

*НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ*

ТЕХНІЧНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ

КАФЕДРА МЕХАНІЗАЦІЇ ТВАРИННИЦТВА ТА БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ
СИСТЕМ

МАШИНИ ТА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ТВАРИННИЦТВА

Методичні вказівки

до проведення лабораторних робіт

для сільськогосподарських вищих навчальних закладів III – IV рівнів
акредитації освітньо-кваліфікаційного рівня –
6.100102 – бакалавр "Процеси, машини та обладнання
агропромислового виробництва",
6.050503 – "Машинобудування"

ЧАСТИНА 4

МАШИНИ ДЛЯ ПОДРІБНЕННЯ СТЕБЛОВИХ КОРМІВ

Київ - 2014

УДК 631.173.2/075.8

Викладено конструкції, принцип роботи та технологічні регулювання пересувних засобів роздавання кормів

Для студентів за напрямом підготовки 6.100102 – "Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва", 6.050503 – "Машинобудування"

Рекомендовано Вченою радою факультету інженерії агробіосистем (протокол № 6 від 22 лютого 2014 р.)

Укладачі: І.І.Ревенко, О.О. Заболотько, В.С.Хмельовський, В.І. Ребенко, С.П.Ліщинський, О.М.Пилипенко, М.М.Чос, Р.Г.Василенко, С.Є.Потапова, В.В.Радчук, В.М.Сорокин

Рецензенти: В.М. Манько проф. кафедри професійної педагогіки Національної академії Служби безпеки України, О.В. Ямков доц. кафедри інженерного забезпечення рослинництва ім. П.М.Василенко

МАШИНИ ТА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ТВАРИННИЦТВА

Методичні вказівки
до проведення лабораторних робіт

ЧАСТИНА 4

МАШИНИ ДЛЯ ПОДРІБНЕННЯ СТЕБЛОВИХ КОРМІВ

для студентів спеціальностей 6.100102 – "Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва", 6.050503 – "Машинобудування",

Укладачі: РЕВЕНКО Іван Іванович та ін.

Відповідальний за випуск

С.Є. Потапова

Підписано до друку
Обл. – вид.арк. 1,23
Наклад 50 прим.
Видавництво ТОВ "РПФ «Азбука»
М. Київ, вул.. Фрунзе. 19/21.

Формат 60x84 1/16.
Ум. друк. арк.. 1,13
Зам. № 70

Лабораторна робота

1. Мета роботи: вивчити будову, процес роботи і технологічні регулювання машин для подрібнення стеблових кормів.

2. Обладнання: подрібнювачі ИКВ- 5А „Волгарь-5”, ИГК-30Б, ИСК-3А.

3. Зміст роботи

3.1. Подрібнювач-пастоприготувач ИКВ-5 „Волгарь-5” (рис. 1) призначений для подрібнювання соковитих і грубих кормів (коренебульбоплоди, баштанні плоди, зелена маса, силос, сінаж, сіно, солома), а також риби. Його можна використовувати як в поточкових лініях кормоприготування, так і самостійно.

Подрібнювач має живильник (горизонтальний 1 та похилий 2 транспортери), різальний апарат (ножовий барабан 4 і протиризальна 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. 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.

Крупність продукту регулюють зміною положення першого рухомого ножа відносно кінця шнека (рис. 1, б), 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 72° 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 нераціонально) 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 ході, 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 проводиться в дію від шківа ножового барабана за допомогою фрикційного

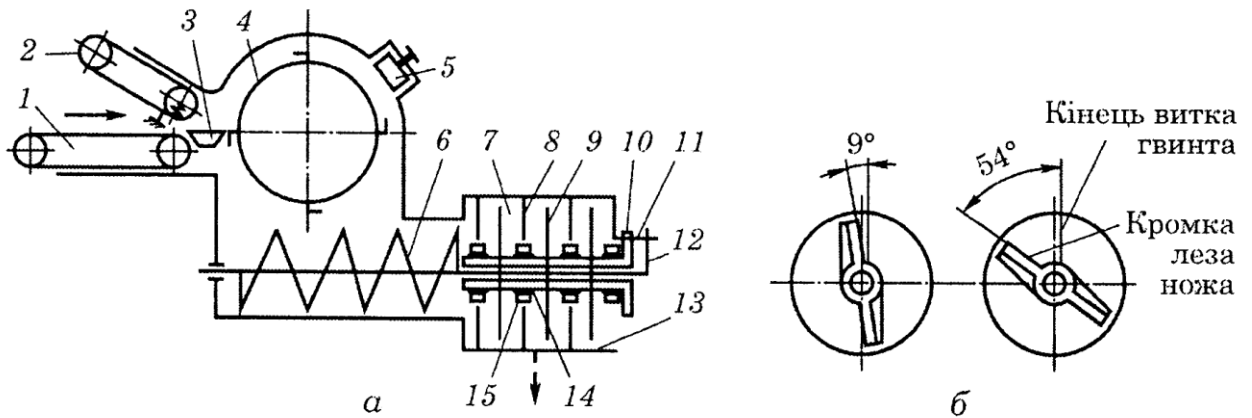


Рис. 1. Конструктивно-функціональна схема (а) і схема регулювання крупності продукту (б) подрібнювача ИКВ-5А „Волгарь-5”:

- 1 – горизонтальний транспортер; 2 – похилий транспортер; 3 – протиризальна 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**

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 протиризальною 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. Шківи 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.

