

Лекція №10

ТЕМА. Машини для подрібнення стеблових і соковитих кормів. Машини для подрібнення концентрованих кормів.

ПЛАН

1. Способи підготовки кормів до згодовування.
2. Машини для подрібнення грубих кормів та соковитих кормів.
3. Технологічні лінії кормоцеху.

МЕТА. Уявити ефективність приготування кормів для тварин. Знати способи підготовки кормів до згодовування. Зрозуміти принцип дії кормоприготувальних машин.

1. Способи підготовки кормів до згодовування

Крупніють кормових часток залежить від біологічного виду та віку тварин і птиці, а також від виду корму і характеру використання кормів (у складі сумішок чи роздільним згодовуванням, розсипними чи у пресованому стані). Так, коренебульбоплоди перед згодовуванням рекомендується подрібнювати для рогатої худоби на стружку товщиною 10-15 мм, а для свиней на частки розміром 5-10 мм. Грубі корми для рогатої худоби слід переробляти на січку (краще розщеплену вздовж волокон) довжиною 30-50 мм при роздільному згодовуванні і 10-15 мм – у складі кормових сумішок; для свиней – на частки крупністю 1-2 мм. Готувати комбікорми для свиней необхідно з інгредієнтів дрібного (0,2-1 мм) помелу, а для рогатої худоби і птиці – середнього (1-1,8 мм) та крупного (1,8-2,6 мм).

В разі приготування кормових сумішок коливання рівномірності подачі у змішувач відповідно до зоотехнічних вимог не повинна перевищувати для концентратів 5 %, для інших компонентів – 10 %. Вологість приготовлених

комбікормів повинна бути не більше 14 %; рогатій худобі готують вологі (30-60 %) сумішки, свиням – напіврідкі (60-80 %), а для випоювання молодняка – рідкі (більше 80 %).

Приготовлені сумішки, що включають соковиті компоненти чи рідкі добавки, необхідно роздати тваринам не пізніше, ніж через 1,5-2 год.

Для подрібнення кормів застосовують машини, які класифікують по призначення робочих органів: різання, дроблення, розчеплення, плющення, розмелювання. Ріжуть машини ножового типу, дроблять – молоткового, розщеплюють – бітерного і бичого, плющать – валкового, розмелюють і жернового типів.

Для приготування кормосумішів використовують змішувачі, які поділяються на порції і безперервної дії, горизонтальні і вертикальні, шнекові, лопатеві і барабанні, які входять в склад технологічних ліній кормоцехів, а також універсальні машини, які одночасно із змішуванням виконують інші технологічні операції: подрібнення, транспортування, роздавання суміші в годівниці тваринам, додатковий обробіток кормів і т.д.

2. Машини для подрібнення грубих кормів та соковитих кормів

У технологічних лініях кормоприготування, а також як самостійні машини для подрібнення кормової сировини використовують спеціальні, універсальні та комбіновані машини.

До спеціальних відноситься, наприклад, подрібнювач грубих кормів ИГК.30Б. Значно ширші можливості використання має подрібнювач ИКВ-5А “Волгарь-5”. Він може переробляти зелені, силосовані і грубі корми, коренебульбоплоди та деякі інші види сировини.

Комбіновані машини суміщають різні технологічні операції. Наприклад, подрібнювач ИКС-3А забезпечує одночасне подрібнення окремих компонентів (стеблових, коренебульбоплодів тощо) і змішування їх між

собою та іншими добавками. На базі ИСК-3А розроблено ряд проектів кормоприготувальних цехів безперервної дії для ферм великої рогатої худоби та овець.

Подрібнювач грубих кормів ИГК-30Б (рис. 1) призначений для подрібнювання соломи, сіна та інших грубих кормів у розсипному стані вологістю до 25%.

Виготовляється у двох модифікаціях – з приводом від ВВП трактора класу 1,4 (ИГК-30Б-І) та з приводом від електродвигуна потужністю 30 кВт (стаціонарний варіант, ИГК-30Б-ІІ).

