

Практична робота № 12

КОРМОПРИГОТУВАЛЬНІ МАШИНИ І АГРЕГАТИ

МЕТА РОБОТИ – вивчити будову, призначення та робочий процес машин для змішування і запарювання кормів та для плющення зерна, а також отримати теоретичні навички регулювання вивчених машин.

1. Завдання для самостійної підготовки до роботи

Вивчити:

- класифікацію і оцінку змішувачів [26, с. 228...232]
- класифікацію машин для теплової обробки кормів і технологічні схеми теплової обробки кормів[23, с. 154...174]

Ознайомитись:

- з технологією плющення зерна[26, с. 181...183].

Скласти звіт по роботі:

- номер, найменування та мета роботи;
- класифікація машин для теплової обробки кормів і змішувачів та технологічні схеми теплової обробки кормів.

2. Питання для самопідготовки

2.1 Класифікація машин для теплової обробки кормів і технологічні схеми теплової обробки кормів.

2.2 Класифікація змішувачів.

2.3 Оцінка змішувачів.

3. Теоретичні відомості

3.1 Класифікація машин для теплової обробки кормів і технологічні схеми теплової обробки 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* – періодичної (ЗПК-4; всі змішувачі) і безперервної (АЗК-3, F-405А);

- *за джерелом тепла* – парові, електричні.

- *за способом використання* – стаціонарні (ЗПК-4; АЗК-3, всі змішувачі) і пересувні (F-405A);
- *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 тепловій 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 проходу пари, тому її запарюють в чанах, заповнених доверху. Конденсат, що

утворився при запарюванні картоплі, видаляють, оскільки він містить шкідливе для здоров'я тварин речовина – 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 (вodomірні стекла, манометри, запобіжний клапан, паропроводи, вентилі і ін.).

Необхідно підтримувати необхідний рівень води в котлах, не допускаючи його зниження за червону межу на вodomірному 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.

3.2 Класифікація і оцінка змішувачів

Змішувачі можуть бути призначені для приготування сухих сипких (комбінованих), вологих і рідких кормів. За принципом дії вони поділяються на змішувачі порційної і безперервної дії (рис. 1).

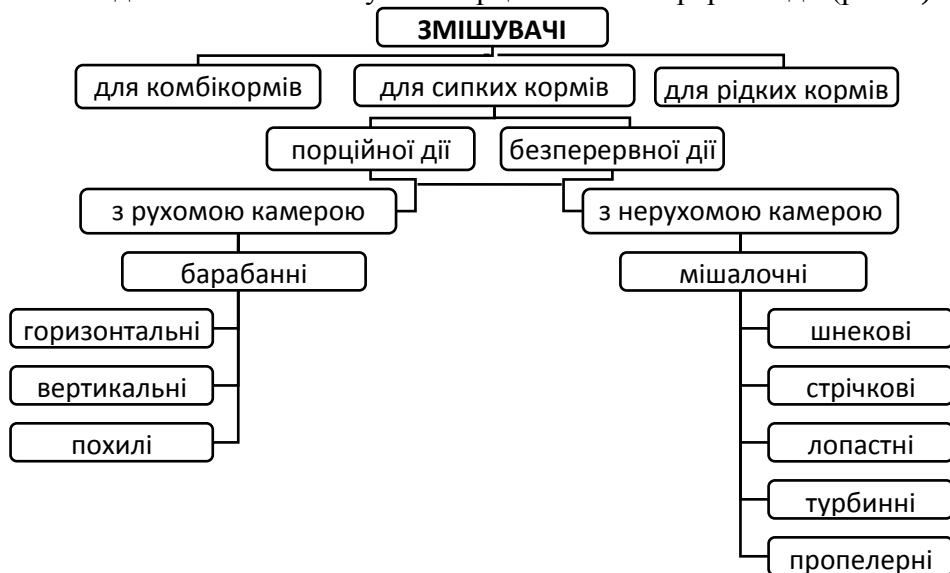
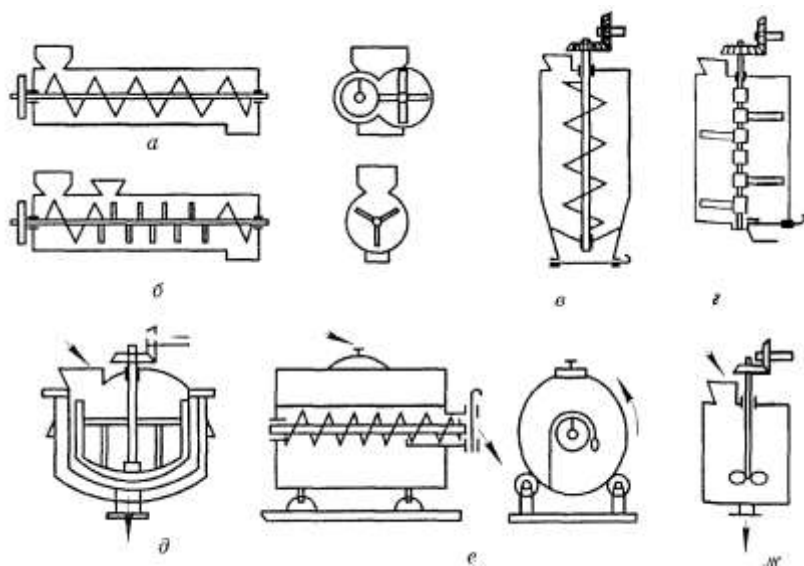


