

# МАШИНИ ДЛЯ ОБРОБКИ КОРЕНЕБУЛЬБОПЛОДІВ

## Методичні вказівки до лабораторної роботи № 4

### МЕТА РОБОТИ

Вивчити будову, робочий процес та регулювання робочих органів машин для миття та подрібнення коренебульбоплодів, а також навчитися аналізувати конструкції їх робочих органів з метою їх вдосконалення.

### 1 ВКАЗІВКИ З САМОПІДГОТОВКИ ДО РОБОТИ

#### 1.1 Завдання для самостійної підготовки до роботи

##### 1.1.1 Вивчити (див. Додаток А):

а) зоотехнічні вимоги до технології обробки коренебульбоплодів [1, с. 155];

б) технологічні схеми обробки коренебульбоплодів [1, с.156];

в) класифікацію коренебульбомийок та коренерізок [2, с. 27- 30]

*Скласти звіт по роботі:*

1 Номер, найменування та мета роботи.

2 Зоотехнічні вимоги до обробки коренебульбоплодів

3 Технологічні схеми обробки коренебульбоплодів.

4 Класифікація коренебульбомийок та коренерізок, їх схеми.

#### 1.2 Питання для самостійної підготовки

1.2.1 Які зоотехнічні вимоги ставляться до технології обробки коренебульбоплодів?

1.2.2 За якими технологічними схемами можна готувати коренебульбоплоди?

1.2.3 Класифікація коренебульбомийок

1.2.4 Класифікація коренерізок

#### 1.3 Рекомендована література

1 Мельников С.В. Механизация и автоматизация животноводческих ферм/ С.В. Мельников. -Л.: Агропромиздат, 1978. – 500 с.

2 Ревенко І.І. Машини та обладнання для тваринництва: підручник/ І.І. Ревенко, М.В. Брагінець, В.І. Ребенко. – К.: Кондор, - 2009. – 731 с.

## 2 ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ РОБОТИ

### 2.1 Програма роботи

1. Вивчити будову, принцип роботи та способи регулювання ИКМ-Ф-10, ИК-Ф-1, МРК-5, ИКС-5М, ИКУ-Ф-10, ИЗК-Ф-1. Регулювання занести в таблицю 1.

2. Виконати ескіз робочих органів ИКМ-Ф-10, ИК-Ф-1, ИЗК-Ф-1 (один з наведених по завданню викладача) та надати пропозиції по їх вдосконаленню.

3. Накреслити конструктивно-технологічні схеми ИКМ-Ф-10, ИК-Ф-1, МРК-5, ИЗК-Ф-1 з позначенням вузлів

4. Ознайомитися з техніко-економічними показниками вивчаемого обладнання та заповнити таблицю 1.

Таблиця 1 - Основні показники роботи вивчаемого обладнання та способи регулювання

Назва машини	Марка	Призначення машини	Продуктивність, т/год.	Потужність, кВт	Способи регулювання

### 2.2 Оснащення робочого місця

2.2.1 Подрібнювач-каменевловлювач ИКМ-Ф-10

2.2.2 Подрібнювач коренеплодів ИК-Ф-1

2.2.3 Подрібнювач коренеплодів і зерна ИЗК-Ф-1

2.2.4 Подрібнювач МРК-5

2.2.5 Методичні вказівки до лабораторної роботи № 4

2.2.6 Інструкція з охорони праці на робочому місці.

### 2.3 Теоретичні відомості

#### 2.3.1 Подрібнювач-каменевловлювач ИКМ-Ф-10

Подрібнювач-каменевловлювач ИКМ-Ф-10 (ИКМ-5) призначений для видалення каміння, миття і подрібнення коренебульбоплодів для свиней і великої рогатої худоби.

Подрібнювач-каменевловлювач (рис. 1, а) складається з мийної ванни вертикального шнека, подрібнювача, транспортера для видалення каміння і домішок, електропривода і пульта керування.

Мийна ванна 15 (рис. 1, а) являє собою зварну конструкцію, опорою якої є рама, що виконана із кутника. Верхня частина ванни закрита листом, до якого кріпиться корпус шнека і дві кришки, одна з яких має завантажувальну горловину.

Корпус шнека 6 являє собою циліндр з привареними до нього лапами для кріплення його на мийній ванні, кронштейном для кріплення електродвигуна подрібнювача, кронштейном для кріплення приводу шнека і трубами для підведення води.

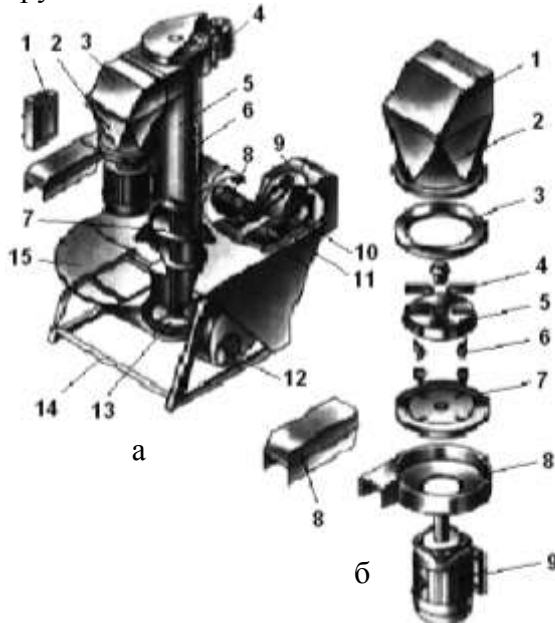
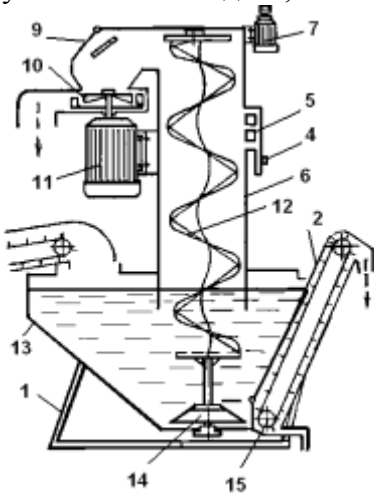


