

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ)
ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

А.В. Бурмага, Я.А. Осипов, Н.С. Кузнецов

МЕХАНИЗАЦИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА (Приготовление кормов)

*Практикум
для выполнения лабораторно-практических занятий*

Благовещенск
Издательство
Дальневосточного государственного аграрного университета
2018

УДК 631.3:636(076)

ББК 40.715я7

Б91

*Рецензент – Кислов Александр Фёдорович,
канд. техн. наук, доцент.*

Б91 Практикум для выполнения лабораторно-практических занятий по механизации животноводства / д-р техн.наук, А. В. Бурмага, канд.техн.наук Я. А. Осипов, канд.техн.наук Н. С. Кузнецов – Благовещенск : Изд-во Дальневосточного гос. аграрного ун-та, 2018. – 54[1] с.

Изложено устройство, работа и основные регулировки машин для осуществления процесса приготовления кормов на животноводческих предприятиях.

Предназначен для обучающихся очной и заочной форм обучения по направлениям 35.03.06 – Агроинженерия и 36.03.02 – Зоотехния.

УДК 631.3:636(076)

ББК 40.715я7

Рекомендованы к печати методическим советом факультета механизации сельского хозяйства ФГОУ ВО Дальневосточный ГАУ (Протокол № 2 от 19.10.2017 года).

© Бурмага А.В., Осипов Я.А., Кузнецов Н.С., 2018

© ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ, 2018

© Оформление. Изд-во Дальневосточного
гос. аграрного ун-та, 2018

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1 ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬ ГРУБЫХ КОРМОВ ИГК-30Б.....	5
2 ДРОБИЛКА-ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬ СТЕБЕЛЬЧАТЫХ КОРМОВ ИРТ-165	9
3 ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬ СОЧНЫХ КОРМОВ ИКВ-Ф-5А «ВОЛГАРЬ-5А».....	13
4 ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬ КАМНЕУЛОВИТЕЛЬ ИКМ-5	16
5 ДРОБИЛКА КОРМОВ КДУ-2	21
6 ДРОБИЛКА БЕЗРЕШЕТНАЯ ДБ-5.....	28
7 СМЕСИТЕЛЬ КОРМОВ С-12	33
8 ЗАПАРНИК ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ ЗПК-4	39
9 АГРЕГАТ ДЛЯ ЗАПАРИВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ АЗК-3	43
10 АГРЕГАТ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОСМЕСЕЙ АПК-10А	46
11 ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬ-СМЕСИТЕЛЬ КОРМОВ ИСК-3 (ИСК-3А)	51
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	53

ВВЕДЕНИЕ

Цели освоения дисциплин «Механизация и технология животноводства» и «Механизация и автоматизация животноводства» для обучающихся по направлениям 35.03.06 «Агроинженерия» и 36.03.02 «Зоотехния» является приобретение обучающимися знаний о современных технологиях производства продукции животноводства. Одним из основных процессов является процесс подготовки кормов к скармливанию животным (приготовление кормов).

В результате освоения дисциплины студенты изучают закономерности технологии переработки и получения кормов для сельскохозяйственных животных и птицы, изучают прогрессивные технические средства, приобретают практические навыки в настройке машин и оборудования, применяемых для приготовления кормов для их высокоэффективного использования на фермах и комплексах.

Для направления 35.03.06 «Агроинженерия» изучение дисциплины базируется на дисциплинах: «Биология с основами экологии», «Экономика АПК», «Теоретическая механика», «Сопроотивление материалов», «Гидравлика», «Процессы и аппараты перерабатывающей промышленности». Является опорой при изучении дисциплин: «Организация и управление производством», «Эксплуатация МТП». Для направления 36.03.02 «Зоотехния» дисциплина относится к профессиональному циклу основной образовательной программы. Её изучение базируется на знаниях фундаментальных наук: биохимии, физики, биологии, зоологии, анатомии, физиологии.

В результате освоения дисциплины формируется основная компетенции, заключающая в способности применять современные средства механизации в линиях приготовления кормов в животноводстве.

1 ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬ ГРУБЫХ КОРМОВ ИГК-30Б

Цель работы. Изучить устройство и принцип работы измельчителя грубых кормов ИГК-30Б.

Приборы и оборудование. Измельчитель грубых кормов ИГК-30Б, набор ключей, мерная линейка, учебные плакаты.

Программа работы.

1. Изучить устройство и работу измельчителя грубых кормов ИГК-30Б и его основных сборочных единиц.
2. Вычертить технологическую схему работы измельчителя кормов ИГК-30Б.
3. Определить производительность измельчителя.
4. Оформить отчет.

Методические указания по выполнению работы.

Измельчитель грубых кормов ИГК-30Б предназначен для измельчения грубого корма (с одновременным расщеплением частиц вдоль волокон) и погрузки его в транспортные средства. ИГК-30Б выпускают в двух исполнениях: ИГК-30Б - I - мобильный, навешиваемый на трактор типа МТЗ-80 с приводом от вала отбора мощности и ИГК-30Б - II - стационарный с приводом от электродвигателя.

Измельчитель (рис. 1) состоит из сварной рамы, на которой крепят питатель с приемной камерой 9, измельчающий аппарат, дефлектор 6 с механизмом поворота и электрооборудования с пусковой аппаратурой.

Питатель имеет горизонтальный 11 и наклонный 10 транспортеры, которые обеспечивают уплотнение сырья и его равномерную подачу в измельчающий аппарат. Наклонный транспортер совершает колебательные движения относительно оси ведущего вала. Привод транспортеров осуществляется от вала ротора 4 через клиноременную передачу, червячный редуктор, промежуточный вал и цепные передачи. На промежуточном валу установлена муфта отключения питателя.

Приемная камера предназначена для подачи корма в измельчающий аппарат и удаления инородных включений. Она состоит из корпуса и обечайки. Для предотвращения накопления корма в корпусе установлен отражатель 2.

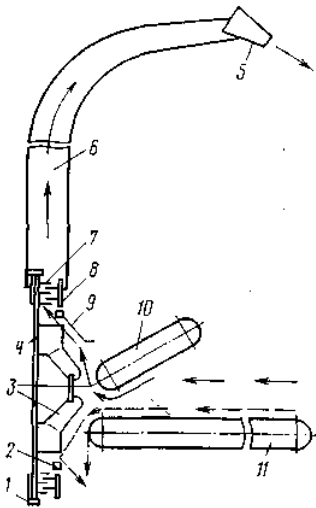


Рис.1. Технологическая схема измельчителя ИГК-30Б: 1 - лопатка; 2 - отражатель; 3 - лопасть ротора; 4 - ротор; 5 - регулирующий козырек; 6 - дефлектор; 7, 8 - вращающийся и неподвижный диски с штифтами; 9 - приемная камера; 10, 11 - верхний уплотняющий и нижний транспортеры

Вверху цилиндрической части камеры находится люк для осмотра и очистки камеры, а внизу - окно для удаления тяжелых включений, попадаемых с измельчаемым кормом. Измельчающий аппарат состоит из рамы, ротора 4 с лопатками 7 и лопастями 3, диска 8, отсекателя и привода с электродвигателем.

Рама - сварной конструкции, образует измельчающую камеру, состоящую из стенок и обечайки. На обечайке имеется четыре люка. К передней стенке приварен фланец, к которому подсоединяют привод. К задней стенке камеры при помощи прижимов крепят неподвижный диск 8. Непосредственно измельчитель представляет собой два диска: неподвижный 8 и вращающийся 7, на которых установлены штифты. На вращающемся диске по концентрическим окружностям закреплены три ряда, а на неподвижном - два ряда штифтов, которые в поперечном сечении имеют клинообразную форму и установлены заостренной гранью вперед по ходу вращения.

Кожух измельчающего аппарата имеет патрубок для отвода измельченной массы и крепления выгрузной трубы, на которой крепят дефлектор.

