

## Лекція №5.

### Тема: Кормоприготувальні машини та агрегати.



1. Зоотехнічні вимоги до приготування кормів.
2. Схеми і способи приготування кормів.
3. Машини для подрібнення коренебульбоплодів.
4. Машини для подрібнення грубих кормів



### ЛІТЕРАТУРА

1. Ревенко І.І., Щербак В.М. Механізація тваринництва. - К.: Вища освіта, 2004. ст. 76...88.



### 1. Зоотехнічні вимоги до приготування кормів

Допустимий ступінь забруднення очищеної кормової сировини має бути не вищим, %: земляних домішок — 1 — 2, піску — 0,2 — 1, насіння отруйних рослин — 0,25. Вміст металевих часточок із тупими кінцями і розміром до 2 мм допускається до 30 мг на 1 кг корму.

Так, **коренебульбоплоди** рекомендується подрібнювати для великої рогатої худоби на стружку завтовшки 10—15 мм, для свиней — на часточки розміром 5 — 10 мм. Грубі корми для великої рогатої худоби слід переробляти на січку (краще розщеплену вздовж волокон) завдовжки 30 — 50 мм за роздільного згодовування і 10—15 мм — у складі кормових сумішей; для свиней — на часточки завбільшки 1 — 2 мм. Комбікорми для свиней потрібно готувати з інгредієнтів дрібного (0,2 - 1 мм) помелу, для великої рогатої худоби і птиці — середнього (1 - 1,8 мм) і грубого (1,8 - 2,6 мм). Згідно вимоги кожний вид корму приводять до стану, що забезпечує найкращий ефект при його згодовуванні.

### 2. Схеми і способи приготування кормів

За своєю природою **способи** підготовки кормів до згодовування бувають:

- ✓ **механічними** (очищення, подрібнення, змішування, пресування)
- ✓ **тепловими** (підігрівання, сушіння, запарювання, варіння, підсмажування тощо);
- ✓ **біологічними** (силосування, заквашування, осолоджування, дріжджування, пророщування);
- ✓ **хімічними** (обробка лугом або кислотою, амонізація, розкислення);
- ✓ **електричними** (сортування, очищення, обробка інфрачервоним чи ультрафіолетовим промінням, подрібнення).

Існують наступні **схеми** приготування кормів.

### Грубі корми

1. Подрібнення → змішування
2. Подрібнення → запарювання → змішування
3. Подрібнення → обробка хімічним розчином → запарювання

### Соковиті корми

1. Миття → подрібнення → дозування → змішування
2. Миття → запарювання → розминання → дозування → змішування
3. Миття → подрібнення → дозування → дріжджування → змішування

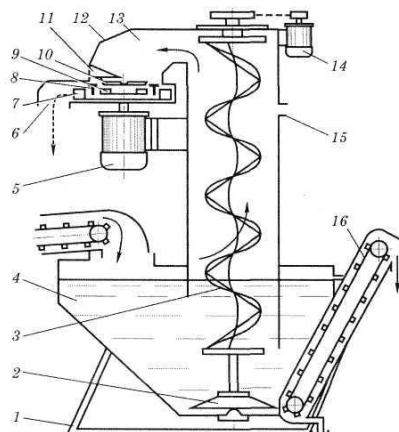
### Концентровані корми

1. Очищення → подрібнення → дозування → змішування
2. Очищення → подрібнення → дозування → змішування → брикетування
3. Очищення → подрібнення → осолоджування → дозування → змішування

## 3. Машини для подрібнення коренебульбоплодів

**Подрібнювач ИКМ-Ф-10** (рис. 5.1.) призначений для очищення від важких домішок, миття і подрібнення коренебульбоплодів для свиней і великої рогатої худоби.

Коренебульбоплоди подають у ванну крізь завантажувальне вікно. Тут вони відмиваються від землі вихровим потоком води, що створюється диском-активатором 2. Камінці та інші важкі предмети, внесені у ванну, тонуть і потрапляють на диск-активатор, звідки відцентровою силою поступово викидаються в приймальну горловину конвеєра 16 і виносяться за межі мийки. З ванни коренебульбоплоди захоплює гвинт 5, підіймає їх вгору, де вони додатково обмиваються водою із зрошувача 15.



