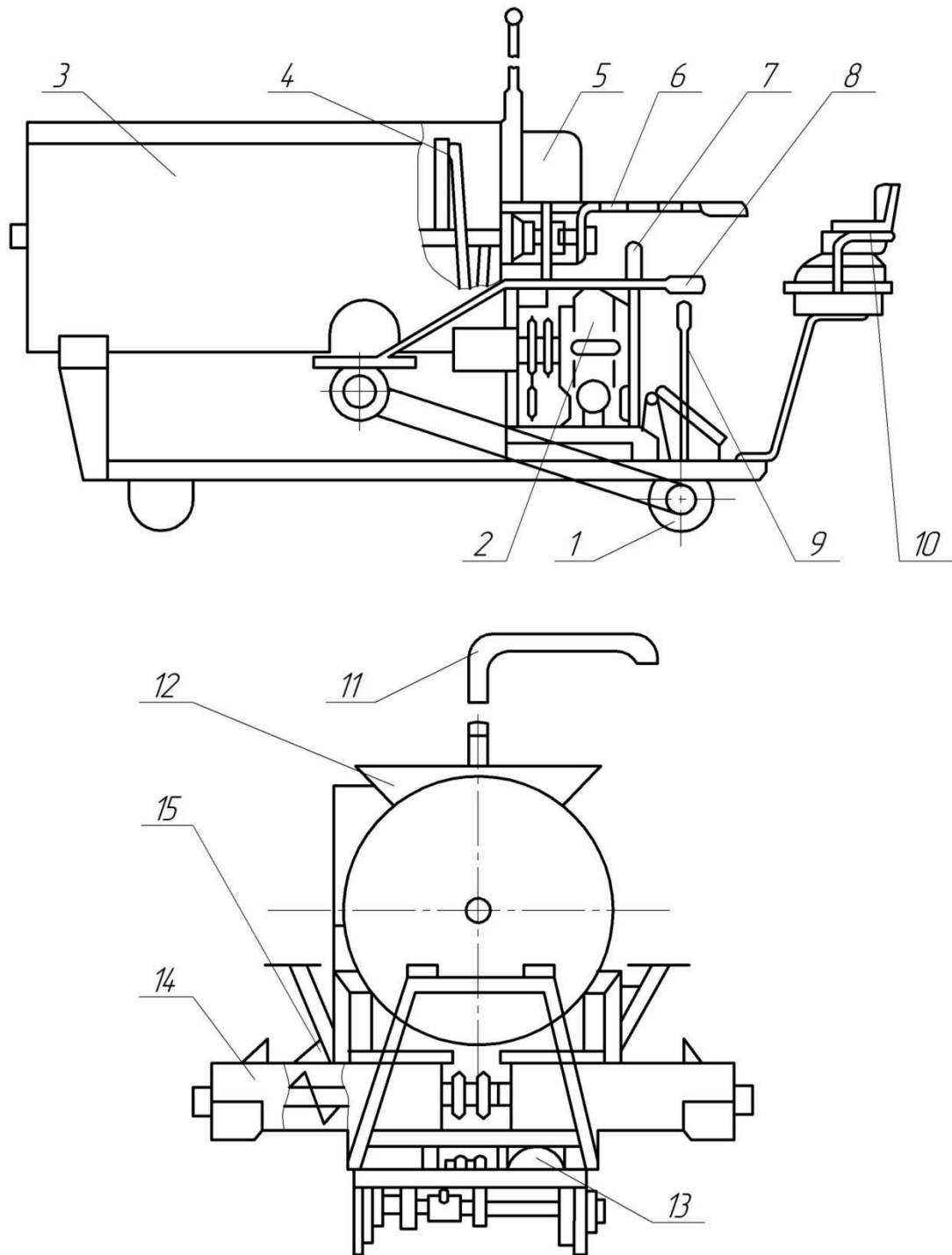


Рисунок 4. Схема кормороздавача-змішувача РС-5А:

1 – колісна пара ведуча; 2 – редуктор черв'яковий; 3 – бункер;
4 – мішалка; 5 – блок керування; 6 – важіль вмикання змішувача; 7 – важіль вмикання шнеків; 8 – важіль шибера; 9 – важіль вмикання ведучих коліс;
10 – сидіння; 11 – кронштейни; 12 – решітка; 13 – редуктор конічний; 14 – шнек роздавальний; 15 – електродвигун.