Дефлектор 6 с механизмом поворота предназначен для транспортировки измельченной массы и подачи ее к месту выгрузки. Его крепят к обойме переходника измельчающего аппарата, что обеспечивает поворот дефлектора рукояткой на 360° . На верхнем конце дефлектора установлен направляющий козырек 5 для равномерного распределения массы в загружаемую емкость. Фланец корпуса крепят к фланцам переходника тремя болтами. Дефлектор можно установить в транспортное положение, опустив его верхнюю часть вниз.

Электрооборудование состоит из электродвигателя, электроаппаратного шкафа, клеммной коробки и индикатора нагрузки. В шкафу смонтирована аппаратура пуска и защиты электродвигателя. Индикатор нагрузки в специальной металлической рамке закреплен на питателе и состоит из кнопочного поста управления и амперметра. При полной загрузке измельчителя показания амперметра не должны превышать 55 А.

Технологический процесс. Грубый корм, подлежащий измельчению, равномерно подают вручную или механически на нижний горизонтальный транспортер 11 питателя. Далее корм поступает под верхний наклонный транспортер 10, уплотняется и подается в приемную камеру, где отделяются инородные предметы (камни, комки земли, металлические и другие включения). Корм подхватывается всасывающим воздушным потоком и направляется в измельчающую камеру. Проходя между штифтами 7 ротора 4 и неподвижного диска 8, корм измельчается, расщепляясь вдоль и поперек волокон. После этого измельченная масса воздушным потоком и лопатками 1 ротора 3 выбрасывается из камеры в дефлектор 6 и регулирующим козырьком 5 направляется на выгрузку.

Измельчитель включают и выключают кнопкой управления, а питатель - рычагом, при перемещении рычага в направлении приемной камеры питатель отключается.

Технологические регулировки. Производительность измельчителя зависит от вида корма, его влажности и равномерности подачи. При влажности грубых кормов (сено, солома) до 15 % производительность должна соответствовать по паспортным данным 3 т/ч. При измельчении стебельчатых кормов, влажность которых более 20%, подачу на горизонтальный транспортер уменьшают. Для этого снижают скорость питателя перестановкой звездочек: на первичный вал редуктора устанавливают звездочку из 15 зубьев, а на промежуточный - из 20.

Подготовка и включение измельчителя в работу. При включении измельчителя необходимо установить рукоятку автоматического выключателя в положение «Включено». Нажатием кнопки «От себя» включить муфту питателя, установить дефлектор и козырек в требуемое положение. Дать сигнал пуска измельчителя. Нажать кнопку, расположенную на индикаторной рамке, и включить электродвигатель. Перемещением рычага «На себя»

включить питатель, постепенно загружая корм. Нагрузку электродвигателя контролируют по амперметру индикатора. Максимальное отклонение стрелки амперметра не должно превышать 55 А (до темной жирной черты). В случае отклонения стрелки за указанные пределы нужно немедленно выключить питатель и включить вновь, когда стрелка амперметра будет показывать менее 50 А.

По окончании измельчения выключают питатель и, дождавшись полного освобождения измельчающей камеры от корма, нажатием кнопки «Стоп» отключают электродвигатель от сети. Все внутренние и наружные поверхности измельчителя очищают от остатков корма и загрязнений.

Производительность измельчителя (т/ч) определяют по формуле

$$Q = 3,6 \cdot a_{\text{ср}} \cdot b \cdot v_{\text{тр}} \cdot \rho \cdot \varepsilon,$$

где $a_{\text{ср}}$ - среднее расстояние между подающим горизонтальным и наклонным транспортерами, м;

b - ширина горловины, м;

$v_{\text{тр}}$ - скорость питающих транспортеров, м/с;

ρ - плотность корма, кг/м³;

ε - коэффициент скольжения корма по транспортеру (0,96...0,98).

Значения $a_{\text{ср}}$ и $v_{\text{тр}}$ берут из технической характеристики, b определяют измерением на машине, ρ задает преподаватель.

Техническая характеристика ИГК-30Б-П. Производительность измельчителя от 0,8...3,2 т/ч при влажности 35...14 %. Частота вращения ротора 960.. .980 мин⁻¹, установленная мощность электропривода 30 кВт. Высота выгрузки 3350 мм, габаритные размеры 3350×1350×3500 мм, масса 1350 кг.

Контрольные вопросы и задания:

1. Расскажите устройство питателя, приемной камеры, измельчающего аппарата и дефлектора.

2. Как осуществляется технологический процесс работы измельчителя?

3. Зависит ли производительность измельчителя от влажности кормов и как при этом регулируют подачу?

4. Как определить производительность измельчителя?

2 ДРОБИЛКА-ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬ СТЕБЕЛЬЧАТЫХ КОРМОВ ИРТ-165

Цель работы. Изучить устройство и принцип работы дробилки измельчителя стебельчатых кормов ИРТ-165.

Приборы и оборудование. Дробилка-измельчитель стебельчатых кормов ИРТ-165, сменные молотки и решетка, комплект инструмента, мерная линейка, учебные плакаты.

Программа работы.

1. Изучить устройство дробилки-измельчителя стебельчатых кормов ИРТ-165.

2. Ознакомиться с технологическим процессом работы дробилки-измельчителя, приемами ее настройки при различной влажности и степени измельчения стебельчатых кормов.

3. Вычертить технологическую схему работы дробилки-измельчителя стебельчатых кормов ИРТ-165.

4. Оформить отчет.

Дробилка-измельчитель ИРТ-165 (рис. 2) предназначена для измельчения сена, соломы и других кормов в рассыпном виде, в рулонах и тюках с одновременной погрузкой измельченной массы в транспортные средства. ИРТ-165 выпускают в двух модификациях: ИРТ-165 - I – мобильная с приводом от вала отбора мощности трактора Т-150К; ИРТ-165 - II - стационарная с приводом от электродвигателя.

Основные части ИРТ-165 - II: шасси на двухосном пневматическом ходу, загрузочный бункер 1, механизм гидропривода бункера, измельчающий аппарат 9, горизонтальный подающий транспортер 8, выгрузной наклонный ленточный транспортер 5, приемный дефлектор 4, тросовый механизм подъема наклонного транспортера, телескопический вал привода измельчителя и тормозная система.

Загрузочный бункер 1 предназначен для приема измельчаемой массы и подачи ее на молотковый измельчитель. В бункер входят четыре секции, соединенные между собой стяжкой и закрепленные на венце; Днище 11 бункера включает дефлектор 4, направляющую спираль 10, люки, гребенку 6 отсекабель 3 и лифтеры.

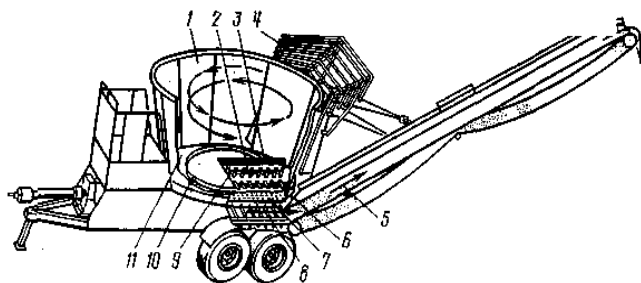


Рис.2. Технологическая схема дробилки-измельчителя стебельчатых кормов ИРТ-165: 1 - бункер; 2 - молоток; 3 - отсекатель; 4 - дефлектор; 5 - ленточный наклонный транспортер; 6 - гребенка; 7 - решето; 8 - ленточный горизонтальный транспортер; 9 - измельчитель; 10 - направляющая спираль; 11 - днище