Подрібнювач складається з рами, живильника, подрібнювального апарата з кожухом і пневматичний транспортер.

Живильник має горизонтальний 1 і похилий ущільнювальний 2 транспортери. Він забезпечує подачу сировини в подрібнювальний апарат і одночасне відокремлення важких включень, які випадають із шару грубих кормів крізь спеціальне вікно знизу приймальної камери.

Подрібнювальний апарат складається з нерухомого 4 та рухомого 6 дисків, на яких концентричними рядами розміщені штифти 3. Причому активні (рухомі) ряди штифтів чергуються з нерухомими. Кожух подрібнювального апарата має дефлектор 5, яким відводяться продукти подрібнення, а також люк для огляду апарата.

Грубі корми подаються горизонтальним транспортером 1, дещо ущільнюються похилим транспортером 2 і подаються в приймальну камеру. В проміжку між транспортерами та приймальною камерою важкі включення випадають із шару сировини в уловлювач 9, а солома чи сіно затягуються лопатями вентилятора і спрямовуються в зону подрібнення.

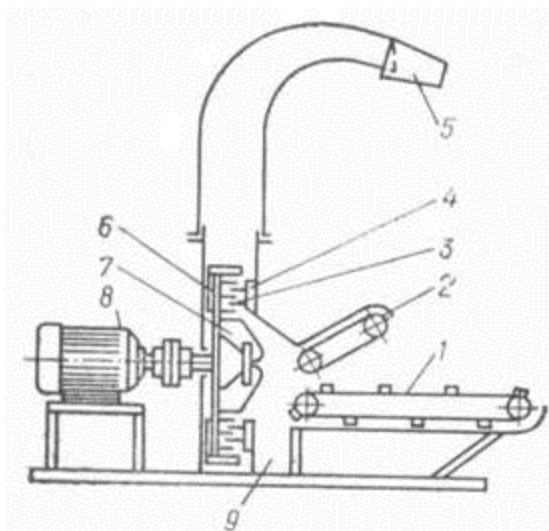


Рис. 1. Конструктивно-функціональна схема подрібнювача ИГК-30Б:

1 – горизонтальний транспортер; 2 – похилий транспортер; 3 – штифти; 4 – нерухомий диск; 5 – дефлектор; 6 – рухомий диск; 7 – лопаті вентилятора; 8 – електропривод; 9 – уловлювач важких включень

В результаті взаємодії рухомих та нерухомих штифтів відбувається розривання, розбивання і перетирання стебел соломи (сіна), які розділяються на частки впоперек і розщеплюються вздовж волокон. В результаті одержаний продукт стає м'яким, легко змочується та обробляється розчинами чи парою, добре поїдається тваринами. Розмір часток становить 10-70 мм. Проте збільшення вологості сировини підвищує питомі витрати енергії, знижує продуктивність машини і погіршує якість продукту.

Ступінь подрібнення можна регулювати шляхом симетричної зміни кількості штифтів подрібнювального апарата. Причому краще це робити стосовно нерухомих штифтів, оскільки зміна рухомих може привести до порушення балансування ротора. Крім того, при переробці сировини вологістю понад 20 % для зменшення швидкості подачі на вал редуктора встановлюють зірочку з кількістю зубів 15, а на проміжний вал – 20.

Порівняно з ИГК-30Б подрібнювач ИГК-Ф-4 має в 1,5 рази потужніший привод і забезпечує вищу продуктивність. Крім того, він оснащений поперечним конвеєром для видалення важких домішок.

Подрібнювач кормів ИКВ-5А “Волгарь-5” (рис. 2) призначений для подрібнювання соковитих і грубих кормів (коренебульбоплоди, баштанні плоди, зелена маса, силос, сінаж, сіно, солома), а також риби. Його можна використовувати як в потокових лініях кормоприготування, так і самостійно.