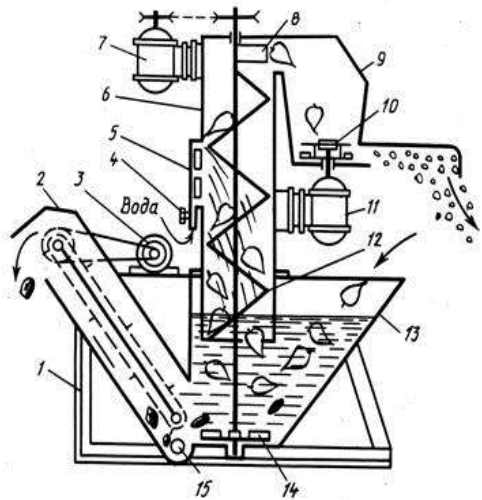
Рисунок 1 - а) загальний вид подрібнювача ИКМ-5:

1 - шафа керування, 2 - подрібнювальний апарат, 3 - кришка, 4 - електродвигун, 5 - корпус, 6 - патрубок, 7 - шнек, 8 - мотор-редуктор, 9 - кожух, 10 - транспортер видалення каміння, 11 - кожух транспортера, 12 - люк, 13 - диск-активатор, 14 - рама, 15 - ванна; б) подрібнювальний апарат: 1 - кришка, 2 - перехідник, 3 - дека, 4 - горизонтальні ножі, 5 - диск верхній, 6 - вертикальні ножі, 7 - диск нижній, 8 - лотік, 9 - електродвигун.

Пристрій подрібнювача ИКМ-Ф-10 аналогічний пристрою ИКМ-5, за винятком шнека і подрібнювального апарата. Шнек в ИКМ-Ф-10 безвальний 12 (рис. 2) складається з гвинтової спіралі, верхньої цапфи і нижньої труби. Верхня цапфа обертається в підшипниках кочення, встановлених в корпусі, який закріплено на торці корпусу шнека. В нижній частині шнек має диск-активатор 14. Подрібнювальний апарат в ИКМ-Ф-10 складається з литого корпусу і двох дисків: верхнього і нижнього. На верхньому диску встановлено два горизонтальних ножа, а на нижньому - дві вивантажувальні лопаті (в ИКМ-5 чотири вертикальні ножа). Обидва диски встановлено на валу електродвигуна і закріплено болтами. Перехідник, що з'єднує вивантажувальну горловину шнека з подрібнювачем, встановлено в кришці корпусу. В нижній частині перехідник являє собою циліндр. Вздовж цього циліндра в корпусі встановлена дека, яка по колу охоплює верхній диск.



ИКМ-Ф-10



ИКМ-5

1 – рама; 2 – транспортер для видалення каміння; 3, 7, 11 – електродвигуни; 4 – вентиль; 5 – зрошувачі; 6 – корпус шнека; 8 – зкидач; 9 – кришка подрібнювального апарату; 10 – подрібнювальний апарат; 12 – шнек мийки; 13 – ванна; 14 – диск-активатор; 15 – люк

Рисунок 2 - Конструктивно-функціональні схеми подрібнювачів-каменевловлювачів ИКМ-Ф-10 та ИКМ-5

Диск виконаний двосекційним. Між верхньою і нижньою секціями встановлені спіралеподібні лопаті. В верхній частині перехідника встановлена вихідна кришка, яка у випадку забивання шнека відхиляється і запобігає шнек від поламок. В середині перехідника встановлено протиріз.

Скребковий транспортер призначений для вивантаження із ванни каміння, піску, бруду. Транспортер для видалення бруду складається з відкидного кожуха, транспортера, мотор-редуктора, кожуха, лотка очистки і зливу води з ванни. Привід транспортера складається з мотор-редуктора, ланцюгової передачі. На веденій зірочці вмонтовано зрізаний штифт, який запобігає привод транспортера від перевантажень.

Електрообладнання подрібнювача працює від мережі змінного струму напругою 220/380 В.

До складу електрообладнання входять: шафа керування, клемна коробка, кінцевий вимикач і пристрій захисного відключення ВО-УП-25-15.

*Технологічний процес роботи машини наступний.* Мийну ванну 13 (рис. 2) заповнюють водою до необхідного рівня. Потім послідовно вмикають подрібнювач 10, шнек 12 і транспортер для видалення каміння 2. Коли всі механізми подрібнювача будуть готові до роботи, вмикають завантажувальний транспортер завантаження і подають брудні коренеплоди у мийну ванну. Поток води, що створюється активатором, вони відмиваються і шнеком транспортуються до подрібнювача. Каміння і важкі домішки відокремлюються від коренеплодів ще на похилій стінці лотка мийної ванни (в зоні завантаження). Після потрапляння на конічний диск-активатор вони відкидаються до периферії і видаляються із ванни через вікно на скребковий транспортер домішок.