9. Схеми кормороздавачів для птиці.

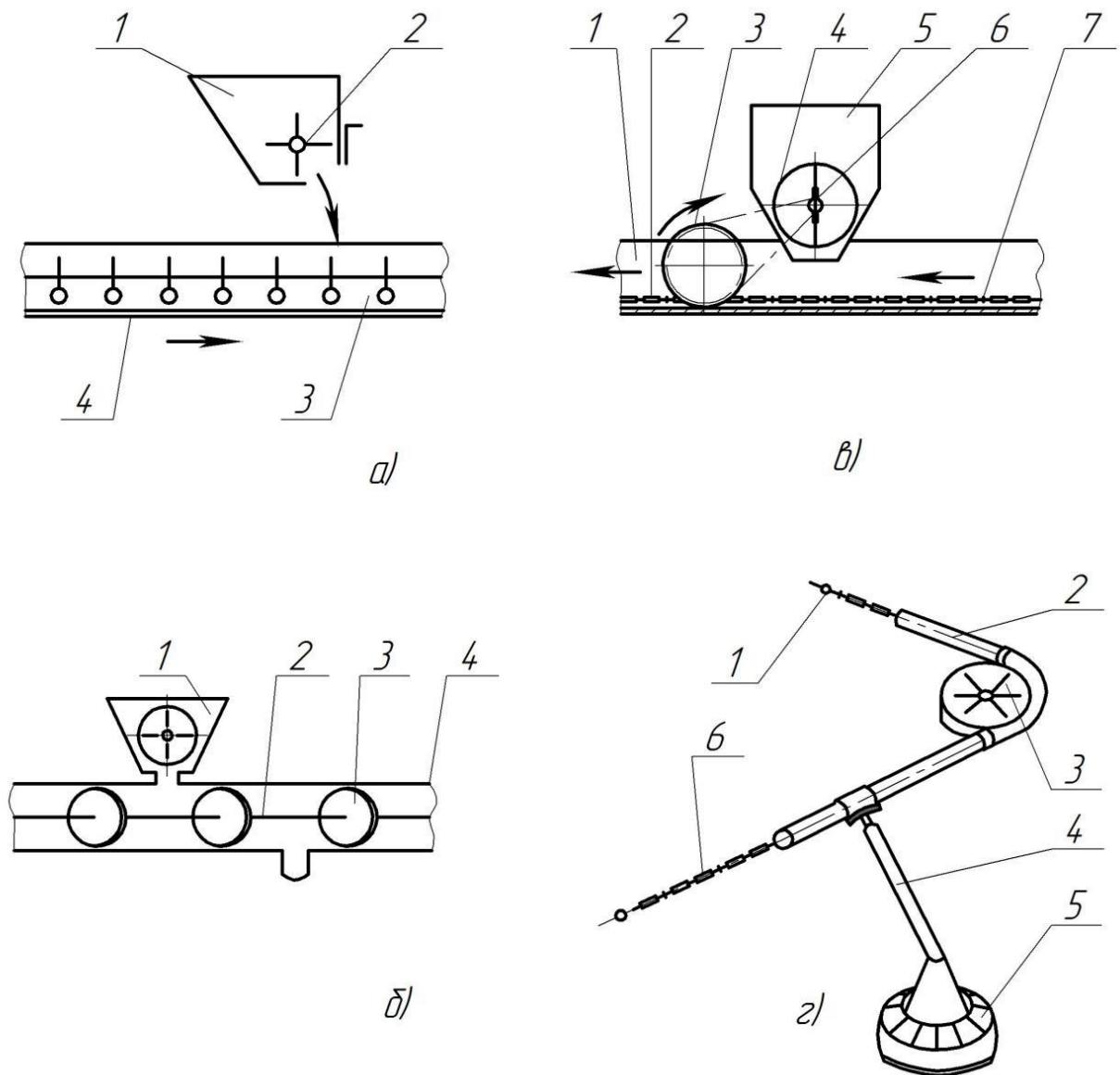


Рисунок 5. Схеми кормороздавачів для птиці:

а – скребковий: 1 – бункер-дозатор; 2 – ворошилка; 3 – ланцюгово-скребковий транспортер;

б – роздавач із звичайним ланцюгом: 1 – жолоб кормовий; 2 – ланцюг; 3 – зірочка; 4 – передача ланцюгова; 5 – бункер; 6 – ворошилка; 7 – скребки транспортера;

в – тросово-шайбовий: 1 – бункер; 2 – трос; 3 – шайба; 4 – трубопровід;

г – ланцюгово-шайбовий: 1 – шайба; 2 – трубопровід; 3 – зірочка поворотна; 4 – трубопровід похилий; 5 – годівниця; 6 – ланцюг.

10. Технологічний розрахунок кормороздавальних пристроїв

10.1. Розрахунок потрібної кількості мобільних кормороздавачів

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

При застосуванні мобільних кормороздавачів можливі дві технологічні схеми (рис. 6). Найпростіша схема - застосування мобільних причіпних або автомобільних кормороздавачів зображена на рис. 6, а. Їх використовують на фермах ВРХ та вівцефермах. Ці кормороздавачі суміщають транспортування з нормованим роздаванням кормів.

На свино- та птицефермах для роздавання кормів застосовують електромобільні кормороздавачі. Технологічна схема зображена на рис. 6, б.

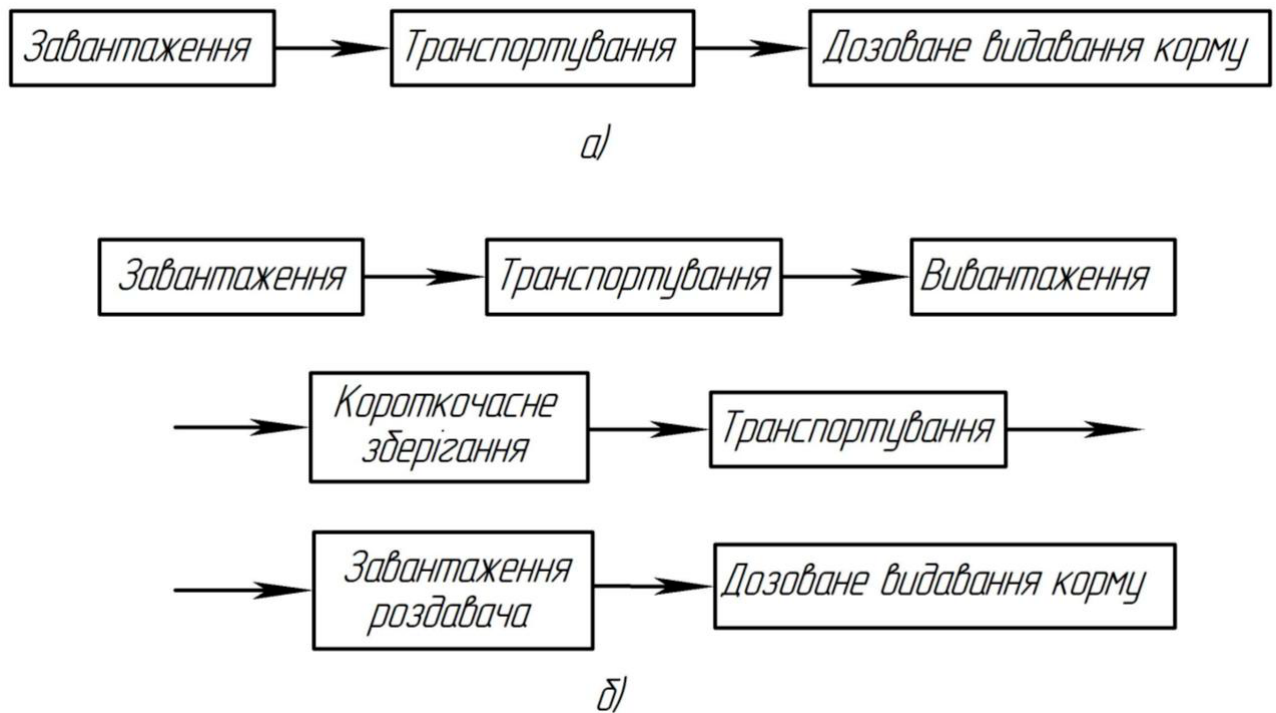


Рисунок 6. Технологічні схеми роздавання кормів:

а - мобільними кормороздавачами; б - електромобільними кормороздавачами.