Рисунок 1 – Класифікація змішувачів

Порційні змішувачі найпоширеніші. У них послідовно виконуються такі операції: завантаження кормів, змішування і вивантаження готової кормосуміші. За такої організації процесу впливає одна суттєва технологічна перевага – можливість застосування вагового дозування, яке дозволяє готувати кормові суміші з мінімальним відхиленням компонентів і автоматизувати формування суміші за рецептом. Поряд з цим, порційні змішувачі поступаються безперервним за показниками енерго- і металоємкості.

У змішувачів *безперервної дії* всі три операції (завантаження, змішування і вивантаження готового продукту) здійснюються одночасно. Це, порівняно, з порційними для одних і тих же габаритів забезпечує більш високу продуктивність, але висуває більш жорсткі вимоги до величини і рівномірності дозування вихідних компонентів. При комплектуванні змішувальних установок безперервної дії живильниками і дозаторами обов'язково потрібно узгоджувати їх за технологічними характеристиками.



а, б - шнекові горизонтальні безперервної дії; в - шнековий вертикальний періодичної дії; г, д - лопатеві періодичної дії; е - барабанний періодичної дії; ж – пропелерний

Рисунок 2 - Схеми змішувачів кормів

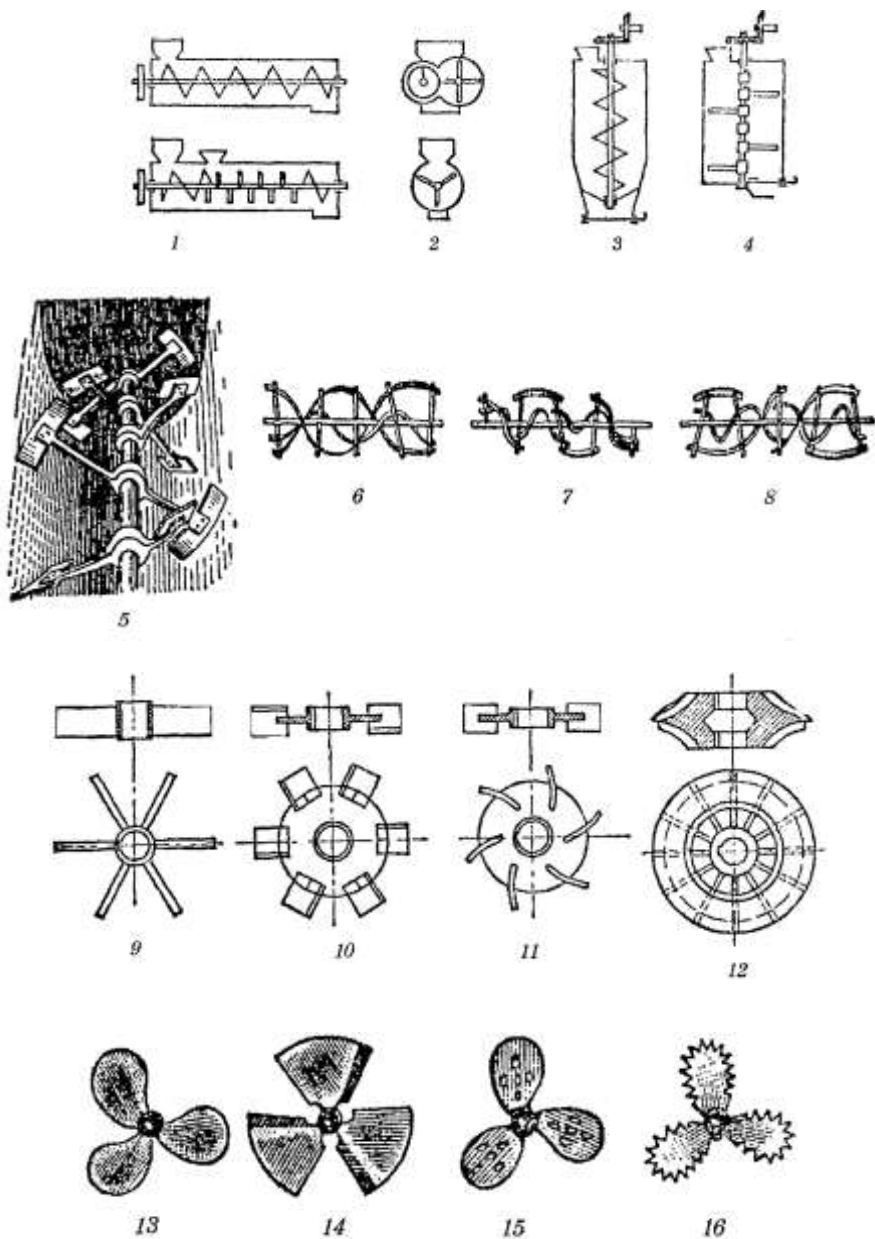
Лопатеві змішувачі (рис. 2, з,д) призначені для змішування всіх видів кормів. В процесі роботи компоненти кормів безперервно завантажуються в змішувач, де піддаються інтенсивній дії лопатей, розміщених за гвинтовою лінією. При цьому шари корму отримують різні колові швидкості, пересипаються один відносно одного, поступово просуваючись до вивантажувального отвору. Лопатеві змішувачі мають одновальні і двовальні робочі органи.