З ванни коренебульбоплоди захоплюються шнеком і піднімаються вгору, де додатково обмиваються водою із зрошувача. Забруднена вода зливається патрубком у відстійник каналізації. Вимиті коренеплоди надходять до камери подрібнення.

**Регулювання ступеня подрібнення** продукту забезпечується зміною частоти обертання двигуна на шафі керування:  $1000 \text{ хв.}^{-1}$  - для одержання дрібних фракцій,  $500 \text{ хв.}^{-1}$  - для одержання крупних фракцій. Частки розміром до 10 мм (для свиней) або шматки товщиною до 15 мм (для великої рогатої худоби).

*При подрібненні мерзлих коренебульбоплодів* знижують продуктивність роботи за рахунок зменшення завантаження продукту, а у випадку виникнення перевантаження, припиняють подачу до моменту, доки не будуть перероблені коренебульбоплоди, що накопичились. Крім того, на верхньому диску подрібнювана встановлюють зубчасті горизонтальні ножі, а режим роботи при цьому повинен бути: для отримання дрібних фракцій -  $1000 \text{ хв.}^{-1}$ , наявність деки і вертикальних ножів; для одержання крупних фракцій -  $1000 \text{ хв.}^{-1}$ , дека і вертикальні ножі повинні бути зняті.

Для запобігання пресування продукту і поламки подрібнювального апарату в положенні перемикача  $500 \text{ хв.}^{-1}$  забороняється встановлювати деку.

*При митті коренебульбоплодів без подрібнення* необхідно зняти деку, верхній диск подрібнювача, а на його місці встановити стопор нижнього диска.

Під час пуску машини спочатку вмикають привід подрібнювального апарату і, після встановлення номінальних обертів, вмикають привід шнека. При недотриманні цієї вимоги відбувається завантаження подрібнювальної камери подрібнювального апарату коренебульбоплодами, що приводить до заклинювання і неможливості пуску. Ввімкнення, робота і вимкнення скребкового транспортера відбувається незалежно від інших механізмів.

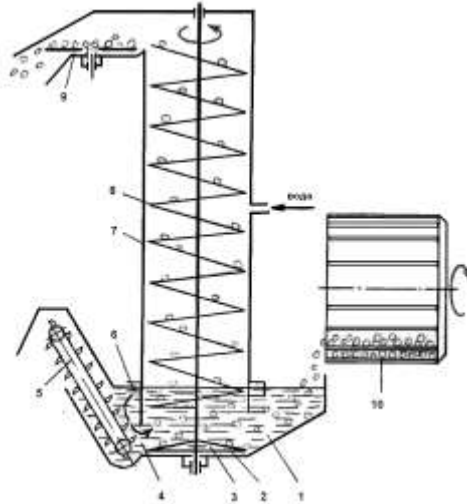
*Завантажують коренебульбоплоди в подрібнювач тільки при заповненій водою ванні і працюючому шнеку.*

### **2.3.2 Подрібнювач ИКУ-Ф-10**

Агрегат для сухого очищення і подрібнення коренебульбоплодів ИКУ-Ф-10 (рис. 3) повністю уніфікований з подрібнювачем ИКМ-Ф-10 і додатково забезпечений барабаном 10 сухого очищення коренебульбоплодів перед подачею їх в мийну ванну 1. Застосування сухого очищення забезпечує зниження на 50 л витрати води на 1 т коренеплодів в порівнянні з подрібнювачем ИКМ-Ф-10.

Барабан попереднього сухого очищення є обичайка з двома канавками для клинових пасів, з'єднана з вальцями, які з одного боку вварені у обичайку, а з іншого залишені відкритими. Барабан, що обертається за допомогою електродвигуна, спирається бандажами на дві пари опорних роликів, встановлених на рамі. Третя пара роликів розміщена на кожусі і створює замкнену систему.

*Технологічний процес полягає в наступному.* Коренебульбоплоди завантажують в барабан сухого очищення, що обертається, в якому відокремлюється основна частина ґрунту, соломи і рослинних залишків. З барабана, встановленого із зазором щодо завантажувального лотка мийної ванни, коренеплоди потрапляють на миття. Далі процес обробки відбувається так само, як і в подрібнювачі ИКМ-Ф-10.



1 – ванна, 2 - мийний диск, 3 - лопать мийного диска, 4 - вікно виходу домішок, 5 - транспортер для видалення домішок, 6- кільцева щілина, 7 - кожух шнека, 8 - шнек, 9 - подрібнювач, 10 - барабан сухого очищення

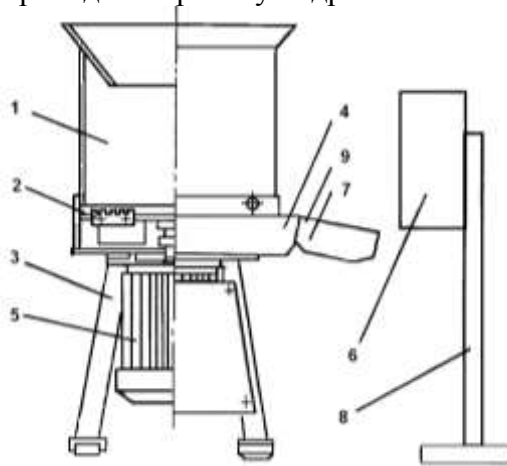
Рисунок 3 - Технологічна схема агрегату ИКУ-Ф-10

### 2.3.3 Подрібнювач коренеплодів ИК-Ф-1

Подрібнювач призначений для подрібнення коренеплодів на корм для усіх видів і вікових груп тварин, а також може використовуватися для подрібнення відходів городів і садів.