Вантажопідйомність мобільного кормороздавача, кг, тобто кількість корму, яку можна доставити і роздати за один рейс, визначають за формулою

$$G_{\text{мк}} = \frac{v_{\text{б}} \cdot \beta_3}{\rho_{\text{к}}}, \quad (15.1)$$

де $v_{\text{б}}$ - місткість бункера-кормороздавача, м³;

β_3 - коефіцієнт заповнення бункера, $\beta_3 = 0,8-1$;

$\rho_{\text{к}}$ - густина корму, кг/м³.

Кількість циклів, що може виконати один кормороздавач за час роздавання, визначають

$$i_{\text{ц}} = \frac{T_{\text{р}}}{t_{\text{ц}}}, \quad (2)$$

де $T_{\text{р}}$ - допустимий час роздавання кормів, зумовлюється розпорядком дня, год;

$t_{\text{ц}}$ - час, необхідний для виконання одного рейсу або циклу роздавання, год.

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

Тривалість одного циклу роздавання кормів визначають як суму затрат часу на окремі операції цього циклу

$$t_{\text{ц}} = (t_x + t_z + t_m + t_p) \cdot k_0, \quad (3)$$

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

Час транспортування порожнього кормороздавача, год, до місця його завантаження кормами визначають

$$t_x = \frac{S}{V_x}, \quad (4)$$

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

V_x - швидкість транспортування порожнього роздавача, км/год.

Час завантаження кормороздавача, год, розраховують за формулою

$$t_z = \frac{G_{\text{МК}}}{Q_z}, \quad (5)$$

де Q_z - продуктивність завантажувача, кг/год.

Час транспортування завантаженого кормороздавача, год, до місця роздавання кормів визначають

$$t_m = \frac{S}{V_z}, \quad (6)$$

де V_z - швидкість транспортування завантаженого кормороздавача, км/год.

Тривалість роздавання кормів, год, визначають за формулою

$$t_p = \frac{G_{\text{МК}}}{Q_p}, \quad \text{або} \quad t_p = \frac{S_m}{V_p}, \quad (7)$$

де Q_p - продуктивність кормороздавача при роздаванні корму в годівниці, кг/год;

S_m - довжина тваринницького приміщення, км;

V_p - швидкість переміщення кормороздавача при роздаванні корму в годівниці, км/год.

Продуктивність кормороздавача при роздаванні корму в годівниці

$$Q_p = q_n \cdot V_p, \quad (8)$$

де q_n - погонна норма видачі корму, кг/м, розраховують її за формулою,

$$q_n = \frac{q_p \cdot K_{\text{с1}}}{b_{\text{с1}}}, \quad (9)$$

де q_p - разова норма видачі корму на одну голову (встановлюють залежно від добового кормового раціону і кратності годівлі), кг;

$K_{\text{с1}}$ - змінність годівлі одного головомісця ($K_{\text{с1}} = 1$ при прив'язному способі утримання тварин, при інших - не більше $K_{\text{с1}} = 2-3$);

$b_{\text{с1}}$ - ширина фронту годівлі однієї тварини ($b_{\text{с1}} = 0,8-1,1$ м - для дорослого

поголів'я ВРХ, але не менше 0,4м;

$b_{c1} = 0,4-0,5\text{м}$ - для свиноматок; $b_{c1} = 0,2\text{ м}$ - для молодняка ВРХ до двох місяців; $b_{c1} = 0,3-0,35\text{м}$ - для свиней на відгодівлі).