3.2. Подрібнювача ИГК-30Б (рис. 2) 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 пневматичного транспортера.

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.

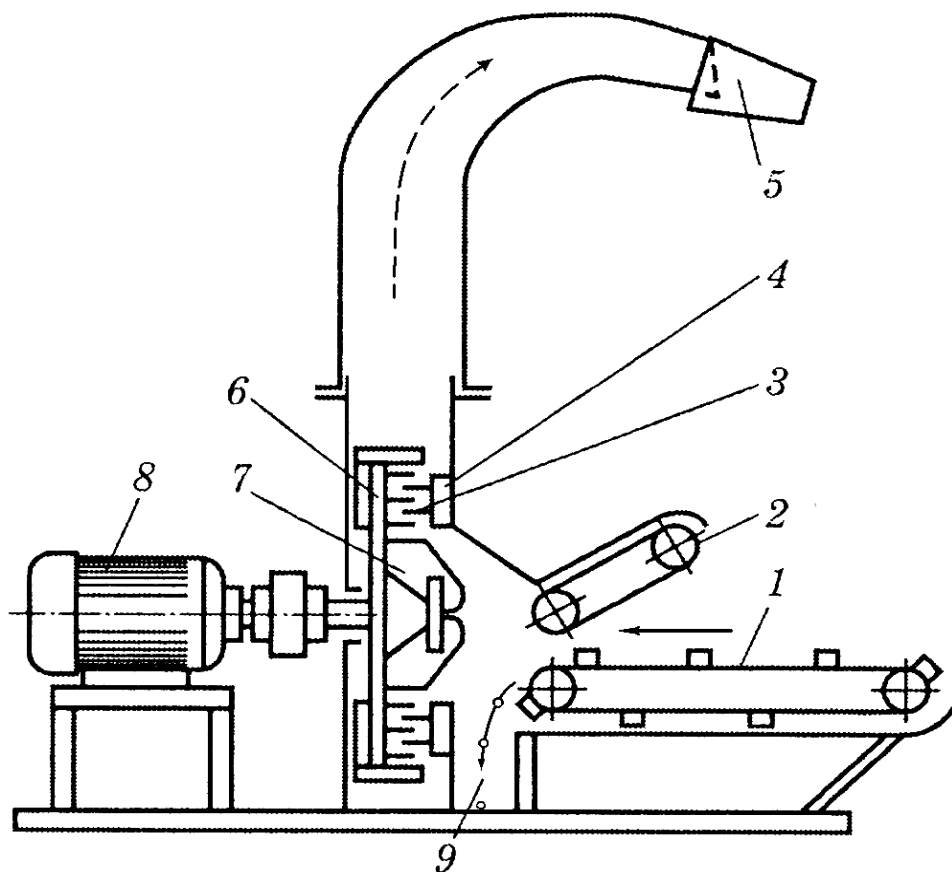


Рис. 2. Конструктивно-функціональна схема подрібнювача ИГК-30Б:
1 – горизонтальний транспортер; 2 – похилий транспортер; 3 – штифти;
4 – нерухомий диск; 5 – дефлектор; 6 – рухомий диск; 7 – лопаті вентилятора;
8 – електропривод; 9 – уловлювач важких включень

Грубі корми завантажуються на горизонтальний транспортер 1 і подаються ним дещо ущільнюючись похилим транспортером 2 у приймальну камеру.

На диску ротора є лопаті 7 типу вентилятора-кидалки. Під час обертання ротора в центрі приймальної камери створюється розрідження, яке

сприяє затягуванню перероблюваного матеріалу в цю камеру. Важкі ж включення (каміння, метал, грудки землі) випадають у проміжок між транспортером-живильником і ротором. Потім перероблений матеріал відкидається в зону подрібнювання, де штифти ротора взаємодіють із нерухомими штифтами на боковині камери. Подрібнення відбувається в результаті розбивання, розривання і перетирання стебел соломи (сіна), які розділяються на частки впоперек і розщеплюються вздовж волокон. Продукти подрібнення повітряним потоком та лопатками видаляються у дефлектор.