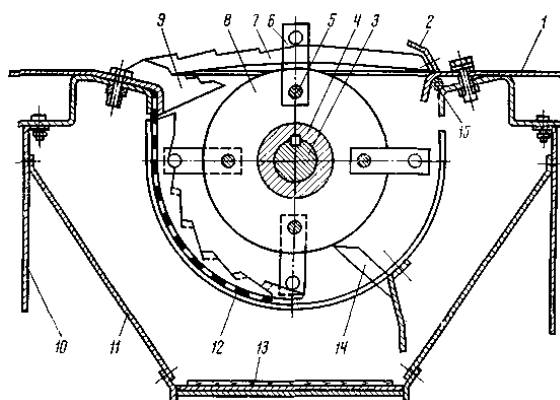


Рис.3. Устройство ротора дробилки-измельчителя ИРТ-165 для измельчения соломы повышенной влажности: 1 - днище; 2 - отсекатель; 3 - вал; 4 - кольцо; 5 - ось; 6 - молоток; 7 - лифтер; 8 - диск; 9 - гребенка; 10 - рама; 11 - боковина; 12 - дека; 13 - горизонтальный транспортер; 14 - отражатель деки; 15 - труба

Дефлектор предназначен для устранения зависания корма при отделении его от стенок бункера. Направляющая спираль смещает измельченную массу к центру днища бункера и обеспечивает равномерную загрузку измельчителя по длине. Люки служат для доступа к измельчителю в случае его осмотра или

очистки при загруженном бункере. На гребенке корм измельчается лопатками ротора. Отсекатель регулирует подачу массы на измельчитель.

Измельчитель - основной рабочий орган машины. Он состоит из ротора и сменных решет. Ротор измельчителя расположен под днищем бункера 1 и состоит из плоских дисков 8 (рис. 3), закрепленных на шпонке вала 3, между которыми установлены распорные кольца 4. Через отверстия в дисках проходят четыре стальных оси 5, на которых шарнирно крепят сорок измельчающих молотков 6. Они имеют четыре рабочих грани, расположенных в шахматном порядке. По мере износа граней молотки переворачивают. Снизу ротор закрыт сменными решетками, установленными в специальные направляющие и закрепленные шестью болтами.

Горизонтальный транспортер 8 (см. рис. 2) предназначен для выгрузки измельченной массы из-под молотков ротора и подачи ее на наклонный транспортер 5. Он состоит из ведущего и ведомого барабанов, ремня, желоба уплотнителя, боковины и натяжной планки. Привод транспортеров осуществляется от червячного редуктора цепной передачи.

Наклонный транспортер 5 обеспечивает равномерную погрузку измельченной массы в транспортное средство. Он включает в себя верхнюю и нижнюю секции, ведущий и натяжной барабаны, поддерживающий ролик, чистик, ремень и лебедку для опускания и подъема транспортера.

Мультипликатор состоит из корпуса, зубчатого колеса, шестерни и двух валов, установленных на подшипниках.

Телескопический вал имеет два карданных шарнира и шлицевое соединение, при помощи которого изменяют длину вала. Он защищен кожухами, установленными на подшипниках. Для удобства обслуживания вал подвешен к мостику на пружине. На его переднем кожухе закреплен трос, при помощи которого при транспортировке вал подвешивается к плоскости навесного устройства трактора.

Гидропривод предназначен для регулирования частоты вращения, реверсирования и остановки бункера измельчителя. Он состоит из гидронасоса, работающего от вала привода ротора через клиноременную передачу, реверсивного золотника с тягой управления, гидромотора, перепускного клапана, гидродресселя,

всасывающего, напорного, сливного и дренажного трубопроводов и масляного бака.

Рама дробилки-измельчителя представляет собой два несущих лонжерона, которые соединены поперечинами для установки гидронасоса, ротора, редуктора и горизонтального транспортера. Рама установлена на сварной оси и имеет четыре колеса, закрепленных на коромыслах для лучшего копирования рельефа дороги и обеспечения равномерной нагрузки.

Тормозная система состоит из главного тормозного цилиндра, седла с фиксатором и системы трубопроводов, закрепленных на раме. Системой управляют из кабины трактора.

Технологический процесс. В бункер 1 (см. рис. 2) корм загружают грейферным погрузчиком ПЭ-0,8А, стогометателем ПФ-0,5 или приспособлением для погрузки рулонов - ППУ-0,5. Корм попадает на ротор и под воздействием молотков 2 отбрасывается на решето 7. В результате многократных ударов о молотки и зубья гребенки 6 корм измельчается и просеивается через решето на горизонтальный транспортер 8, который подает измельченную массу на выгрузной наклонный транспортер 5.

Для измельчения соломы и сена влажностью до 40 % дробилку-измельчитель комплектуют сменным рабочим органом - декой 12 с противорезами (см. рис. 3), которую закрепляют болтами к направляющим дугам под гребенкой 9. Дека представляет собой решето с приваренными к нему зубчатыми противорезами для более интенсивного измельчения влажного корма.

Технологические регулировки. Степень измельчения корма изменяют заменой решета.

Дробилку-измельчитель ИРТ-165 комплектуют сменными решетками с отверстиями диаметром 20, 50 и 75 мм.

Контрольные вопросы:

1. Расскажите об устройстве дробилки-измельчителя и технологическом процессе.
2. Как регулируют дробилку-измельчитель при измельчении стебельчатых кормов повышенной влажности?
3. Расскажите, для чего служат сменные решета и как их устанавливают?

3 ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬ СОЧНЫХ КОРМОВ ИКВ-Ф-5А «ВОЛГАРЬ-5А»

Цель работы. Изучить устройство и принцип работы измельчителя сочных кормов ИКВ-Ф-5А «Волгарь-5А».

Приборы и оборудование. Измельчитель сочных кормов ИКВ-Ф-5А «Волгарь-5А», комплект инструмента, мерная линейка, учебные плакаты.

Программа работы.

1. Изучить устройство измельчителя сочных кормов ИКВ-Ф-5А «Волгарь-5А».

5. Ознакомиться с технологическим процессом работы измельчителя сочных кормов, приемами ее настройки при различной влажности и степени измельчения стебельчатых кормов.

6. Вычертить технологическую схему работы измельчителя сочных кормов ИКВ-Ф-5А «Волгарь-5А».

7. Оформить отчет.

Измельчитель ИКВ-Ф-5А «Волгарь-5А» состоит из подающего 8 (рис. 4.) и уплотняющего 3 транспортёров, аппаратов первичного и вторичного резания, натяжного устройства 9, натяжных звёздочек 5, 6, 7 и автомата отключения 11. Мощность привода равна 22 кВт.

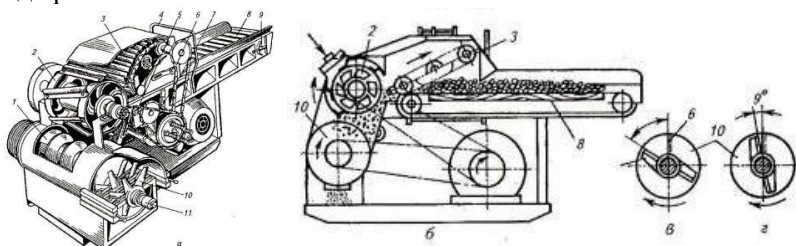


Рис.4. ИКВ-Ф-5А «Волгарь-5А»: а) – Общий вид; б) – Технологическая схема; в) – Установка лезвий ножей аппарата вторичного резания на измельчение корма для свиней; г) – Установка лезвий ножей аппарата вторичного резания на измельчение корма для птицы; 1 – шнек; 2 – ножевой барабан; 3 – уплотняющий транспортёр; 4 – скоба управления; 5 – натяжная звёздочка; 6 – натяжная звёздочка; 7 – натяжная звёздочка; 8 – подающий транспортёр; 9 – натяжное устройство; 10 – аппарат вторичного резания; 11 – автомат отключения

Корм, подаваемый из кормоприёмника-питателя, распределяется (либо укладывается вручную) ровным слоем на подающем транспортёре 8, уплотняется транспортёром 3, а затем поступает в аппарат первичного резания. Ножевой барабан 2 предварительно измельчает массу на частицы до размеров резки (20-80 мм). В сечении спиральные ножи барабана имеют Г-образную форму, а их лезвия описывают окружность диаметром 450 мм. Зазор между шестью ножами, которые смонтированы на барабане, и противорежущей пластиной устанавливается в пределах 0,5-1,0 мм.