Загальна кількість циклів (рейсів) для годівлі всіх тварин залежить від обсягу корму, що необхідно роздати, визначають за формулою

$$i_{\text{заг}} = \frac{G_p}{G_{\text{МК}}}, \quad (10)$$

де G_p - кількість корму, кг, для однієї годівлі, визначають за формулою

$$G_p = m_m \cdot q_p, \quad (11)$$

де m_m - загальне поголів'я тварин на фермі.

Потрібну кількість мобільних кормороздавачів на фермі, шт, визначають

$$n_{\text{МК}} = \frac{i_{\text{заг}}}{i_{\text{ц}}}, \quad (12)$$

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

10.2. Технологічний розрахунок пересувних кормороздавачів

При розрахунку технологічного процесу, який протікає в кормороздавальних пристроях, необхідно визначити продуктивність основних робочих органів і машини в цілому, встановити основні розміри робочих органів та режими їх роботи, пов'язані з роздаванням необхідної кількості кормів для кожної тварини або кожної птиці.

Пересувний (мобільний) кормороздавач, який проходить вздовж годівниці, повинен мати **продуктивність**, т/год, яка забезпечує видавання необхідної кількості корму на кожну голову відповідно до прийнятих норм. Тобто

$$Q_{\text{МК}} = 3600 \cdot \frac{G_{\text{pn}}}{L_c} \cdot V_k, \quad (1)$$

де G_{pn} - вага корму, необхідна для розрахункового поголів'я худоби, т;

L_c - довжина фронту годівлі, так звана загальна довжина годівниці,

яка завантажується кормом за один прохід кормороздавача, м;

V_k - робоча швидкість кормороздавача, м/сек.

Кількість корму, т, необхідну для розрахункового поголів'я худоби або птиці, визначають за формулою,

$$G_{\text{pn}} = \frac{q_1 \cdot m_p}{1000}, \quad (2)$$

де q_1 - кількість корму, необхідного тварині або птиці на одне годування згідно з раціоном, кг;

m_p - розрахункове поголів'я худоби або птиці, шт.

Довжину фронту годівлі, м, визначають за формулою,

$$L_c = \frac{l_k \cdot m_p}{m_k}, \quad (3)$$

де l_k - довжина одного кормомісця, м;

m_k - кількість голів худоби або птиці, що обслуговується на одному кормомісці.

Підставляючи вирази (2) і (2) у (11), отримують

$$Q_{нк} = 3,6 \cdot \frac{q_1 \cdot m_k}{l_k} \cdot V_k, \quad (4)$$

Цей вираз характеризує продуктивність кормороздавача за годину безпосереднього роздавання кормів.

Для визначення кількості кормороздавачів, що обслуговують поголів'я худоби на фермі, необхідно знати продуктивність кормороздавача за годину змінного часу $Q_{знк}$, яку визначають з урахуванням коефіцієнта використання робочого часу K_m , т/год, що дорівнює,

$$K_m = \frac{T}{T + T_0}, \quad (5)$$

де T - час, що витрачається на безпосереднє роздавання кормів, год;

T_0 - час, що витрачається на непродуктивність (допоміжні операції), год, визначають за формулою

$$T_0 = T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_5 + T_6 + T_7, \quad (6)$$

де T_1 - час транспортування порожнього кормороздавача від місця роздавання кормів до місця завантаження;

T_2 - час завантаження кормороздавача;

T_3 - час транспортування корму до місця роздавання;

T_4 - час простоїв з технологічних причин;

T_5 - час на технічне обслуговування кормороздавачів;

T_6 - час на ремонт машин;

T_7 - час переїзду від однієї лінії роздавання кормів до іншої, якщо місткість бункера кормороздавача забезпечує роздавання корму в кількох лініях.

Знаючи коефіцієнт K_m , можна визначити продуктивність кормороздавача за годину змінного часу, т/год, за формулою

$$Q_{знк} = Q_{нк} \cdot K_m. \quad (7)$$

Кількість кормороздавачів для даної ферми, шт, визначають із виразу,

$$n_{кф} = \frac{n_{зф} \cdot q_1}{1000 \cdot Q_{знк}}, \quad (8)$$

де $n_{зф}$ - кількість голів худоби на фермі.