Подрібнювач складається з бункера 1 (рис. 4), ротора 2, основи 3, вивантажувального лотка 4, електродвигуна 5, пульта керування 6. Бункер призначений для завантаження корму. Ротор складається з диска, чотирьох ножів, які за допомогою восьми болтів кріпляться до диска. Диск безпосередньо виконує функцію подрібнення. Виліт ножів на диску установлюють в межах від 5 до 10 мм. Чим менше виліт,

тим менші частинки подрібненого продукту. Вивантажувальний лоток служить для спрямування потоку продукту, який вивантажується у ємність. Пульт керування призначений для керування роботою електродвигуна, який приводить в роботу подрібнювач.



1– бункер; 2– ротор; 3– основа; 4– вивантажувальний лоток;  
5– електродвигун; 6 – пульт керування; 7– козирок; 8– кронштейн;  
9– маховичок в зборі

Рисунок 4 – Подрібнювач коренеплодів ИК-Ф-1

*Порядок роботи подрібнювача наступний.* Коренеплоди вручну закладаються в бункер, попадають на диск з ножами, які подрібнюють їх; через отвори в диску подрібнені частинки потрапляють у піддисккову камеру, де, за допомогою викидачів, через вивантажувальний лоток попадають в підготовану ємність.

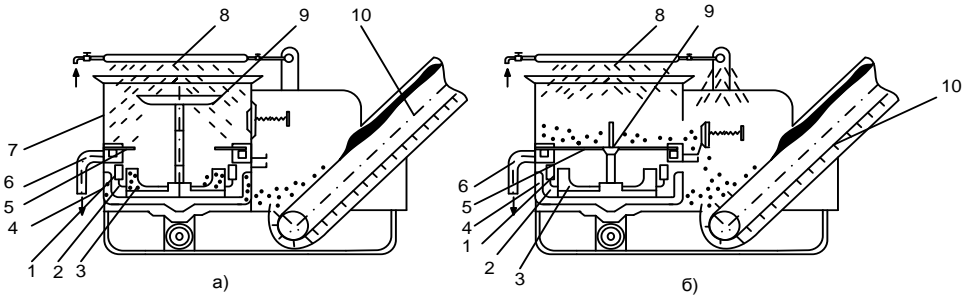
Після закінчення роботи кнопкою "Стоп", що розташована на пульті керування, вимикається подрібнювач. Бункер очищується від залишків подрібненого продукту, промивається.

### 2.3.4 Подрібнювач МРК-5

Мийка-коренерізка МРК-5 (рис. 5) призначена для миття, подрібнення і вивантаження оброблених коренебульбоплодів в транспортні засоби. Машина безперервної дії відцентрового типу. МРК-5 може працювати в двох режимах: тільки миття коренебульбоплодів або миття і різання їх.



*Основні вузли:* рама, робочий циліндр, мийні диски, вивантажувальний транспортер, привід і зрошувач. В нижній частині робочого циліндра є другий циліндр з двома вікнами, в яких жорстко закріплені ножі і шарнірно - направляючі козирки.



*а- миття і подрібнення, б– миття без подрібнення.*

1– внутрішній циліндр з ножами; 2–ніж; 3– крила ножового апарата; 4– другий трилопатевий крилач; 5– великий мийний диск; 6– труба для відводу бруду; 7– робочий циліндр; 8– кільцевий зрошувач; 9 – малий мийний диск; 10– транспортер.

Рисунок 5 – Схема мийки-коренерізки МРК-5

*При митті і подрібненні коренебульбоплодів* (рис. 5, а) малий мийний диск встановлюють у верхнє положення і закривають заслінки випускного вікна. Із зрошувача подається вода і коренебульбоплоди, обертаючись, відмиваються від бруду і потрапляють в малий циліндр, де трилопатевим криланом приводяться в обертальний рух і притискаються до ножів. Подрібнюючись, коренеплоди проходять через вікна в іншу камеру, звідки подаються другим крилачем на вивантажувальний транспортер.

*При митті* (рис. 5, б) малий мийний диск встановлюють в нижнє положення, вихідний матеріал омивається струменями води із зрошувача, обертається, б'ється один об одного і об стінки циліндра і швидко відмивається. Виміті коренебульбоплоди через вікна циліндра викидаються на транспортер і подаються в транспортні засоби.