Измельчённый режущим барабаном корм падает на шнек 1 и направляется им в аппарат вторичного резания 10, который состоит из 9-ти подвижных и 9-ти неподвижных ножей. Данный аппарат измельчает корм на частицы размером 2-10 мм. Готовый корм выбрасывается через нижнее окно в корпусе измельчителя на транспортёр, который расположен ниже.

Аппарат вторичного резания работает по следующей схеме. В жёлобе (по всей ширине корпуса измельчителя) расположен шнек диаметром 440 мм, на концах которого предусмотрены консольные валы. Со стороны выхода продукта на консольный вал (со шпоночной канавкой) надета втулка со шлицевой наружной поверхностью. На шлицевой части этой втулки с чередованием надеты неподвижные (без шлиц) и подвижные (со шлицами) ножи. Наружные концы неподвижных ножей фиксируются с помощью неподвижных планок к корпусу.

Таким образом, ножевым дисковым режущим аппаратом щелевого типа производится двухопорное резание ножами с Г-образной режущей кромкой (углы заточки равны 90 град). Данный аппарат в сравнении с соломосилосорезкой является более энергоёмким, но даёт возможность получить частицы более тонкого измельчения с более равномерным гранулометрическим составом.

Машина ИКВ-Ф-5А «Волгарь-5А» способна работать по трём технологическим схемам: измельчение кормов для КРС (крупного рогатого скота), свиней и птицы. В том случае, когда корм измельчается исключительно для крупного рогатого скота, задействуется только аппарат первичного резания. Требуемый

размер частиц для свиней и птицы достигается путём изменения угла установки лезвия первого подвижного ножа аппарата вторичного резания относительно конца витка шнека. При измельчении кормов для птицы данный угол должен составлять 9 град. (по направлению вращения). Все последующие ножи необходимо располагать по спирали (через угол 72 град.) против направления вращения ножей.

Контрольные вопросы:

1. Каково назначение и устройство аппаратов первичного и вторичного измельчителя?
2. Устройство и принцип срабатывания автомата отключения?
3. Как затачивают ножи аппаратов первичного и вторичного измельчителя?
4. Как регулируют степень измельчения корма для крупного рогатого скота, свиней и птицы?
5. Назовите основные параметры, влияющие на производительность измельчителя?

4 ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬ КАМНЕУЛОВИТЕЛЬ ИКМ-5

Программа работы.

1. Изучить устройство и работу машины ИКМ-5.
2. Проследить путь движения корнеклубнеплодов в машине и вычертить технологическую схему.
3. Определить производительность измельчителя.
4. Оформить отчет.

Методические указания по выполнению работы. Измельчитель-камнеуловитель ИКМ-5 предназначен для мойки и измельчения корнеклубнеплодов и очистки их от камней. Он рекомендуется для поточных технологических линий кормоцехов, но может быть использован также как самостоятельная машина. При этом корнерезка должна быть оборудована механизированной подачей корнеклубнеплодов в моечную ванну, водопроводом и системой удаления грязи.

ИКМ-5 (рис. 5) состоит из ванны 1, вертикального шнека 2 с крыльцом 9, измельчителя 3, скребкового транспортера 7 для выгрузки камней, электрооборудования и привода.

Ванна 1 и смонтированные на ней агрегаты установлены на общей раме. В самой ванне установлен шнек 2, верхний конец которого расположен в подшипнике, находящемся в корпусе. Нижний конец вала шнека опирается сферической опорой на капроновую пяту и имеет крылач-активатор 9. Подшипники и уплотнительные сальники расположены в стакане, который крепят к дну ванны болтами.

Измельчитель 3 состоит из литого корпуса и двух дисков. Верхний диск служит для первоначального измельчения корнеклубнеплодов. К нему специальным болтом крепят два горизонтальных ножа. Нижний диск с ножами предназначен для окончательного измельчения корнеклубнеплодов и состоит из верхнего и нижнего разъемных дисков, двух внутренних и двух наружных лопастей и четырех вертикальных ножей с наружной и внутренней заточкой. Все рабочие органы измельчителя последовательно насажены на вал электродвигателя и зафиксированы болтом со спиральной головкой. Измельчитель имеет также съемную деку сварной конструкции.

Скребковый транспортер 7 предназначен для выгрузки из ванны камней, песка и грязи. Он состоит из основного и откидного кожухов, качающегося транспортера с шестью скребками и привода. На основном кожухе внизу установлен люк с клапаном для очистки и слива воды из ванны. Привод транспортера состоит из мотор-редуктора, расположенного на кронштейне ванны, и цепной передачи.

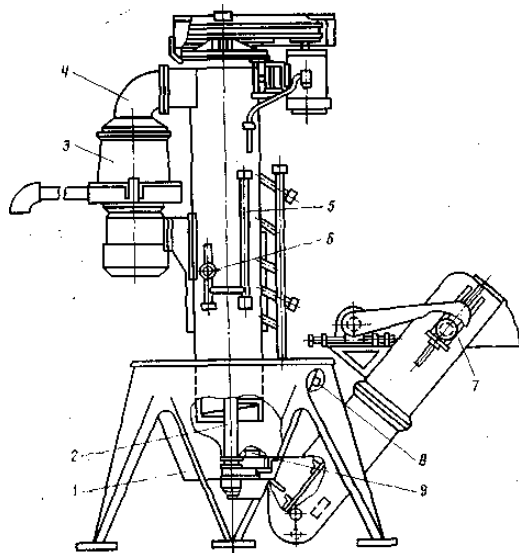


Рис.5. Измельчитель-камнеуловитель ИКМ-5: 1 - ванна; 2 - шнек; 3 - измельчающий аппарат; 4 - переходник; 5 - разбрызгиватель; 6 - кран; 7 - выгрузной транспортер; 8 - переливная трубка; 9 - крылач-активатор

Электрооборудование измельчителя состоит из шкафа управления, клеммной коробки, трех электродвигателей, конечного выключателя и устройства защитного отключения. Шкаф управления сварной конструкции пылеводозащищенного исполнения. В нем установлены аппараты для пуска и защиты электродвигателей от токов короткого замыкания, тепловой и нулевой защиты и переключения двухскоростного электродвигателя.

Клеммная коробка с двумя клеммами установлена на корпусе ванны. Конечный выключатель расположен на горловине

корпуса шнека и предназначен для отключения электродвигателя при открытии крышки измельчителя.

Каждый рабочий орган измельчителя (шнек, измельчитель и скребковый транспортер) имеет индивидуальный привод от электродвигателя. Измельчителем управляют при помощи электроаппаратуры, помещенной в шкаф.

Технологический процесс. Перед пуском машины открывают кран и заполняют моечную ванну водой до уровня переливной трубки (рис. 6). После этого последовательно включают измельчитель, шнек и транспортер для выгрузки камней. Когда все механизмы измельчителя работают, включают транспортер для загрузки корнеклубнеплодов. Транспортеры ТК-5 или ТК-5Б подают корнеклубнеплоды в моечную ванну, где под воздействием вращающегося водяного потока, создаваемого крылачом, очищаются от грязи, захватываются и транспортируются в камеру измельчителя. Камни, крупные комки земли и другие инородные предметы, имея большую плотность, чем корнеклубнеплоды, опускаются на дно ванны, крылачом отбрасываются в приемную горловину транспортера и выносятся из машины.