Подрібнювач має живильник (горизонтальний 1 та похилий 2 транспортери), різальний апарат (ножовий барабан 4 і проти різальна пластина 3) із заточувальним пристроєм 5, шнек 6, подрібнювальний апарат другого ступеня (набір рухомих та нерухомих дискових ножів) та електропривод.

Сировина, що підлягає переробці, подається на горизонтальний транспортер 1, який взаємодіючи з похилим транспортером 2 ущільнює її і спрямовує до різального апарата першого ступеня, де відбувається попереднє подрібнення.

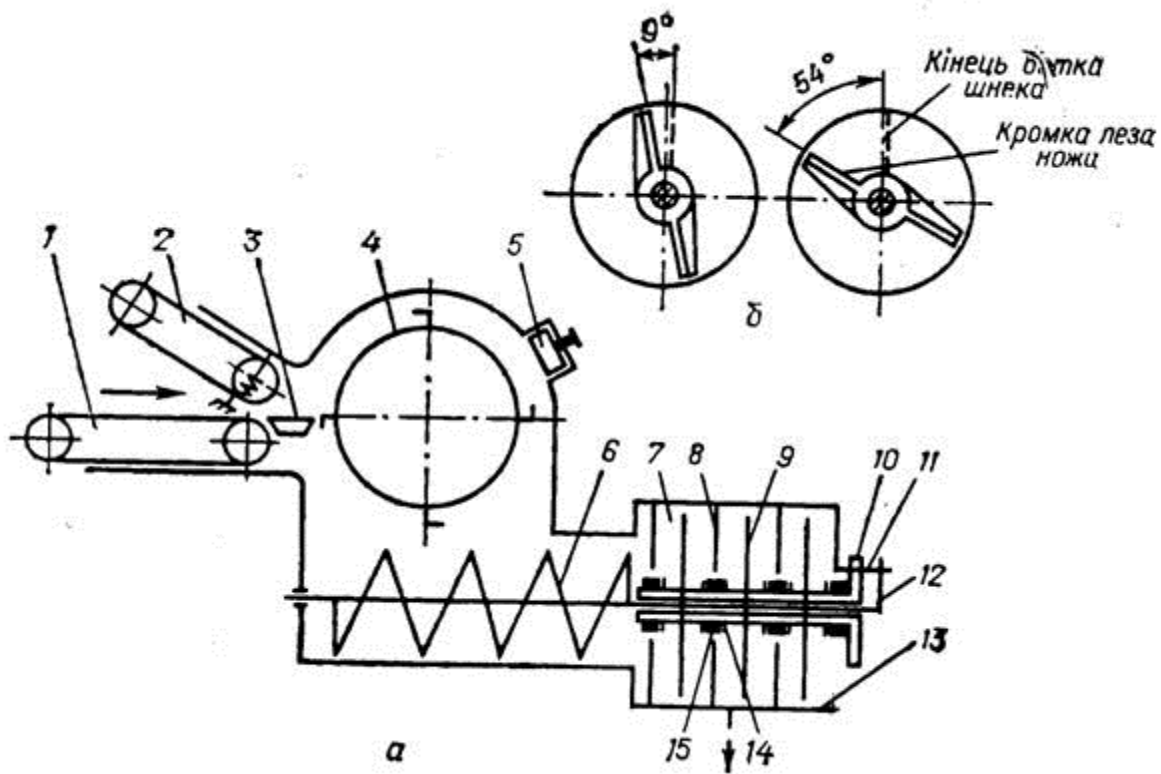


Рис.2. Конструктивно-функціональна схема (а) і схема регулювання крупності продукту (б) подрібнювача ИКВ-5А “Волгарь-5”:

1 – горизонтальний транспортер; 2 – похилий транспортер; 3 – проти різальна пластина; 4 – ножовий барабан; 5 – заточувальний пристрій; 6 – шнек; 7 – подрібнювальний апарат другого ступеня; 8 – нерухомий ніж; 9 – рухомий ніж; 10 – втулка; 11 – зрізний штифт; 12 – фланець вала шнека; 13 – опора нерухомих ножів; 14 – прокладка; 15 – кільце

Після цього шнеком 6 проміжний продукт подається до апарата другого ступеня 7, в якому здійснюється подрібнення сировини до заданого розміру часток, а готовий продукт розвантажується крізь нижнє вікно корпусу.