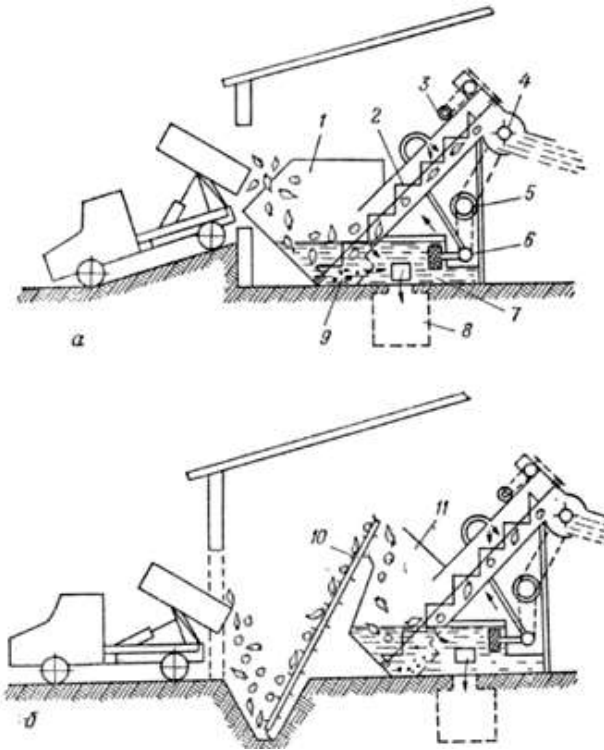
*Регулювання.* Малий мийний диск при митті регулюють переміщенням його в нижнє положення; при митті і різанні переміщують малий мийний диск на максимальну висоту.

Натягнення заслінки випускного люка регулюють піджимом пружини гайкою. Товщину різання регулюють зменшенням або збільшенням вільоту ножів, які переміщуються в поздовжніх пазах.

Направляючі козирки щодо ножів регулюють обертанням штурвалів.

### 2.3.5 Подрібнювач ИКС-5М

Подрібнювач соковитих кормів ИКС-5М (рис. 6) призначений для миття і подрібнення коренеплодів. Він має приймальний бункер 1, у нижній частині якого є каменеуловлювач 9, гвинтову мийку 2, зрошувач, барабан-подрібнювач 4, деку, водяний насос 6, ванну для води 7 і два електродвигуни 3 і 5.



1, 11 – бункер; 2 – шнек; 3 – електродвигун (1,5 кВт); 4 – ротор;  
5 – електродвигун (7,5 кВт); 6 – насос; 7 – ванна; 8 – збірник бруду;  
9 – каменеуловлювач; 10 – транспортер ТК-5

Рисунок 6 – Схема технологічного процесу подрібнювача ИКС-5М при використанні самої установки (а) та в поточної лінії кормоцеху (б)

У процесі роботи коренеплоди завантажувальним транспортером (рис. 6, б) подаються в бункер і потрапляють у воду, де відбувається відмочання часток ґрунту. Шнек 2 забирає коренебульбоплоди і транспортує вгору до подрібнювача 4. При цьому коренебульбоплоди інтенсивно труться об стрічку і трубу шнека та між собою. Крім того, в процесі транспортування вони обмиваються чистою водою із зрошувача. Вимиті коренебульбоплоди потрапляють у подрібнювач під удари шарнірно підвішених молотків, які взаємодіють із зубчастою декою. Завдяки високій колівій швидкості барабана продукти подрібнення викидаються по напрямному кожуху.

*Машина налагоджена на одержання пасти з частинками розмірами від 2 до 60 мм і не має пристрою для широкого регулювання ступеня подрібнення коренеплодів. Часткове регулювання ступеня подрібнення продукту можливе шляхом знімання деки.*

У машині передбачено багаторазове використання води, що значно знижує її втрати на миття коренебульбоплодів. Із ванни 7 через фільтр вода засмоктується насосом 6 і подається у зрошувач для розбрикування у гвинтовій мийці назустріч коренеплодам. Після миття брудна вода знову надходить у ванну, де перед повторним використанням частково відстоюється. У міру забруднення воду випускають через люк у відстійник 8 і далі в каналізацію. Каміння чи інші предмети, що потрапляють у бункер разом з коренебульбоплодами мають питому вагу більшу ніж у води і при обертанні шнека потрапляють у заглиблення 9, з якого періодично вибираються вручну.

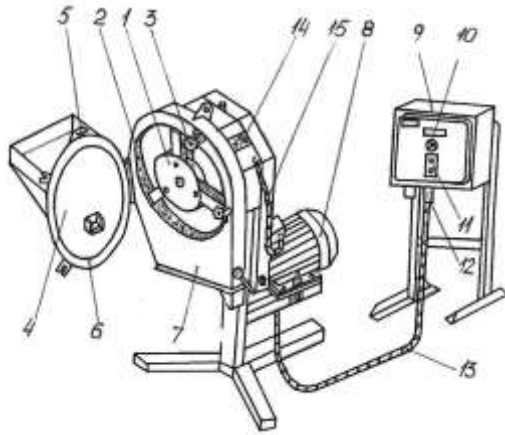
У разі потреби машину можна використовувати як гвинтову мийку. При цьому барабан-подрібнювач і деку знімають.

Привід гвинтової мийки здійснюється, від електродвигуна 3 потужністю 1,5 кВт через черв'ячний редуктор і ланцюгову передачу, а барабана-подрібнювача та водяного насоса - від електродвигуна 5 потужністю 7,5 кВт через клинопасову передачу.