Конструкція робочих органів змішувачів залежить від фізико-механічних і технологічних властивостей змішуваних компонентів. Наприклад, для приготування комбікорму із сухих зернових компонентів на валу встановлюють через рівні відстані суцільну широку стрічку і радіальні лопаті (рис. 3, 6,7,8). Для змішування запарених м'ятих бульбоплодів із сухими концентрованими кормами і рідкими добавками збільшують кількість лопатей і, відповідно, зменшують поверхню суцільної гвинтової стрічки.

Для раціональнішого перемішування кормових матеріалів застосовують *двовальні гвинтові стрічкові змішувачі*. Серед них з універсальності і можливості керування процесом змішування, виділяється бітерно-гвинтовий. Особливістю його є наявність робочих органів двох типів – суцільного гвинта і лопатевого бітера, які обертаються в одному напрямку, причому зони їх обертання не перетинаються. Наявність окремого привода створює передумови для встановлення найбільш раціональних режимів роботи змішувача залежно від складу і фізико-механічних властивостей вихідних компонентів.

Для змішування компонентів з великою питомою вагою стеблових кормів використовують *тривальний шнековий змішувач*. Це металевий бункер, який звужується донизу, із встановленими у ньому трьома шнеками (один внизу і два зверху). Нижній шнек подає кормову масу до середини бункера і витискує її вгору, два верхніх транспортують всю масу від середини до стінок бункера, де вона знову потрапляє під крайні витки нижнього шнека. Таким чином, створюються два контури змішування, які рухаються один назустріч одному, перерозподіляючись у місці контакту.

Такий тип змішувачів добре працює при змішуванні подрібненої соломи із силосом, жомом і кормовими добавками. Встановлено, що збільшення в суміші частки соломи і довжини частинок призводить до зростання показника нерівномірності, вимагає тривалішого перемішування компонентів для досягнення необхідної якості.



1,2,3- шнекові; 4, 5 - лопатеві; 6, 7, 8 - стрічкові; 9, 10, 11, 12 - турбінні; 13, 14, 15, 16-пропелерні

Рисунок 3- Типи мішалок

Барабанні змішувачі (рис. 2, е) призначені для змішування сипких кормів. У варіанті періодичної дії барабанний змішувач – це закритий з торців горизонтальний циліндр, що обертається на опорних роликах або на валу. Вихідні компоненти завантажують через верхній люк, що закривається. У процесі обертання сила тертя корму по поверхні барабана захоплює нижній шар і піднімає його на деяку висоту. Звідси піднятий корм падає вниз і знову підхоплюється барабаном. Таке багаторазове перекидання забезпечує необхідну рівномірність змішування.