Одержана після такої обробки січка має широко розвинуту поверхню, легко змочується слиною, розчинами або парою, добре поїдається тваринами. Проте, в разі підвищення вологості, стеблові матеріали втрачають крихкість, важче піддаються розриванню та перетиранню, тому ефективність роботи подрібнювача різко знижується. У випадку вологості сировини більше 25-28 % подрібнювач взагалі втрачає здатність переробляти корми, оскільки стебла намотуються на штифти і апарат забивається.

Розмір часток продукту знаходиться в межах 10-70 мм. Ступінь подрібнення можна регулювати шляхом симетричної зміни кількості штифтів подрібнювального апарата. Причому краще це робити стосовно штифтів, розміщених на нерухомому диску, оскільки зміна рухомих штифтів 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.

3.3. Подрібнювач-змішувач ИСК-3А 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. 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 (рис. 3) рами 8 і 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 2 в приймальній та дві в розвантажувальній камерах. Готова сумішка розвантажувальна кидалкою 9 на транспортер 11.

Подрібнювач з розвантажувальною камерою, а також електропривід його ротора змонтовані на загальній рамі 8.

Машина ИСК-3А може працювати в режимах подрібнення, змішування, а також змішування з доподрібненням.

У разі подрібнення машина комплектується пакетами протиризів (максимально можлива їх кількість – 6). Ця схема використовується при подрібненні одного виду корму (наприклад, солома) або при додатковому подрібненні кількох видів кормів. На роторі встановлюють чотири вкорочених ножі в першому (за ходом подачі сировини) ряді, два або чотири довгих у другому ряді і два або чотири зубчастих в третьому та четвертому

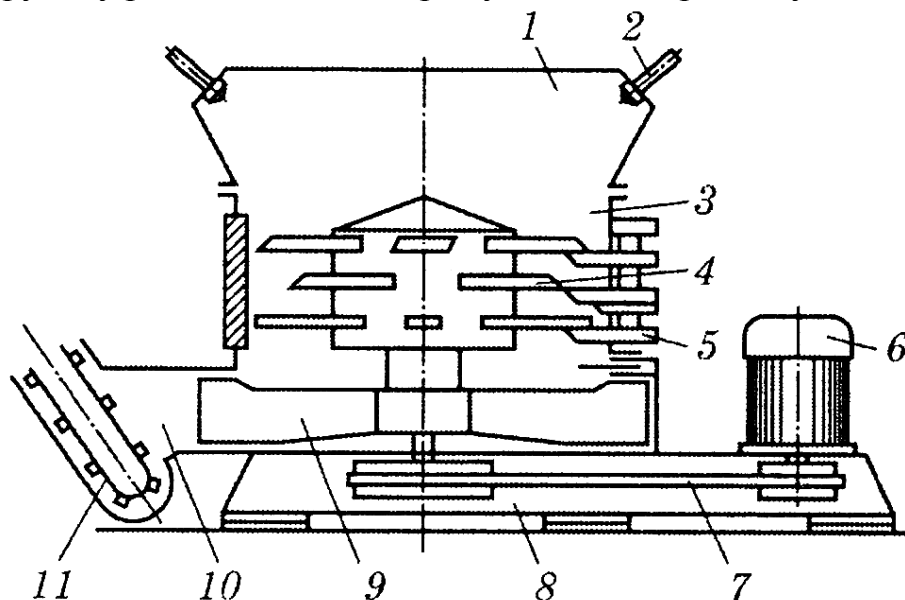


Рис. 3. Конструктивна схема подрібнювача-змішувача кормів ИСК-3А: 1 – приймальна камера; 2 – розбризкувач; 3 – робоча камера; 4 – ротор з ножами; 5 – нерухомі ножі (протиризів); 6 – електропривод; 7 – клинопасова передача; 8 – рама; 9 – лопатева кидала; 10 – розвантажувальна камера; 11 – транспортер

рядах. Збільшення кількості ножів рекомендується при підвищенні в раціоні долі соломистих кормів.

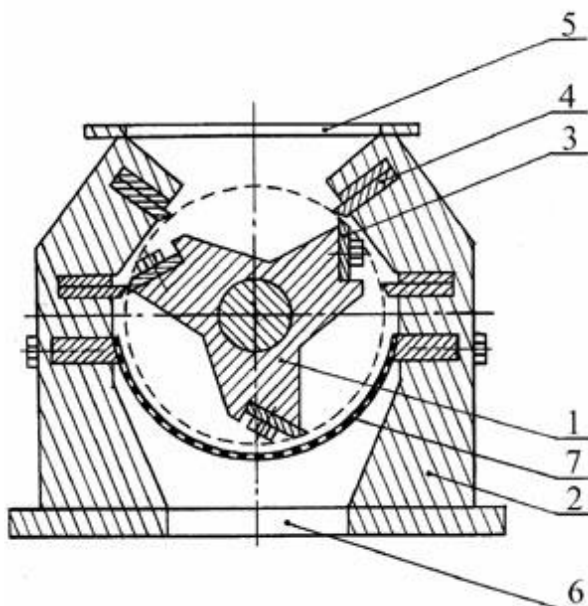
У режимі змішування в робочій камері встановлюють 6 пакетів дек, зміщених на 60° , а на ротор – чотири вкорочених ножі в першому ряді, два довгих ножі в третьому і два зубчастих в четвертому рядах. При цьому вихідні компоненти (особливо стеблові) мають бути попередньо подрібнені. У варіанті змішування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