### **2.3.6 Подрібнювач ИЗК-Ф-1**

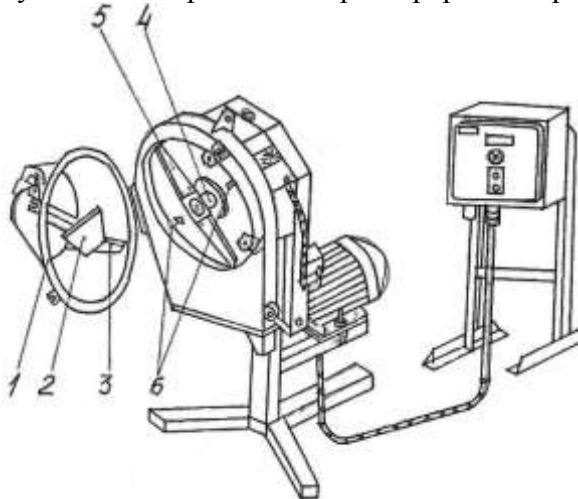
Подрібнювач призначений для переробки всіх видів фуражного зерна і коренеплодів, відходів овочів та фруктів, які використовуються для годівлі тварин в особистому підсобному господарстві та малих тваринницьких фермах, які мають 3-х фазну електромережу на 380 В.

Подрібнювач переобладнується для подрібнення концентрованих кормів або коренеплодів. Схеми роботи подрібнювача при подрібненні зерна і коренеплодів приводяться на рисунках 7, 8.



1 - ротор, 2 - решето, 3 - маховичок, 4 - кришка, 5 - заслінка, 6 - ущільнення, 7 - дробарна камера, 8 - електродвигун, 9 - шафа керування, 10 - світлосигнальна арматура, 11 - кнопки "Пуск", "Стоп", 12 - гумова втулка, 13 - кабель, 14 - вимірювач струму, 15 - кабель

Рисунок 7 - Подрібнювач при переробці зерна



1 - бункер, 2 - прижим, 3 - напрямна, 4 - тримач, 5 - ніж, 6 - розсікач

Рисунок 8 - Подрібнювач при переробці коренеплодів

При роботі на коренеплодах знімається зерновий бункер, ротор, решето і встановлюється ножовий диск на валу, який кріпиться за допомогою болта і планки. На подрібнювальну камеру встановлюється кришка з бункером для коренеплодів.

Коренеплоди подаються в бункер, звідки вони потрапляють у подрібнювальну камеру і подрібнюються ножовим диском. Перероблений продукт через вихідну горловину поступає в тару. При незадовільному надходженні окремих коренеплодів до ножів їх затісняють прижимом, який є на кришці бункера.

Регулювання крупності частинок подрібнених коренеплодів відбувається за рахунок зміни частоти обертання ножового диска і за допомогою розсікачів.

Для одержання більш дрібної пастоподібної фракції продукту для відгодівлі свиней рекомендується частота обертів ножового диска 2850 хв.<sup>-1</sup> Для подрібнення коренеплодів для великої рогатої худоби рекомендується змінити частоту обертання ножового диска на 1395 хв.<sup>-1</sup> і зняти розсікачі б шляхом викручування гвинтів їх кріплення до диску.

Для зміни частоти обертання необхідно послабити натяг клинового пасу шляхом переміщення плити електродвигуна, переставити клинові паси в канавках шківів, провести натяг пасу.

Таблиця 2 - Технічні характеристики подрібнювачів коренебульбоплодів

Найменування показників	ИКМ-Ф-10	ИКУ-Ф-10	ИЗК-Ф-1	ИК-Ф-1	ИКС-5М	МРК-5
Продуктивність, т/год	10,0	10,0	0,25...0,5	2,0	5,0	5,0
Розмір часток, мм	10	10	до 15	до 22	-	15
Витрати води на миття коренебульбоплодів, м <sup>3</sup> /т	0,15	0,1	-	-	0,1... 0,2	
Встановлена потужність, кВт	14,3	15,4	3,0	2,2	8,5	2,8
Габаритні розміри, мм:						
довжина	2200	4290	970	570	3900	2525
ширина	2100	2240	540	500	2600	860
висота	940	3000	1140	820	2800	1790
Маса, кг	940	1250	110	64	1200	550

## **2.4 Після виконання роботи, студент складає звіт, який вміщує дані:**

Робота виконується за програмою підрозділу 2. Пропонована форма звіту містить:

- 1 Номер, найменування та мета роботи.
- 2 Зоотехнічні вимоги до обробки коренебульбоплодів.
- 3 Технологічні схеми обробки коренебульбоплодів.
- 4 Класифікація коренебульбомийок та коренерізок, їх схеми.
- 5 Ескіз робочих органів обладнання ИКМ-Ф-10, ИК-Ф-1, ИЗК-Ф-1 (один з наведених по завданню викладача) та пропозиції по їх вдосконаленню.
- 6 Конструктивно-технологічні схеми ИКМ-Ф-10, ИК-Ф-1, МРК-5, ИЗК-Ф-1 з позначенням вузлів.
- 7 Основні показники роботи вивчаемого обладнання та їх аналіз. Способи регулювання обладнання. (Таблиця 1)

*Пункти 1, 2, 3, 4 студент виконує самостійно, як підготовку до практичної роботи.*

### **2.5 Контрольні запитання**

- 2.5.1 Призначення машин ИКМ-Ф-10, ИКУ-Ф-10, ИК-Ф-1, ИЗК-Ф-1.
- 2.5.2 Основні елементи машини ИКМ-Ф-10, їх призначення. Поясніть робочий процес машини.
- 2.5.3 В чому відмінність подрібнювачів ИКМ-Ф-10 і ИКУ-Ф-10?
- 2.5.4 Як регулюють крупність продукту на подрібнювачах ИКМ-Ф-10, ИК-Ф-1, ИЗК-Ф-1?