Кількість тварин або птиці, гол, що обслуговується одним кормороздавачем за зміну, можна визначити за виразом,

$$n_{зм} = \frac{T_{зм} \cdot m_{зр}}{T_0 \cdot n_p}, \quad (9)$$

де $T_{зм}$ - тривалість зміни, год;

$m_{зр}$ - кількість тварин у групі, яким корм доставляється за один рейс;

n_p - число рейсів доставки і роздавання кормів за день одній групі тварин.

Для визначення кількості корму, що доставляється за один рейс, необхідно знайти місткість бункера кормороздавача, m^3 , яку визначають за формулою

$$n_{зм} = \frac{T_{зм} \cdot m_{ер}}{T_0 \cdot n_p}, \quad (10)$$

де ρ_k - об'ємна вага корму, т/м³;
 ψ - коефіцієнт заповнення бункера, $\psi = 0,75-0,8$.

10.3. Технологічний розрахунок стаціонарних кормороздавачів

Продуктивність стаціонарних кормороздавальних пристроїв, розташованих безпосередньо в годівницях, визначають із умов швидкості транспортування корму годівницями та кількості корму на одне кормомісце. Швидкість визначають дослідним шляхом і вибирають такою, щоб тварини або птахи не могли прийняти корм у період його руху годівницями. Такі умови забезпечують рівну кількість корму усім тваринам або птиці, що знаходяться в ряду. Оптимальна швидкість транспортування корму годівницями для ВРХ за допомогою стрічкового транспортера становить 0,4-0,45 м/с, оптимальна швидкість стрічки кормороздавача для птиці - 0,5 м/с.

Швидкість транспортування кормів кормороздавальними пристроями, які знаходяться поза годівницями, підбирають з умови, щоб час заповнення усіх годівниць або самогодівниць був мінімально можливим. Швидкість транспортування корму кормороздавачем РКС-3000 приймають 0,5м/с.

Стаціонарні кормороздавачі у поєднанні із мобільними засобами доставки кормів використовують на більшості свиноферм та на фермах ВРХ при силосно-сінажно-концентратному і сінажно-концентратному типах годівлі. Технологічна схема кормів зображена на рис. 7, а.

Широкого застосування набувають стаціонарні автоматичні кормороздавачі. Технологічна схема зображена на рис. 7, б.

Застосування кормових автоматів дозволяє значно спростити технологічні процеси приготування і роздавання кормів, та зробити їх менш затратними.

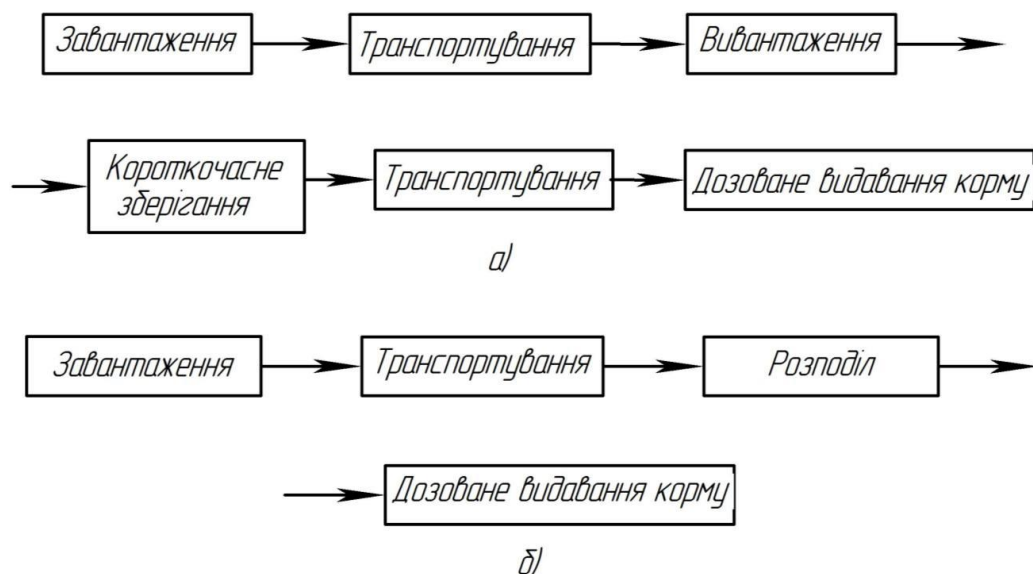


Рисунок 7. Технологічні схеми роздавання кормів:

а - стаціонарними кормороздавачами; б - стаціонарними автоматичними кормороздавачами.