Для вивантаження готової суміші в деяких змішувачах передбачено шнек із жолобом, в інших це здійснюється через завантажувальний люк із засувкою у торцевій стінці.

У барабанних змішувачах безперервної дії компоненти корму безперервно завантажуються в один з відкритих торців барабана, переміщуються в ньому і поступово просуваються до протилежного кінця. Для регулювання ступеня змішування можна змінювати кут нахилу лопатей або всього барабана.

Пропелерні змішувачі (рис. 3, 13,14,15,16) придатні тільки для перемішування рідин. Вони характеризуються простотою конструкції, компактністю, невеликою питомою витратою енергії та інтенсивністю перемішування.

3.3 Технологія плющення зерна

При дії на зерно теплотою, тиском, електричним струмом або їх поєднанням з визначеними режимами відбуваються складні структурно-механічні і біохімічні перетворення, які дозволяють підвищити ефективність використання поживних речовин зерна тваринами. Практичне застосування знайшли два способи – *вологотепловий із плющенням і екструзія*. Основним показником якості обробки зерна при цьому вважають ступінь желатинізації крохмалю (розрив зерен крохмалю).

Запарювання фуражного зерна у поєднанні з плющенням гладенькими вальцями дозволяє довести ступінь желатинізації крохмалю до 40–60% (більша цифра відноситься до тиску пари 0,3–0,5 МПа), що дає можливість знизити витрату зерна на виробництво молока і яловичини на 8–10% і більше.

Для плющення зерна гладенькими вальцями доцільна вологість його має становити близько 24–26%. При підвищеній вологості для забезпечення захоплювання зерна валками необхідно видалити

поверхневу вологу. Під час безперервного технологічного процесу зволожувати зерно перед плющенням доцільніше парою.

Плющилки мають вальці однакових діаметрів, які обертаються з однаковою окружною швидкістю і піддають зерно деформації чистого стиснення. Перетворення зерна на пластівці збільшує його поверхню, що веде до збільшення засвоюваності корму. Проте не тільки в цьому позитивні сторони плющення.

По суті, слід розглядати *дві технології плющення*.

Перша з них припускає волого-теплову обробку зерна, що приводить до желатинізації крохмалю. При цьому передбачається гідротермічна обробка початкового сухого зерна водою або парою, при якій його вологість підвищується. Із збільшенням вологості зерна до 25...30% зусилля на його плющення зменшується у декілька разів. Проте при цьому виникає небажане явище, пов'язане з прилипанням розплющеного зерна до робочої поверхні вальців, які доводиться оснащувати чистиками.

При вологості зерна більше 24...26% в ньому багато поверхневої вологи, що веде до зменшення коефіцієнтів тертя і погіршення захоплення зерна вальцями. Вологе зерно після стиснення здатне до деякого відновлення товщини (явище зворотної повзучості). Пластівці запареного ячменю, наприклад, збільшують свою товщину в 2,0...2,1 рази (по відношенню до зазору між вальцями). Товщина пластівців після охолодження повинна бути в межах 0,8...1,0 мм.

За різними даними, в порівнянні з дробленням на молоткових дробарках, плющення дозволяє зменшити питому витрату зерна в раціонах на 6...12%. Підвищення ефективності використання корму досягається в цьому випадку зростанням витрат теплової і механічної енергії на його переробку.

Друга технологія використання плющення обумовлена заготівлею консервованого плющеного зерна, прибраного в період молочно-воскової стиглості (вологість 30...35%).

Консервація плющеного зерна має наступні переваги в порівнянні з іншими способами заготівлі кормів:

- поживна цінність зернових в період молочно-воскової стиглості найвища, тому з 1 га площі заготовляють на 10% більше поживних речовин;

- урожай збирають на 2...3 тижні раніше звичайних термінів, що важливе для регіонів з нестійким кліматом;

- виключаються сушіння зерна і його попереднє очищення.

Плющення зерна може здійснюватися як прямо в полі, так і біля сховища, або усередині нього. Обробка консервантами проводиться прямо в сховищі. Зберігають оброблене зерно в герметичних траншеях з облицьованими стінами і вкритих поліетиленовою плівкою.

Отриманий у такий спосіб корм готовий до вживання, має високу поживну цінність, добре поїдається і засвоюється всіма видами тварин, зокрема молодняком. Ефект від його використання приблизно такий же, як від пророщеного плющеного зерна.