### **2.6 Література**

- 1 Мельников С.В. Механизация и автоматизация животноводческих ферм/ С.В. Мельников.-Л.: Агропромиздат, 1978. – 500 с.
- 2 Ревенко І.І. Машини та обладнання для тваринництва: підручник/ І.І. Ревенко, М.В. Брагінець, В.І. Ребенко. – К.: Кондор, - 2009. – 731 с.
- 3 Посібник-практикум з механізації виробництва продукції тваринництва/І.І.Ревенко, В.М. Манько, С.С. За райська та ін.; За ред. І.І.Ревенка. -К.: Урожай, 1994. - 288 с.

4 Измельчитель ИКМ-Ф-10. Технологическое описание и инструкция по эксплуатации ИКМ-Ф-10. - Сумы.: Облполиграфиздат, 1987. - 14 с.

5 Эксплуатация машин и оборудования на фермах и комплексах КРС. Справочник / Под ред. Краснова И.Н. - М.: Росагропромиздат, 1991. - 292 с.

7 Подрібнювач коренеплодів ИК-Ф-1. Керівництво по експлуатації ИК-1.000 КЕ.

8 Подрібнювач зерна у коренеплодів ИЗК-Ф-1. Керівництво по експлуатації ИЗК-Ф-1 КЕ.

## Додаток А (довідковий)

### А.1 Зоотехнічні вимоги до обробки коренебульбоплодів

Коренеплоди і картопля піддаються миттю, різанню і змішуванню. Коренеплоди рекомендується згодовувати коровам в цілісному виді (окрім дрібних), а свиням і птиці в подрібненому. Товщина різання коренеплодів при згодовуванні великій рогатій худобі має бути 10-15 мм, телятам - 5-10 мм, свиням - 5-10 мм, птиці - 3-4 мм.

Картоплю згодовують великій рогатій худобі сирого в подрібненому стані, а свиням - вареною у вигляді суміші з концентратами і трав'яним борошном. Варену картоплю мнуть на картопем'ялці. Розміри незруйнованих часток не повинні перевищувати 10 мм і число таких часток допускається не більше 5% від загальної маси.

Усі коренебульбоплоди необхідно готувати безпосередньо перед згодовуванням (не раніше ніж за 2 год.) щоб уникнути псування.

При приготуванні комбінованого силосу для свиней і птиці коренеплоди і картоплю силосують в суміші з подрібненими зеленими кормами і трав'яним борошном. При цьому картоплю, як правило, попередньо варять і мнуть. Якщо ж її силосують в сирому вигляді, то подрібнюють на частки завтовшки не більше 5-7 мм. Для згодовування поросяткам коренеплоди і силос подрібнюють найтонше, до отримання пасти.

### А.2 Технологічні схеми обробки коренебульбоплодів

При обробці коренебульбоплодів застосовують наступні схеми:

- 1) миття;
- 2) миття → подрібнення;
- 3) миття → подрібнення → дозування → змішування;
- 4) миття → запарювання (варіння) → розминання → дозування → змішування.

Перші дві схеми характерні для кормоцехів ферм великої рогатої худоби, якщо картоплю згодовують без запарювання. По третій і четвертій схемах обробляють картоплю, переважно, на свинофермах.



### А.3 Класифікація коренебульбомийок та коренерізок

Для приготування соковитих кормів використовують коренебульбомийки, коренерізки, подрібнювачі коренебульбоплодів, кормо-приготувальні агрегати.

Каменевідокремлювачі застосовують для очищення кормів від мінеральних та деяких інших домішок, які за розміром близькі до розмірів кормових часток, але відрізняються від них питомою вагою.

Дія такого обладнання ґрунтується на принципі різниці сил інерції і гравітації. Конструктивно ці пристрої можуть бути у вигляді транспортера-кидалки, гладенького валка або валка-щітки, ванни з водою. Каміння та інші важкі домішки осідають на дно, легкі частки (стебла, листя тощо) плавають в верхній частині ванни, а коренебульбоплоди знаходяться в підвишеному стані і забираються на подальшу обробку із середніх шарів води.

*За організацією робочого процесу* коренебульбомийки бувають періодичної і безперервної дії, вода в них служить для видалення в осад окремих часток бруду. Коренебульбомийки *за конструктивними ознаками* поділяться на лопатеві (кулачні), барабанні, відцентрові (дискові) і гвинтові (шнекові) (рис. А.1). [2]

*Лопатева* мийка (див. рис. А.1, а) - це заповнена водою ванна з решіткою, в якій обертається вал-мішалка. На валу за схемою гвинтової лінії встановлені лопаті (кулаки). Спереду (за ходом продукту) є завантажувальний лоток, з протилежного кінця на валу - ковшові викидачі, під якими розміщений уловлювач каміння та інших важких включень. Ванна оснащена люками для видалення домішок. Така машина проста за конструкцією та в експлуатації, надійна в роботі. Проте, принцип дії мийки (сила тяжіння продукту повинна перевищувати відцентрову силу) обумовлює її тихохідність. Це, в свою чергу, спричиняє відносно низьку продуктивність машини і ускладнює трансмісію.