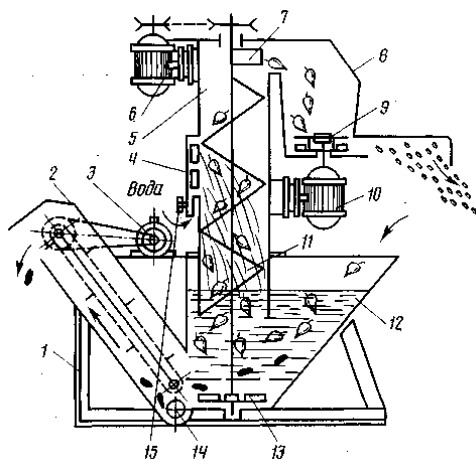


Рис.6. Технологическая схема измельчителя-камнеуловителя ИКМ-5: 1 - рама; 2 - транспортер-камнеуловитель; 3, 6, 10 - электродвигатели; 4 - гребенка подвода воды; 5 - кожух; 7 - выбрасыватель; 8 - крышка измельчителя; 9 - измельчитель; 11 - шнековая мойка; 12 - ванна; 13 - крылач; 14 - люк; 15 - вентиль

Корнеклубнеплоды по мере продвижения к измельчающему аппарату вторично отмываются встречным потоком чистой воды в шнеке и по откидному направляющему кожуху попадают в измельчитель. В нем корнеклубнеплоды предварительно измельчаются горизонтальными ножами на ломтики, которые затем попадают на лопатки верхнего диска и под действием центробежных сил отбрасываются к деке, где окончательно измельчаются. Вся масса проходит между ножами противорежущей гребенки, лопатками нижнего диска и через направляющий рукав выбрасывается наружу.

Технологические регулировки. Степень измельчения регулируют противорежущими гребенками, изменением частоты вращения электродвигателя, а также сменными ножами. На приводе измельчающего аппарата установлен двухскоростной электродвигатель с частотой вращения 500 и 1000 мин⁻¹. Для мелкого измельчения корнеклубнеплодов устанавливают частоту вращения 1000 мин⁻¹; для крупного измельчения - 500 мин⁻¹, при этом снимают деку и часть ножей.

Для мойки картофеля без измельчения снимают с машины деку и верхний диск, вместо которого ставят стопор нижнего диска.

По мере поступления чистой воды из разбрызгивателя грязная сливается в канализацию через переливную трубу.

Перед включением измельчителя в работу нужно убедиться в том, что в нем нет посторонних предметов, пустить вхолостую, проверить подачу воды в шнек насосом, после чего загрузить в ванну корнеклубнеплоды.

При работе измельчителя запрещается находиться напротив выбросного окна и выполнять работы по техническому обслуживанию.

Производительность измельчителя определяют по формуле

$$Q = \frac{\pi(D^2 - d^2)}{4} - 60 \cdot s \cdot n \cdot \rho \cdot k_3 \cdot k_n,$$

где D - наружный диаметр винта, м;

d - диаметр вала винта, м;

s - шаг винта, м;

n - частота вращения, мин⁻¹;

ρ - плотность корнеклубнеплодов, кг/м³;

$k_3=0,4$ - коэффициент заполнения шнека;

k_n - коэффициент снижения производительности в зависимости от угла наклона ($k_n=0,30$ при 90°).

Значения D , d , s определяют измерениями на машине, n берут из технической характеристики, ρ задает преподаватель.

Контрольные вопросы и задания:

1. Из каких основных сборочных единиц состоит измельчитель-камнеуловитель ИКМ-5 и как они устроены?
2. Расскажите технологический процесс работы измельчителя-камнеуловителя.
3. Как настраивают ИКМ-5 для крупного и мелкого измельчения и моют корнеклубнеплоды?
4. Как определить производительность измельчителя?

5 ДРОБИЛКА КОРМОВ КДУ-2

Цель работы. Изучить назначение, устройство и технологический процесс, приобрести навыки в подготовке дробилки к работе, регулировке рабочих органов и настройке ее на различные технологические схемы работы.

Приборы и оборудование. Дробилка кормов КДУ-2, мерная линейка и учебные плакаты.

Программа работы.

1. Изучить устройство, техническую характеристику и работу дробилки.
2. Изучить технологический процесс и настройку дробилки на переработку различных видов кормов.
3. Вычертить технологическую схему дробления кормов.
4. Оформить отчет.

Методические указания по выполнению работы. Перед началом изучения устройства дробилки ее обесточивают, снимают защитные ограждения, съемное колесо всасывающего трубопровода и открывают крышку дробильной камеры.

Дробилка кормов КДУ-2 состоит (рис. 7) из рамы 10, на которой смонтированы измельчающее устройство с режущим барабаном и питающими транспортерами 14, зерновой бункер 8, дробильная камера 9 с барабаном и вентилятором, циклон 3 со шлюзовым затвором 6, прямым и обратным 1 трубопроводами с фильтром 16 и электродвигатель 12 с центробежной фрикционной муфтой 11.

Измельчающее устройство имеет режущий барабан, питающий транспортер 14, прессующий транспортер 15 и редуктор транспортеров 13. В барабане находятся три спиральных выгнутых ножа, которые жестко закреплены болтами на двух фигурных стальных дисках. Вал ножевого барабана вращается в подшипниках. Камера режущего барабана - сварная из стальных листов. Боковые стенки камеры служат продолжением рамы питающего транспортера.

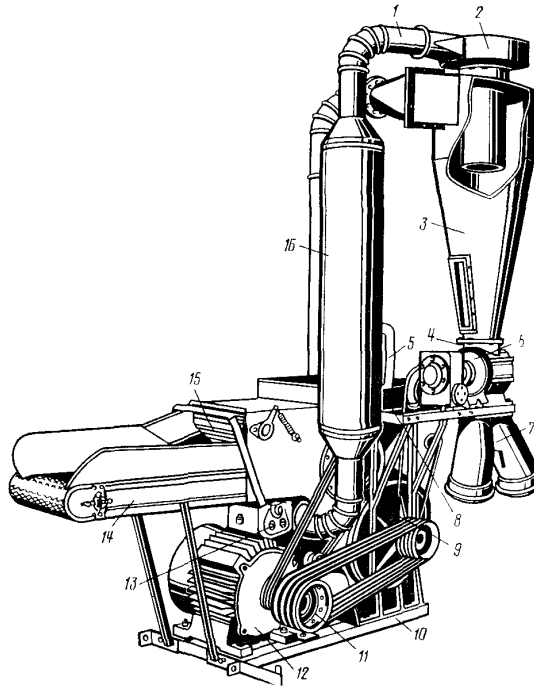


Рис.7. Универсальная дробилка кормов КДУ-2: 1 – обратный трубопровод; 2 – улитка циклона; 3 – циклон; 4 – редуктор шлюзового затвора; 5 – рамка амперметра-индикатора; 6 – шлюзовой затвор; 7 – раструб циклона; 8 – приемный бункер; 9 – дробильная камера; 10 – рама; 11 – шкив с фрикционной муфтой; 12 – электродвигатель; 13 – редуктор; 14, 15 – прессующий и подающий транспортеры; 16 – фильтр

В нижней части камеры расположена цилиндрическая приемная горловина, соединенная с обратным воздушным трубопроводом, имеющим продольную щель для направления воздушного потока в дробильную камеру. В средней части камеры между режущим барабаном и лентой транспортера на специально приваренной опоре закреплена стальная противорежущая пластина.

Размер резки кормов регулируют зазором между ножами и противорежущей пластиной, который должен быть 0,3...0,5 мм.

Для этого ослабляют крепежные болты, устанавливают нож параллельно кромке противорежущей пластины, установочным винтом регулируют требуемый зазор и закрепляют болты контргайками.

Питатель предназначен для подачи в дробилку грубых и сочных кормов. Состоит из горизонтального ленточного 14 и наклонного 15 плавающего типа транспортеров, которые приводятся в действие цепными передачами через редуктор 13, закрепленный под рамой питающего транспортера.

Редуктором можно также выключать транспортеры, включать их на обратный ход.