Крупніють продукту регулюють зміною положення першого рухомого ножа відносно кінця шнека, а також кількості ножів у апараті другого ступеня. При подрібненні корму для птиці перший рухомий ніж встановлюють на зовнішні шліци втулки 10 так, щоб кут між його лезом і кінцем витка шнека 6 рівнявся

9°, а для свиней – 54°. Кожний наступний ніж зміщують проти напрямку руху по спіралі на 52° відносно попереднього. Після цього втулку з ножами встановлюють внутрішніми шліцами на вал в потрібне положення. На валу закріплюють фланець 12 і з'єднують останній із фланцем втулки 10 зрізним штифтом 11.

В разі використання подрібнювача на фермах рогатої худоби (що не раціонально) рухомі і нерухомі ножі апарата другого ступеня знімають. Загострення ножів на барабані першого ступеня подрібнення здійснюють безпосередньо на машині. Для цього до барабана, що обертається на холостому ходу, штурвалом підводять наждак закріплений в головці заточувального пристрою і, переміщаючи його вздовж барабана туди-сюди, загострюють ножі. Після загострення ножів наждак відводять до упору від ножів і фіксують. Для загострення ножів апарата другого ступеня в головці заточувального пристрою є невеликий наждачний круг, який приводиться в дію від шківа ножового барабана за допомогою фрикційного ролика. Рухомі і нерухомі ножі апарата другого ступеня знімають, по черзі загострюють, а потім знову встановлюють на місце.

Для ефективного різання зазор між лезами ножів апарата першого ступеня та протирізальною пластиною встановлюють в межах 0,5-1 мм переміщенням барабана разом з підшипниками за допомогою регулювальних гвинтів. А зазор між лезами рухомих і нерухомих ножів апарата другого ступеня (0,05-0,7 мм) забезпечується за рахунок товщини кілець 15 та прокладок 14, а також шляхом переміщення опор 13 разом з блоком нерухомих ножів.

Для попередження поломок на подрібнювачі встановлені запобіжні (захисні) пристрої. Так, привод горизонтального і похилого транспортерів здійснюється ланцюговою передачею від розподільчої коробки з фрикційною

муфтою, яка пробуксовує при перевантаженні транспортерів. Шків
ножового барабана і шнека оснащені зрізними штифтами.

Зрізний штифт 11 є і в приводі апарата другого ступеня, який зрізається при потраплянні міцного тіла між рухомими і нерухомими ножами. Після цього втулка 10 з ножами зупиняється, а вал шнека з фланцем 12 продовжують обертатись і палець останнього виходить із зачеплення. Пружина в стакані розпрямляється, останній відходить назад і натискає кнопку вимикача приводного електродвигуна. Після виявлення і усунення причини зупинки пружину та палець повертають в робоче положення і встановлюють новий зрізний штифт.

Подрібнювач-змішувач кормів ИСК-3А (рис.3) призначений для подрібнення стеблових кормів, коренебульбоплодів та деяких інших видів сировини і приготування із них сумішок з додаванням подрібнених концентратів, мінеральних речовин, а також рідких поживних розчинів.