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

1 — рама; 2 — диск-активатор; 3 — гвинт мийки; 4 — ванна; 5, 14 — електроприводи; 6 — вивантажувальний потік; 7 — вивантажувальні лопаті; 8 — дека; 9 — вертикальні ножі; 10 — горизонтальні ножі; 11 — проти-різальний елемент; 12 — кришка; 13 — камера коренерізки; 15 — зрошувач; 16 — конвеєр для видалення камінців

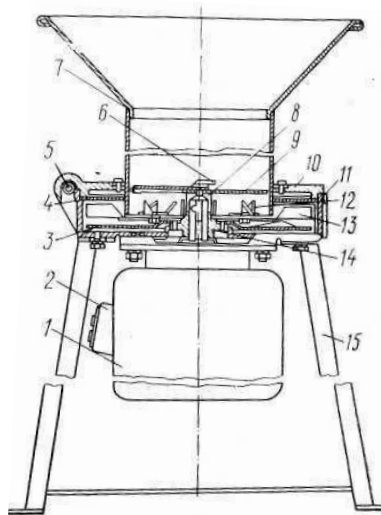
Помиті коренебульбоплоди надходять у камеру коренерізки і горизонтальними ножами 10 верхнього диска, які взаємодіють із протиризальним елементом 11, розрізаються на стружку, яка потрапляє на середній диск. Відцентровою силою стружка відкидається на нерухому деку 8 і вертикальними ножами 9 подрібнюється додатково (протирається крізь деку). Продукти подрібнення лопатями 7 подаються в лотік 6 і видаляються з машини.

**Таблиця 5.1**

**Технічна характеристика мийок-подрібнювачів**

| Показники                                                       | ИКМ-5       | ИКМ-Ф-10    |
|-----------------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| Продуктивність, т/год                                           | 7           | 10...12     |
| Частота обертання диска-подрібнювача, об/хв                     | 500, 1000   | 465         |
| Розмір частинок подрібненого продукту, мм:<br>шматочки<br>паста | 5-15<br>2-5 | 5-15<br>2-5 |
| Витрата води на миття 1 кг коренеплодів, кг                     | 0,2...0,6   | 1,5         |
| Встановлена потужність, кВт                                     | 10,5        | 14,3        |

**Коренерізка КПИ-4** (рис. 5.2) складається із станини, камери з подрібнюючим пристроєм, деки, викидача, бункера і фланцевого електродвигуна. Різальний апарат має два диски. Верхній диск забезпечений змінним ножем, призначеним для відрізування пластин продукту, що знаходиться в бункері. Нижній диск складається з двох частин. На центральній частині диска розміщені чотири ножі для додаткового подрібнення продукту.

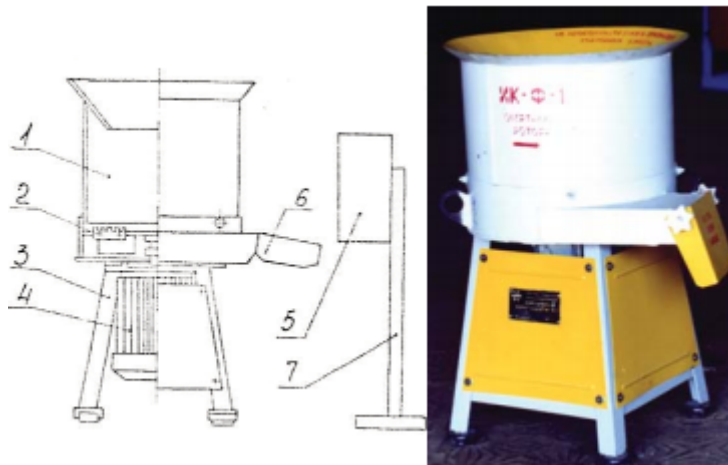


**Рис. 5.2. Коренерізка КПИ-4.**

1-електродвигун; 2-магнітний пускач; 3-викидач; 4-дека; 5-палець шарніра; 6-болт; 7-бункер; 8-маточина верхнього диска; 9-верхній диск з ножем; 10-кришка камери подрібнювання; 11-корпус камери подрібнювання; 12-вертикальні ножі; 13-лопаті нижнього диска; 14-маточина викидача; 15-станина.

**Подрібнювач ИК-Ф-1** (Новоград-Волинськсільмаш) (рис. 5.3) призначений для подрібнення коренеплодів.

Складається з станини, на якій встановлено циліндричну камеру подрібнення. Знизу камери вертикально встановлений електродвигун. На валу електродвигуна встановлено ножовий диск. Для вивантаження продукту в нижній частині камери подрібнення є патрубок з рухомим дефлектором.