Технологічний процес в режимі із змішуванням здійснюється таким чином. Попередньо віддозовані компоненти рівномірно і безперервно подаються в приймальну камеру, звідки надходять у робочу камеру. Під дією активних ножів корм переміщується, а в результаті їх взаємодії з проти ризами 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 проти різи під дією пружин автоматично знову займають робоче положення.

На всіх режимах роботи машина 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.

3.4. Універсальний подрібнювач Корсар Р-190 призначений для подрібнення рослинних решток та інших матеріалів оснащений горизонтальним роторно-ножовим подрібнювальним апаратом.



Роторно ножовий подрібнювальний апарат

Основною складовою подрібнювача є зіркоподібний ротор 1 (рис. 4), розміщений горизонтально з можливістю обертання всередині корпусу 2. На роторі розміщені плоскі рухомі ножі 3, закріплені вздовж утворених вершин зірки. На внутрішньому боці поверхні корпусу змонтовано нерухомі ножі 4, а в його верхній і нижній частинах є отвори для завантаження 5 вихідного матеріалу і розвантаження 6 продуктів подрібнення. Необхідна крупність продукту досягається за рахунок змінної перфорованої сітки 7.

Принцип дії подрібнювача такий. Вихідна сировина з бункера крізь вхідний отвір 5 надходить в робочу камеру, де при обертанні ротора 1 відбувається подрібнення продукту між рухомими 3 та нерухомими 4 ножами. Зазор між ними можна змінювати шляхом переміщення нерухомих ножів на корпусі 2. Продукти подрібнення проходять крізь отвори перфорованої сітки 7, розташованої в нижній частині корпусу, і видаляються

з машини вивантажувальним вікном. Наявність маховика дає змогу зменшити навантаження на двигун.

Технічна характеристика машин для подрібнення стеблових кормів наведена в таблиці.

Технічна характеристика машин для подрібнення стеблових кормів

Найменування показника	ИКВ-5 „Волгарь”	ИГК-30Б	ИСК-3А	Р-190 "Корсар"
Тип робочого органу: перша ступінь друга ступінь	Барабан ножовий Багатодисковий ножовий	Дисковий штифтовий -	Ротор ножовий -	Ротор ножовий -
Кількість робочих органів: активних пасивних	6/9 1/9	105 96	10 6	3 3
Частота обертання вала, об/хв.	730/1000	1124	1250	600
Продуктивність, т/год, при подрібненні: грубих кормів зеленої маси, силосу коренеплодів	1 6 12	3 - -	5 20* -	
Довжина часток, мм	20-80/2-10	20-70	20-100	2-25
Потужність приводу, кВт	22	30	40	2,2-4
Маса машини, кг	990	1320	2230	256

* Продуктивність при змішуванні кормів.

У знаменнику наведені показники, що характеризують апарат другого ступеня подрібнювання.

Контрольні запитання

1. В яких випадках і з якою метою використовують машини ИКВ-5, ИКМ-5, ИГК-30Б, ИСК-3А?
2. Назвіть основні технологічні елементи вказаних машин та їх призначення.
3. Поясніть робочий процес машини.
4. Як регулюють крупність продуктів подрібнення в машинах?
5. Чому обмежена вологість грубих кормів при переробці на ИГК-30Б?
6. Яким чином відбувається відділення важких домішок в ИГК-30Б?
7. З якою метою і як саме регулюють зазор між лезами ножів та проти різальними елементами в ИКВ-5?
8. Поясніть порядок загострення робочих органів ИКВ-5.
9. Які захисні пристрої і з якою метою використовуються у подрібнювачах?
10. У чому полягає переналагодження ИСК-3А на різні режими роботи?
11. Як регулюють якість змішування в ИСК-3А?
12. Які переваги та недоліки подрібнення грубих кормів штифтовим апаратом порівняно з ножовими?
13. В чому суть переналагодження ИГК-30Б в разі переробки кормів вологістю більше 20 %?
14. Які типи подрібнювальних апаратів можна використовувати при переробці стеблових кормів?

© Кафедра механізації тваринництва та біотехнологічних систем
НУБіП України, 2014 р.