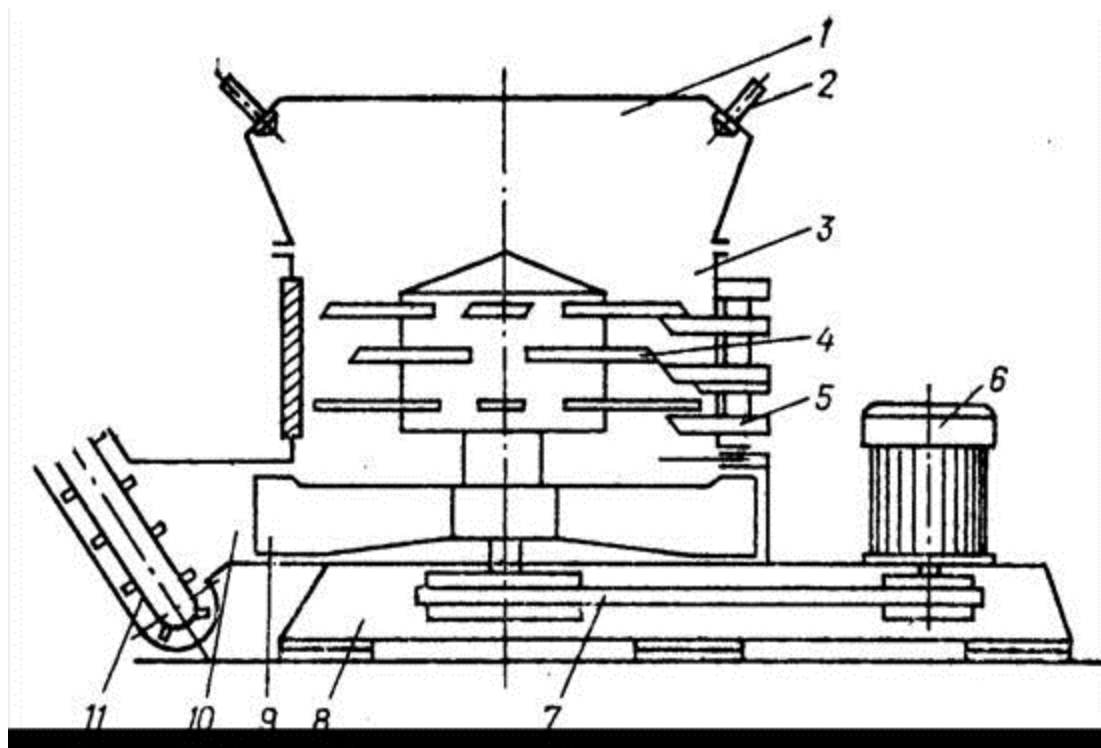


Рис. 3. Конструктивна схема подрібнювача-змішувача кормів ИСК-3А:

1 – приймальна камера; 2 – розбризкувач – 3 – робоча камера; 4 – ротор з ножами;
5 – нерухомі ножі (протирізи); 6 – електропривод; 7 – клинопасова передача;
8 – рама; 9 – лопатева кидала; 10 – розвантажувальна камера; 11 – транспортер

Використовується на фермах рогатої худоби в комплектах обладнання кормоцехів (серії КОРК) та лініях переробки соломи (ЛИС-3, ЛОС-3).

Подрібнювач складається з приймальної 1, робочої 3 та розвантажувальної 10 камер, рами 8 та електропривода 5. На внутрішній поверхні робочої камери встановлені протирізальні елементи 5 або деки, а в самій камері змонтовано ротор з набором ножів 4. У корпусі робочої камери є люки для проведення монтажних робіт і технічного обслуговування. Для внесення рідких добавок встановлені дві форсунки

У режимі змішування в робочій камері встановлюють 6 пакетів дек, зміщених на 60°, а на ротор – чотири вкорочених ножі в першому ряді, два довгих ножі в третьому і два зубчастих в четвертому рядах. При цьому вихідні компоненти (особливо стеблові) мають бути попередньо добре подрібнені. У варіанті змішування з доподрібнюванням в робочій камері розміщують три прирізи і три деки так, щоб вони чергувалися між собою.