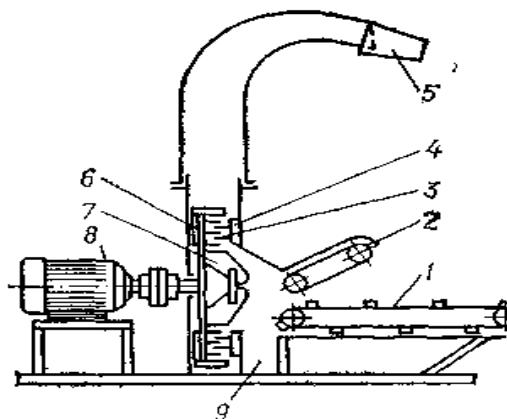
**Рис. 5.3. Коренерізка КПИ-4.**

1 - бункер; 2 - ножовий диск; 3 - рама; 4 - електродвигун; 5 - шафа керування; 6 - лоток; 7 - кронштейн.

Продуктивність 1,5-3 т/год.

#### 4. Машини для подрібнення грубих кормів

**Подрібнювач грубих кормів ИГК-30Б** (рис. 5.4.) 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-1) та з приводом від електродвигуна потужністю 30 кВт (стаціонарний варіант, ИГК-30Б-П). Він складається з живильника, подрібнювального апарата, кожуха і рами. Живильник має горизонтальний 1 і похилий 2 ущільнювальні транспортери. Він забезпечує відокремлення каміння та інших важких включень, які випадають із соломи через спеціальне вікно знизу приймальної камери.



**Рис. 5.4. 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 — отвір для випадання важких включень.

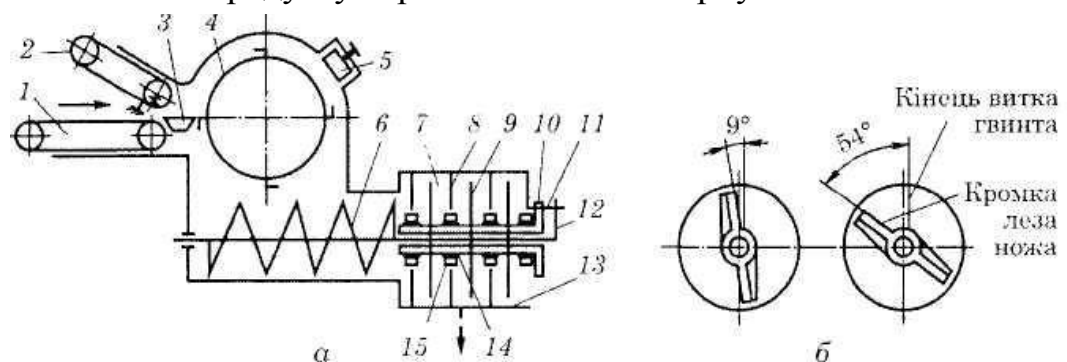
Подрібнювальний апарат складається з двох рядів нерухомих і трьох рядів рухомих штифтів 3, розміщених відповідно на нерухомому 4 і рухомому 6 дисках. Кожух подрібнювального апарата має дефлектор 5, яким відводиться готовий продукт, і люк для огляду подрібнювального апарата.

Солома подається горизонтальним транспортером 1, ущільнюється похилим транспортером 2, надходить до приймальної камери, захоплюється лопастями вентилятора 7 і спрямовується до подрібнювального апарата. Пройшовши між штифтами, подрібнена солома потоком повітря по трубопроводу виводиться з машини.

Ступінь, подрібнення продукту в ИГК-ЗОВ регулюють за допомогою симетричної зміни кількості штифтів на роторі або корпусі подрібнювального апарата. При переробці соломи або сіна вологістю понад 20 % для зменшення швидкості подачі на вал редуктора встановлюють зірочку з кількістю зубів  $z=15$ , а на проміжний вал —  $z=20$ .

**Подрібнювач кормів «Волгарь-5»** (рис. 5.5.) призначений для подрібнювання соковитих і грубих кормів (солома, коренебульбоплоди, баштанні культури, зелена маса, сінаж, сіно), а також риби. Подрібнювач складається з горизонтального 1 і похилого 2 транспортерів, ножового барабана 4 першого ступеня подрібнювання, протирізальної пластини 3, заточувального пристрою 5, шнека 6, подрібнювального апарата другого ступеня 7 і електропривода.

Сировина, що підлягає переробці, подається на горизонтальний транспортер 1, який разом з похилим транспортером 2 ущільнює її і спрямовує до різального барабана першого ступеня 7. Тут здійснюється додаткове подрібнення і розвантаження готового продукту через нижнє вікно корпусу.