Ленту питающего транспортера натягивают при помощи регулировочных винтов и контргайки; ленту прессующего транспортера - перемещением натяжных звездочек по пазам; приводные цепи транспортеров - натяжными роликами.

Дробильная камера (рис. 8) состоит из чугунного корпуса 9 со вставными боковинами, несущих подшипников 2 главного вала дробилки и задней стенки, выполненной в виде откидывающейся крышки 8. Внизу крышка дробильной камеры имеет окно, к которому на быстросъемных замках жестко крепят всасывающий трубопровод 15 вентилятора.

На внутренней поверхности корпуса жестко закреплены две рифленые деки 11 из отбеленного чугуна. Внутри дробильной камеры на главном валу расположен дробильный барабан. На одном конце вала находится приводной шестиручьевого шкив 1, а на другом - закреплен ротор вентилятора 13.

В нижней части дробильной камеры вставлено сменное решето 7. При обработке сочных кормов вместо сменного решета закрепляют вставную выбросную горловину. Между крышкой и решетом имеется зарешетная полость.

Дробильный барабан (см. рис. 8) состоит из шести плоских дисков 5, закрепленных на шпонке на главном валу через распорные втулки 3. В периферийной части через диски проходят шесть стальных осей, на которых шарнирно крепят комплекты (по 15 шт.) дробильных молотков 4.

Молотки имеют четыре рабочих грани. При затуплении одних граней молотки переставляют таким образом, чтобы они неизношенными гранями были обращены в сторону вращения барабана. При перестановке молотков распорные втулки и шайбы следует ставить на свои места, чтобы не нарушить балансировку ротора. При износе всех граней или явном их повреждении молотки заменяют новыми.

Натяжение приводных ремней дробильного и режущего барабанов регулируют перемещением электродвигателя по направляющим при помощи двух винтов.

Вентилятор дробилки имеет шестилопастный ротор, расположенный в улиткообразном кожухе, жестко прикрепленном болтами к корпусу подшипника главного вала и боковине дробильной камеры. Всасывающий трубопровод крепят накладными замками к кожуху вентилятора. Привод дробильного барабана и вентилятора осуществляется от вала электродвигателя клиноременной передачей.

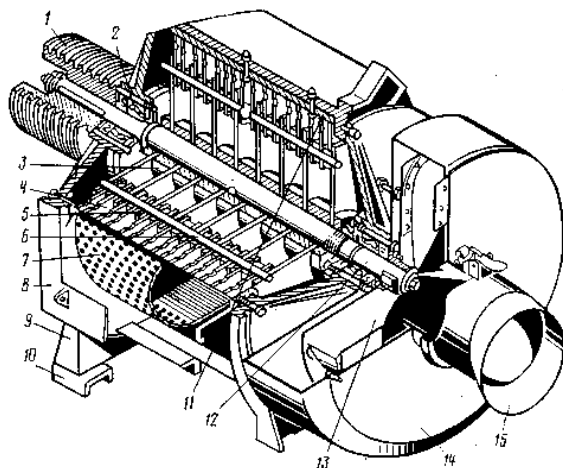


Рис.8. Дробильная камера и вентилятор: 1 - шкив дробильного барабана; 2 - роликовый подшипник; 3 - распорная втулка; 4 - дробильный молоток; 5 - диск дробильного барабана; 6 - ось дробильного барабана; 7 - сменное решето; 8, 14 - крышки дробильной камеры и кожуха вентилятора; 9 - корпус дробильной камеры; 10 - рама; 11 - дека; 12 - манжета; 13 - крылач вентилятора; 15 - всасывающий патрубок

Циклон (см. рис. 7) с редуктором 4 и шлюзовым затвором 6 крепят около дробильной камеры на специальной приставной раме. Циклон выполнен из листовой стали и состоит из нижней конусной и верхней цилиндрической частей со специальной входной горловиной в виде улитки. В нижней части имеются два окна: смотровое, закрытое оргстеклом, и очистное, закрытое быстросъемной крышкой. Циклон соединяется со шлюзовым затвором.

Шлюзовой затвор (см. рис. 7) состоит из чугунного литого корпуса, двух боковин с подшипниками и ротора, вращающегося внутри корпуса. К нижней части шлюзового затвора крепят двухпатрубковый раструб 7 с перекидной заслонкой и мешкодержателями. Приемная горловина циклона соединена с дробильной камерой обратным трубопроводом 1.

Для удаления воздуха из замкнутой системы перед входом в дробильную камеру прямой участок обратного трубопровода выполняют в виде полотняного фильтрующего рукава увеличенного диаметра.

Технологический процесс. При дроблении сыпучих зерновых кормов отключают привод питателя (ослабляют и снимают клиновые ремни привода режущего барабана). Устанавливают сменное решето с отверстиями соответствующего диаметра для получения необходимой степени измельчения. Для мелкого дробления в камеру дробилки вставляют решето с отверстиями 4, среднего - 6 и крупного - 8 мм. Соединяют нижнее окно крышки и съемный всасывающий патрубок с вентилятором. Включают дробилку и регулируют степень загрузки поворотной заслонкой 7 (рис. 9) зернового ковша. При этом показание амперметра-индикатора должно быть 55... 60 А.

Из приемного бункера 1 зерно, проходя по наклонному днищу горловины, очищается магнитным сепаратором 6 от случайно попавших металлических предметов и попадает в дробильную камеру, где под действием ударов молотков 3, дек и решета 5 дробится. Измельченные частицы проваливаются в зарешетную полость, из которой потоком воздуха, создаваемого вентилятором 4, по всасывающему патрубку и напорному трубопроводу переносятся в циклон 10. В циклоне воздух отделяется от частиц, ко-

которые оседают вниз и лопастями ротора шлюзового затвора 9 через раструбы 8 мешкодержателей сбрасываются в мешки или в приемный ковш транспортера. Через обратный трубопровод, фильтрующий рукав 11 и приемный патрубок воздух поступает обратно в дробильную камеру.

При измельчении несыпучих грубых кормов в муку, например, сена, кукурузных початков, в работу включают измельчающий аппарат и корма в дробильную камеру подают питателем. Горловина зернового ковша переключается.

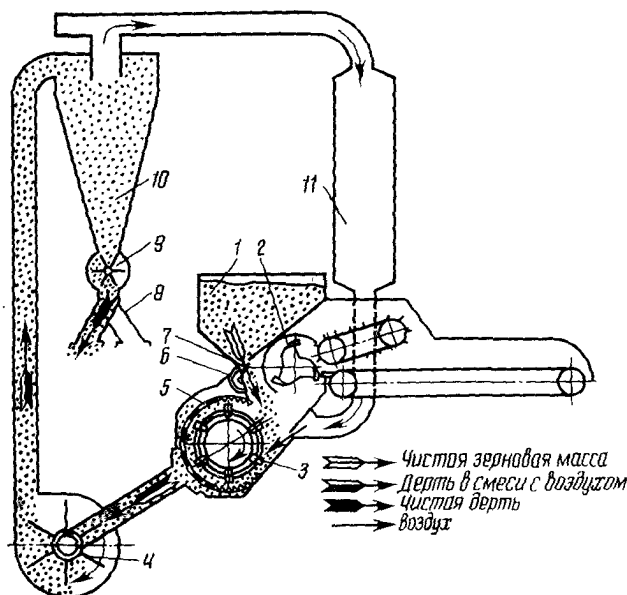


Рис.9. Технологическая схема кормодробилки КДУ-2: 1 – приемный бункер; 2 – ножевой барабан; 3 – молоток; 4 – вентилятор; 5 – решето; 6 – магнитный сепаратор; 7 – заслонка; 8 – раструб; 9 – шлюзового затвор; 10 – циклон; 11 – фильтрующий рукав

Корм загружается равномерным слоем на ленту транспортера. Частицы корма, отрезанные ножами, отбрасываются на скатную доску и под действием струи обратного потока поступают в дробильную камеру, где дробятся до требуемых размеров и транспортируются аналогично сыпучим кормам.