Технологічний процес в режимі із змішуванням здійснюється таким чином. Попередньо віддозовані компоненти одночасно і безперервно подаються в приймальну камеру, звідки надходять у робочу камеру. Під дією активних ножів корм переміщується, а в результаті їх взаємодії з протирізами та деками ще й додатково подрібнюється і по спіралі поступово опускається в розвантажувальну камеру. З неї рівномірна сумішка кидалкою видаляється на розвантажувальний транспортер.

У разі потрапляння в робочу камеру міцних предметів підпружинені пакети протирізів чи дек відхиляються і пропускають предмети в розвантажувальну камеру, чим попереджується поломка робочих органів. Після цього протирізи автоматично знову займають робоче положення. На всіх режимах роботи машини повинна забезпечувати рівномірність змішування компонентів не менше 80-90 %. Якість змішування і ступінь подрібнення корму можна регулювати трьома способами: зміною кількості і типу ножів; зміною кількості протирізів та дек; тривалістю перебування продукту в робочій камері за допомогою зміни положення шибера, встановленого перед кидалкою.

Продуктивність подрібнювача-змішувача коливається в досить широких межах (5-20 т/год) залежно від складу кормових сумішок та співвідношення їх компонентів.

Для підготовки до згодовування коренебульбоплодів використовують технологічне обладнання, яке забезпечує їх очищення (миття), подрібнення, в окремих випадках і запарювання. Це можуть бути як спеціальні (наприклад, подрібнювачі КПИ-4, ИКФ-150), так і комбіновані (для миття і подрібнення – ИКМ-5, ИКМ-Ф-10; миття, запарювання і розминання – ЗПК-4 тощо).

Подрібнювач ИКМ-Ф-10 (рис. 4) призначений для очистки від важких включень, миття і подрібнення коренебульбоплодів для свиней і рогатої худоби. Можна використовувати у поточних технологічних лініях кормоприготувальних об'єктів тваринницьких ферм, оснащених системою водопостачання та каналізацією, а також як самостійна машина.

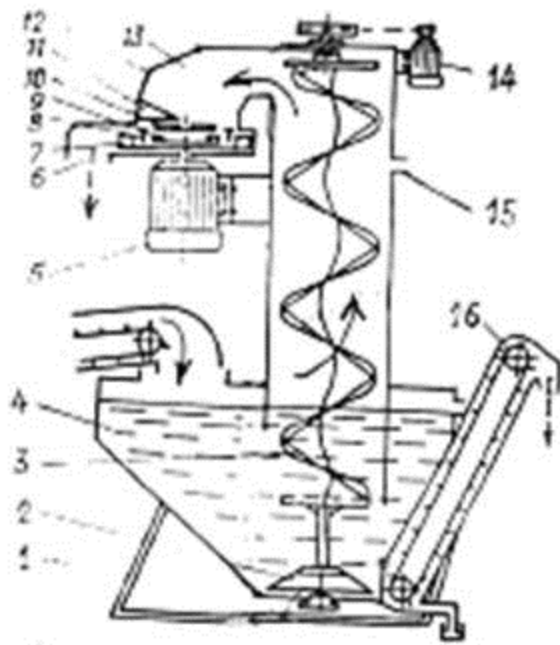


Рис. 5.1. Конструктивно-функціональна схема подрібнювача ИКМ-Ф-10:

1 – рама; 2 – диск-активатор; 3 – гвинтова мийка; 4 – ванна; 5, 14 – електроприводи; 6 – розвантажувальний лотік; 7 – вивантажувальні лопаті; 8 – дека; 9 – вертикальні ножі; 10 – горизонтальні ножі; 11 – проти різальний елемент; 12 – кришка; 13 – камера коренерізки; 15 – зрошувач; 16 – транспортер для видалення каміння

Робочі органи машини (шнек мийки з диском-активатором, горизонтально-дискова коренерізка та транспортер видалення каміння) приводяться в дію від окремих електроприводів.