**Рис. 5.5. Конструктивно-функціональна схема (а) і схема регулювання величини часточок продукту (б) подрібнювача ИКВ-5А «Волгарь-5»:**

1 — горизонтальний конвеєр; 2 — похилий конвеєр; 3 — протирізальна пластина; 4 — ножовий барабан; 5 — заточувальний пристрій; 6 — гвинт; 7 — подрібнювальний апарат другого ступеня; 8 — нерухомий ніж; 9 — рухомий ніж; 10 — втулка; 11 — зрізний штифт; 12 — фланець вала гвинта; 13 — опора нерухомих ножів; 14 — прокладка; 15 — кільце

Регулювання крупності продукту здійснюється зміною положення першого рухомого ножа відносно кінця витка шнека, а також кількості ножів у апараті другого ступеня. При подрібненні корму для птиці перший рухомий ніж встановлюють так, щоб кут між кінцем витка шнека і його лезом становив  $9^{\circ}$ , а для свиней —  $54^{\circ}$ . Для цього на зовнішні шліци втулки 10 набирають рухомі ножі по спіралі один відносно одного через  $72^{\circ}$  проти напрямку руху, встановлюють втулку з ножами в потрібне положення, одівають хомут на шліци вала і з'єднують його з хомутом втулки зрізним штифтом 11.

При подрібненні корму для великої рогатої худоби рухомі і нерухомі ножі другого ступеня знімають.

Зазор між лезами ножів барабана першого ступеня і протирізальною пластиною (0,5—1 мм) регулюють переміщенням барабана разом з підшипниками за допомогою регулювальних гвинтів.

Зазор між лезами рухомих і нерухомих ножів другого ступеня (0,05—0,7 мм) забезпечується за рахунок товщини кілець та прокладок 14, а також шляхом переміщення опор 13 разом з нерухомими ножами 8.

Привод робочих органів подрібнювача здійснюється від електродвигуна потужністю 22 кВт і частотою обертання вала 1400 об/хв.

**Таблиця 5.2.**

**Технічна характеристика машин для подрібнення грубих кормів і зеленої маси.**

| Показники                                                        | ИГК-30Б               | „Волгарь-5”           |
|------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Тип робочого органа                                              | Дисковий<br>Штифтовий | Барабанний<br>Ножовий |
| Кількість робочих органів<br>активних<br>пасивних                | 105<br>96             | 6/9*<br>1/9*          |
| Частота обертання вала<br>подрібнювального апарата, об/хв.       | 1124                  | 730/1000*             |
| Продуктивність при подрібненні, т/год:<br>соломи<br>зеленої маси | 3<br>-                | 1<br>5                |
| Довжина часток, мм                                               | 20...70               | 20...80/2...10*       |
| Потужність електродвигуна, кВт                                   | 30                    | 22                    |

*Примітка: \* У знаменнику наведені показники, що характеризують апарат другого ступеня подрібнювання.*

**Подрібнювачі кормів ПК-2 та ПК-5** (Новоград-Волинськільмаш) (рис. 5.6.) призначені для рівномірного подрібнення всіх видів зелених кормів, силосу, коренеплодів, а також риби. Подрібнювачі аналогічні за конструкцією і

відрізняються розмірами, масою та потужністю електродвигунів. Вони складаються з наступних вузлів: рами, подаючого та ущільнюючого транспортерів, ріжучого барабана, апарата повторного подрібнення, вивантажувальної горловини, електродвигуна.



*Рис. 5.6. Загальний вигляд подрібнювачів ПК-2 та ПК-5*

**Таблиця 5.3.**

#### Технічна характеристика

| Показники                                                              | ПК - 2         | ПК - 5       |
|------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------|
| Продуктивність при подрібненні, т/год:<br>коренеплодів<br>зеленої маси | До 0,5<br>До 2 | До 10<br>3-5 |
| Довжина подрібненої маси, не більше, мм                                | 5...80         | 5...30       |
| Потужність електродвигуна, кВт                                         | 11             | 22           |



#### ДОМАШНІ ЗАВДАННЯ

1. Машини для дозування кормів. (Ревенко І.І., Щербак В.М. Механізація тваринництва. - К.: Вища освіта, 2004.) Ст. 111...113.



#### КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Як впливає зміна частоти обертання диска коренерізки (ИКМ-Ф-10) на ступінь подрібнення продукту?
2. Як регулюють ступінь подрібнення продукту ( ИГК-30Б, Волгарь-5) ?
3. Як відокремлюються важкі домішки від грубих кормів на ИГК-30Б?
4. Якого типу подрібнюючий апарат в ИГК-30Б?