При резке и измельчении сочных кормов всасывающий патрубок отъединяют от крышки и вентилятора. На входной патрубок вентилятора ставят ограничительную сетку. Вместо сменного решета вставляют выбросную горловину и открывают окно в крышке дробильной камеры. Снаружи над окном устанавливают отражательный козырек-дефлектор. В этом случае корм питающими транспортерами подается в ножевой барабан, измельчается и поступает в дробильную камеру для окончательного измельчения. Затем корм выбрасывается молотками ротора дробилки через вставную горловину и заднее окно в крышке дробильной камеры. Воздушный поток, создаваемый вентилятором, проходя через циклон, обратный трубопровод, дробильную камеру и выбросную горловину, препятствует налипанию корма на стенках камеры и способствует выбрасыванию измельченного продукта.

Контрольные вопросы:

1. Какие корма перерабатывают на универсальной дробилке кормов КДУ-2?
2. Из каких основных сборочных единиц состоит дробилка кормов?
3. Каково назначение и устройство измельчающего аппарата дробилки кормов КДУ-2?
4. Каково назначение и устройство дробильной камеры в КДУ-2?
5. Как измельчаются сыпучие зерновые, сухие и влажные стебельчатые и сочные корма?

6 ДРОБИЛКА БЕЗРЕШЕТНАЯ ДБ-5

Цель работы. Изучить назначение, устройство и технологический процесс дробления, приобрести навыки в подготовке дробилки к работе.

Приборы и оборудование. Дробилка безрешетная ДБ-5, щуп, набор слесарных инструментов и учебные плакаты.

Программа работы.

1. Изучить устройство, техническую характеристику и принцип работы дробилки.
2. Ознакомиться с процессом дробления и вычертить его технологическую схему.
3. Оформить отчет.

Методические указания по выполнению работы. Для изучения принципа работы дробилку обесточивают, снимают защитные ограждения, частично разбирают и открывают крышку дробильной камеры.

Безрешетная дробилка ДБ-5 (рис. 10) предназначена для измельчения различных видов фуражного зерна нормальной и повышенной влажности (не более 18%) для животных и птицы. Выпускают в двух исполнениях: ДБ-5-1 укомплектована самой дробилкой, загрузочным 19 и выгрузным 5 конвейерами и шкафом управления 2; ДБ-5-2 укомплектована только дробилкой и укороченным загрузочным шнеком.

Дробилка состоит из корпуса, ротора 14, бункера 11, разделительной камеры 8, соединительного кормопровода 3, рамы и электродвигателя 1.

На раме дробилки установлены электродвигатель привода и корпус с ротором, соединенные между собой приводом. Основные сборочные единицы дробилки крепят к корпусу.

Ротор 14 установлен в корпусе на подшипниках корпуса, которые крепят к стойкам рамы. Он состоит из вала с набором дисков, через которые проходят шесть стальных осей с молотками. Диски и распорные втулки на валу крепят гайками. Расстояние между молотками на осях регулируют распорными втулками. В горловинах корпуса установлены разделительная камера

8 и кормопровод 3. Для технического обслуживания дробильной камеры 15 предусмотрена откидная крышка 16. Деки 17, закрепленные на внутренней цилиндрической поверхности корпуса, опираются на секторы и прижимаются к ним болтами. Положение дек относительно ротора регулируют изменением положения секторов при помощи эксцентриков.

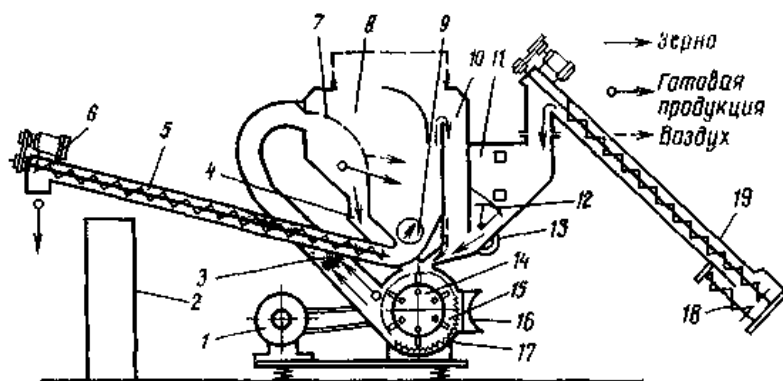


Рис.10. Технологическая схема дробилки ДБ-5: 1, 6 - электродвигатели привода дробилки и выгрузного конвейера; 2 - электрошкаф с пультом управления; 3 - кормопровод; 4 - возвратный транспортер; 5, 19 - выгрузной и загрузочный конвейеры; 7 - сепарирующее решето; 8 - раздельная камера; 9 - шнек дробилки; 10 - обратный канал; 11 - зерновой бункер; 12 - заслонка; 13 - батарея постоянных магнитов; 14 - ротор; 15 - дробильная камера; 16 - крышка дробилки; 17 - деки; 18 - вспомогательный шнек

Бункер имеет загрузочную и смотровую горловины. В нижней части бункера установлен привод заслонки 12, а на наклонной стенке - батарея постоянных магнитов 13 для улавливания металломагнитных примесей. По вертикали в бункере установлены датчики нижнего и верхнего уровня зерна, посредством которых включается и отключается загрузочный конвейер 19. Степень загрузки дробилки регулируют поворотом заслонки 12 как от привода, так и вручную рычагом. При ручном управлении контроль за загрузкой ведут по показаниям амперметра-индикатора. При

установившемся заданном режиме рычаг фиксируют. Привод заслонки состоит из электродвигателя, зубчатой передачи и вала с заслонкой. Дополнительно на валу установлена электромагнитная муфта, которая при отключении сети под действием собственной массы перекрывает доступ зерна в дробилку.

Разделительная камера 8 представляет собой емкость, в которой измельченные частицы отделяются от воздуха, и на сепарирующем решете разделяются на крупную и мелкую фракции. Перегородки в камере образуют каналы: обратный 10 для возврата воздуха в дробильную камеру 15 и воздушный для возврата крупных фракций корма на доизмельчение. На стенках камеры установлено устройство для фиксации рычага заслонки зернового бункера 15. На верхней части камеры откидными болтами крепят тканевый фильтр для частичного сброса давления, циркулирующего в дробилке воздуха. В нижней части камеры установлен шнек для выгрузки готовой продукции. Привод осуществляется двухступенчатой ременной передачей.

Загрузочный конвейер 19 подает зерно в бункер. Конвейер дробилки ДБ-5-1 снабжен дополнительным шнеком 18, установленным в зоне загрузки. Конвейер приводится в действие от индивидуального электродвигателя, а дополнительный шнек - через цепную передачу от этого же электродвигателя.

Выгрузной конвейер 5 отличается от загрузочного отсутствием дополнительного шнека 18 и конструкцией приемной и выгрузной горловины. Он установлен на винтовой подставке, обеспечивающей регулировку высоты загрузки.

Электрооборудование дробилки состоит из шкафа управления 2, амперметра-индикатора контроля загрузки основного электродвигателя; аппаратуры управления приводами и автоматического регулятора, обеспечивающего поддержание такого положения заслонки бункера дробилки, при котором загрузка двигателя соответствует номинальной; конечного выключателя для предотвращения случайного включения дробилки при открытой крышке, а также конечного выключателя на крышке корпуса, который в автоматическом режиме замыкает цепь звуковой сирены при прекращении поступления зерна. Блок питания электромагнитной муфты установлен в шкафу управления.

Электрическая схема дробилки предусматривает два режима работы: наладочный (с независимым включением и отключением приводов) и рабочий (с включением и управлением приводов в соответствии с технологическим процессом).