До початку роботи машини ванну 4 заповнюють водою. Коренебульбоплоди подають у ванну крізь завантажувальне вікно. У ванні спочатку вони відмиваються від землі вихровим потоком води, що створюється диском-активатором 2. Каміння та інші важкі предмети, що потрапили у ванну, тонуть у воді і потрапляють на диск-активатор. Із нього відцентровою

силою поступово закидаються в приймальну горловину транспортера 16 і виносяться ним за межі мийки. З ванни коренебульбоплоди захоплюються шнеком 3 і піднімаються вгору, де додатково обмиваються водою із зрошувача 15. Забруднена вода зливається патрубком з ванни у відстійник каналізації. Вимиті коренебульбоплоди надходять у камеру 3 коренерізки і горизонтальними ножами 10 верхнього диска, які взаємодіють з протирізальним елементом 11, розрізаються на стружку, яка потрапляє на середній диск. Відцентровою силою стружка відкидається до нерухомої деки 8 і вертикальними ножами 9 додатково подрібнюється (протираються крізь деку). Продукти подрібнення лопатями 7 подаються в лотік 6 і видаляються з машини.

Зубчасту деку 8 використовують у випадку переробки коренебульбоплодів для свиней. У разі подрібнення для рогатої худоби знімають зубчасту деку, а при необхідності – і вертикальні ножі 9, що знаходяться на середньому диску. При переробці мерзлих коренебульбоплодів на верхньому диску встановлюють горизонтальні ножі 10 зубчастого типу.

Машину можна використовувати також як мийку. Для цього знімають верхній диск з горизонтальними ножами, вертикальні ножі та зубчасту деку коренерізки, а на їх місце ставлять стопор нижнього диска.

При перевантаженні шнека або подрібнювача відкривають кришку 12 для запобігання поломок машини.

3. Технологічні лінії кормоцеху.

Кормоприготувальний цех призначений для приготування повно раціональних сумішів із силосу (сінажу), грубих, концентрованих кормів, коренеплодів із збагаченням їх рідкими добавками.

Якщо кормоцех заснований із машин безперервної дії, то має такі технологічні лінії:

- Лінія приймання, подрібнення і дозування стеблових кормів (дозатор і живильник-подрібнювач кормів ЛИС-3);
- Лінія приймання і дозування концентрованих кормів (бункер БСК-10 з похилим транспортером і дозатор ДК-10);
- Лінія приймання, мийки, подрібнення і дозування коренеплодів (бункер живильник ТК-5 або ТК-5Б, подрібнювач ИКМ-Ф-10 та дозатор ДС-15);
- Лінія приготування збагачених розчинів (змішувач меляси СМ-1,7, ваги для макро- і мікроелементів, дозованого крана);
- Лінія змішування і видачі кормосумішів (збірний і вивантажувальний транспортери та змішувач-подрібнювач ИСК-3А).

Контрольні запитання:

1. Які пред'являються зоотехнічні вимоги до підготовки кормів до згодовування
2. Перерахуйте способи підготовки кормів до згодовування.
3. Де і з якою метою використовують машину ИКМ-Ф-10?
4. Пояснити робочий процес подрібнювача ИКМ-Ф-10.
5. Де і з якою метою використовують подрібнювачі ИКВ-5А “Волгарь-5”, ИСК-3А, ИГК-30Б?
6. Перелічіть основні елементи подрібнювачів ИКВ-5А “Волгарь-5”, ИСК-3А, ИГК-30Б і вкажіть їх призначення.
7. Як регулюється ступінь подрібнення в подрібнювачах ИКВ-5А “Волгарь-5”, ИСК-3А, ИГК-30Б та ИКМ-Ф-10?
8. Які технологічні лінії включає кормоприготувальний цех?

Рекомендована література:

1. Ревенко І.І., Щербак В.М. Механізація тваринництва.-К.: Вища школа, 2004. –(с.76-89)

2. Ревенко І.І., Манько В.М., Кравчук В.І. Машиновикористання у тваринництві. – К.: Урожай, 1999. – 208 с.