Продуктивність стаціонарних кормороздавальних пристроїв, т/год, визначають за формулою

$$Q_{ск} = 3,6 \cdot k_1 \cdot V_m \cdot q_m, \quad (1)$$

де V_m - швидкість транспортуючого робочого органу, м/сек;

k_1 - коефіцієнт зниження швидкості корму через пробуксовування;

q_m - кількість корму, кг/м, необхідна на 1 м довжини годівниці, визначають за формулою

$$q_m = \frac{m_2 \cdot q_k}{l_{km}}, \quad (2)$$

де m_2 - кількість голів на одне кормомісце;

q_k - норма видавання корму згідно з раціоном, кг;

l_{km} - довжина кормомісця, м.

При проектуванні стаціонарних кормороздавальних пристроїв необхідно знати кількість кормороздавальних ліній у тваринницькому приміщенні, які можуть забезпечити норму видавання корму худобі та птиці.

Корисну площу, m^2 , тваринницького або птахівничого приміщення визначають за формулою

$$F_{кор} = L_n \cdot B_n + F_1, \quad (3)$$

де L_n - довжина приміщення, м;

B_n - ширина приміщення, м;

F_1 - площа проходів і тамбурів, m^2 .

Щільність розташування тварин або птиці на одиницю площі приміщення визначають за формулою,

$$\delta_m = \frac{m_n}{L_n \cdot B_n + F_1}, \quad (4)$$

де m_n - кількість голів тварин або птиці у приміщенні.

Якщо число ліній роздавання корму в приміщенні n_l , то на кожному метрі довжини двосторонньої годівниці довжина фронту годівниці дорівнює $2n_l$.

Довжину питомого фронту годування, м/голову, визначають

$$L_{фз} = \frac{2n_l}{\delta_m \cdot B_n}. \quad (5)$$

Підставляючи у вираз (5) значення δ_m із виразу (4), отримують формулу для визначення числа ліній роздавання корму в приміщенні

$$n_l = 0,5 L_{фз} \cdot B_n \cdot \frac{m_n}{L_n \cdot B_n + F_1}, \quad (6)$$

При виборі типу кормороздавального пристрою враховують коефіцієнт використання корисної площі приміщення

$$K_f = \frac{F_{кор}}{F_{заг}}, \quad (7)$$

де $F_{кор}$ - корисна площа приміщення, m^2 ;

$F_{заг}$ - загальна площа приміщення, m^2 .

Умова повноцінного роздавання кормів на фермах. Кількість кормороздавальних ліній у тваринницькому приміщенні відповідає необхідній кількості кормороздавальних пристроїв.

Питання для самоконтролю

1. Вкажіть способи заготівлі й зберігання стеблових кормів.
2. Поясніть класифікацію навантажувачів безперервної дії.
3. Вкажіть вимоги до роздавачів кормів.
4. Вкажіть зоотехнічні вимоги до роздавачів кормів.
5. Вкажіть технічні вимоги до роздавачів кормів.
6. Поясніть загальну класифікацію кормороздавальних пристроїв.
7. Вкажіть класифікаційні ознаки мобільних кормороздавальних пристроїв.
8. Вкажіть класифікаційні ознаки стаціонарних кормороздавальних пристроїв.
9. Вкажіть переваги та недоліки схем кормороздавачів для ВРХ.
10. Вкажіть переваги та недоліки схем кормороздавачів-змішувачів для свиней.
11. Вкажіть переваги та недоліки схем кормороздавачів для птиці.
12. Наведіть приклад технології роздавання кормів мобільними роздавачами.
13. Наведіть приклад технології роздавання кормів стаціонарними роздавачами.