*Барабанна* мийка (див. рис. А.1, б) за будовою, принципом дії та оцінкою подібна до попередньої (лопатевої). Конструктивно відрізняється робочий орган - пластинчастий барабан, що обертається у ванні з водою. Крім того, машину барабанного типу можна використовувати також для сухого очищення коренебульбоплодів.

*Дискова відцентрова* мийка (див. рис. А.1, в) являє собою вертикальну циліндричну камеру, на дні якої обертається диск. Вгорі над камерою є розбризкувач води, а в стінці камери - розвантажувальне

вікно із заслінкою. Регулюванням положення заслінки (ступенем відкриття розвантажувального вікна) змінюють тривалість і якість миття продукту. Якість миття залежить також від подачі води крізь зрошувач.

Мийка дуже проста, надійна і довговічна в експлуатації, забезпечує високу якість миття, відзначається малою метало- і енергомісткістю. Основний її недолік - не забезпечує відокремлення важких включень (наприклад, каміння, металу).

*Гвинтова* мийка (див. рис. А.1, з) суміщає операції очищення коренебульбоплодів (від домішок землі, піску та важких включень) і транспортування їх на подальшу обробку. В цьому її основна перевага порівняно з попередніми машинами. Робочий орган машини - шнек, розміщений у вертикальній чи похилій (під кутом 30-45° до горизонту) трубі із розбризкувачем води та розвантажувальною горловиною. Внизу ванни знаходиться пристрій для видалення важких домішок (наприклад, у вигляді приямка-уловлювача чи диска-викидача).

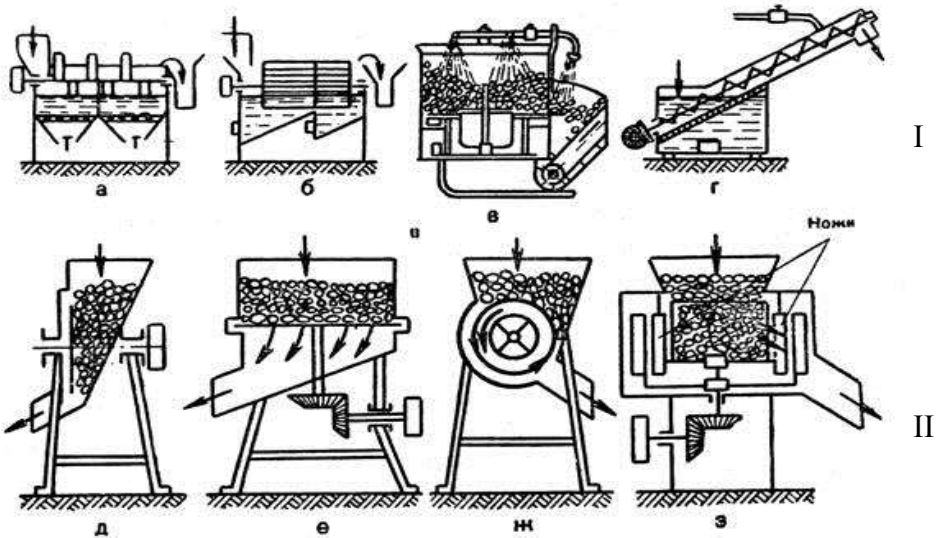
Гвинтова мийка проста за конструкцією і в експлуатації, надійна і довговічна в роботі. Недоліками її є недостатні можливості регулювання якості миття (тільки зміною подачі води на розбризкування), підвищені металоємність та енергоємність процесу.

Коренерізки і подрібнювачі коренеплодів (см. рис. А.1) за принципом дії діляться на машини з різальними (рубкою) робочими органами, ударної дії (штифтові або молоткові) і комбінованої (рубкою і ударні). Ножі при різанні коренебульбоплодів схильні до швидкого зносу в результаті абразивної дії землі і піску, що знаходяться на поверхні продукту подрібнення.

Робочими органами машин ударної дії служать жорстко або шарнірно закріплені штифти, молотки або фрези. Вони більш стійкі до абразивного зносу, проте подрібнюють коренеплоди зі значним виділенням соку, що збільшує втрати поживних речовин в процесі приготування кормів.

Інші відмінності у функціонуванні різних видів робочих органів приведені в таблиці А.1.

При належному конструюванні різальні робочі органи мають деякі переваги по питомих енерговитратах і отриманні продукту заданого гранулометричного складу.



I - коренебульбомийки: а - лопатева; б - барабанна; в - відцентрова; г - гвинтова; II - коренерізки: д - дискова; е - дискова з вертикальним валом; ж - барабанна; з - з нерухомими ножами

Рисунок А.1 - Схеми коренебульбомийок і коренерізок

Таблиця А.1 - Показники способів подрібнення цукрового буряка вологістю 77-79% (за даними Г. М. Кукти)

Спосіб подрібнення	Швидкість робочих органів, м/с	Зміст часток 3-5мм, %	Енергоємність, кДж/кг
Рубкою (різанням)	4-25	35-86	2,5-4,3
Ударом (штифти)	40	55	4,9*
Ударом (молотки)	40	01	4,3*
Комбінованою дією (рубкою+удар)	71	46	11,9

\* Включаючи роботу шнекової мийки.