Технологический процесс. Зерно из бурта или зернохранилища вспомогательным шнеком 18 и загрузочным конвейером 19 подается в приемный бункер 11 дробилки, в котором размещены датчики уровня. Верхний датчик останавливает поступление зерна в бункер, а нижний - включает конвейер в работу. Зерно из бункера через загрузочное окно, регулируемое заслонкой 12, проходит над магнитом 13 и циркулирующим по замкнутому контуру воздухом подается в дробильную камеру 15. Измельченный продукт по кормопроводу 3 потоком воздуха выбрасывается на сепарирующее решето 7, где разделяется на фракции. Готовый продукт поступает в разделительную камеру 8, откуда выгрузным конвейером 5 подается в тару или линию приготовления кормосмесей. Крупная фракция по возвратному кормопроводу направляется в дробильную камеру на повторное измельчение. В разделительной камере 8 установлена специальная заслонка, при помощи которой измельченный продукт предварительно разделяется на мелкую и крупную фракции.

Технологические регулировки. Степень измельчения кормов регулируют положением заслонки и сменой сепарирующего решета 7, которое устанавливают в зависимости от вида корма: для овса - с отверстиями диаметром 16 мм, для других зерновых культур - диаметром 8 мм.

Поступление зерна в дробильную камеру регулируют вручную рычагом или автоматическим регулятором: с увеличением нагрузки электродвигателя дробилки заслонка 1 перекрывает подачу зерна из бункера. При отключении напряжения заслонка при помощи электромагнитной муфты обеспечивает быстрое прекращение подачи зерна из бункера, предупреждая переполнение дробильной камеры. Автоматический регулятор с достаточной точностью выдерживает положение заслонки, соответствующее номинальной нагрузке электродвигателя (55...57 А). Если зерно не поступает в дробилку, то автоматически включается звуковой

сигнал при помощи конечного выключателя, установленного на крышке электропривода заслонки.

В дробильной камере предусмотрена регулировка положения деки 17 относительно рабочих концов молотков.

Радиальный зазор между диском ротора и сектором должен быть 1,0...1,5 мм, который регулируют, вращая эксцентрики с последующей их фиксацией.

Плавный пуск дробильного барабана обеспечивается центробежной муфтой.

Производительность дробилки 4...7 т/ч, установленная мощность 32 кВт, частота вращения ротора 2940 мин⁻¹, габаритные размеры 3560×1850×2320 мм, масса 900 кг.

Контрольные вопросы и задания:

1. Из каких основных сборочных единиц состоит безрешетная дробилка ДБ-5?

2. Расскажите об устройстве дробилки и технологическом процессе дробления.

7 СМЕСИТЕЛЬ КОРМОВ С-12

Цель работы. Изучить устройство, технологический процесс смешивания кормов и правила эксплуатации запарника-смесителя, приобрести навыки в подготовке его к работе, выяснить последовательность загрузки и требуемое число компонентов, входящих в смесь.

Приборы и оборудование. Смеситель кормов С-12, учебные плакаты.

Программа работы.

1. Изучить устройство и принцип работы запарника-смесителя кормов.
2. Изучить передачи движения к основным рабочим органам и выгрузной задвижке кормов.
3. Изучить процесс смешивания кормов с запариванием и без запаривания и вычертить технологическую схему.
4. Определить производительность смесителя.
5. Оформить отчет.

Методические указания по выполнению работы. Смеситель С-12 предназначен для приготовления сырых или запаренных кормовых смесей влажностью 65... 80 % из предварительно измельченных кормов.

Он состоит (рис. 11) из следующих сборочных единиц: корпуса, парораспределителя 11, лопастных валов с мешалками 8, 9, выгрузного шнека 10, выгрузной горловины с клиновой задвижкой, привода 5, системы управления выгрузного шнека и задвижки.

Корпус представляет собой сварную конструкцию. В нем размещены две лопастные мешалки, вращающиеся навстречу. Каждая мешалка состоит из вала, на котором закреплено по восемь лопастей. Валы вращаются в подшипниках, закрепленных на торцевых стенках корпуса. На концах валов мешалок, с наружной стороны корпуса, насажены приводные цилиндрические зубчатые колеса 4, входящие в зацепление. В нижней части корпуса под мешалками расположен выгрузной шнек 10. Лопастные мешалки и выгрузной шнек работают от одного привода, состоящего из электродвигателя и цилиндрического редуктора. На валу

электродвигателя установлен четырехручьевого шкив, который приводит во вращение быстроходный вал редуктора.

Коллектор парораспределителя 11 снабжает паром две распределительные трубы, расположенные внизу, снаружи и вдоль обеих боковых стенок корпуса смесителя. Каждая распределительная труба пятью муфтовыми кранами соединена с пароподводящими патрубками. Один конец патрубков сварен в днище корпуса, а второй - закрыт заглушкой, снимаемой только при очистке системы. Пар подается переключателем. В верхней части корпуса приварены решетки для установки съемных щитов 2 и крышки 1, на которой имеется смотровой люк с предохранительной сеткой и люк для загрузки кормов.

Система управления выгрузкой кормов служит для синхронного включения и выключения выгрузного шнека и подъема или опускания клиновой задвижки.

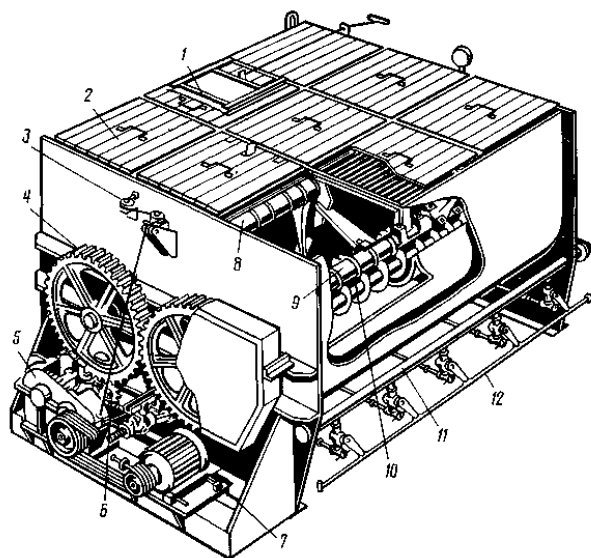


Рис.11. Запарник-смеситель кормов С-12: 1 - крышка смесителя; 2 - щит; 3 - система управления шнеком и задвижкой; 4 - зубчатые колеса; 5 - редуктор привода; 6 - натяжное устройство цепной передачи; 7 - натяжное устройство; 8, 9 - левый и правый лопастные валы; 10 - выгрузной шнек; 11 - парораспределитель; 12 - система управления парораспределителя

Она состоит (рис. 12) из электродвигателя 17 с редуктором 16 винта 18, соединенного со штоком 19 и копиром 21; стального троса 13 с обводными роликами; рычагов управления 12 и 22; трех концевых выключателей 20 и кулачковой полумуфты 10 с вилкой включения выгрузного шнека 14. Один конец вилки двумя пальцами шарнирно соединен со шлицевой кулачковой полумуфтой, находящейся на приводном валу шнека, другой - шарнирно связан с опорой. Вилка перемещается при помощи троса 13, который одним концом прикреплен к рычагу 12, а другим через обводные ролики - к рычагу управления 12.

Кормосмесь выгружают следующим образом. При работающих мешалках включают электродвигатель 17 управления задвижкой 23. Шток 19 поднимается вверх, тянет за собой задвижку и открывает выгрузную горловину шнека. Одновременно рычаг 22 освобождает трос и рычаг 12.

Электрическая схема смесителя выполнена таким образом, что во время прохождения копира 21 около среднего конечного выключателя главный привод смесителя останавливается и зубчатая полумуфта 10 под действием освобожденной пружины 11 плавно входит в зацепление со второй полумуфтой и звездочкой 9 включает шнек. После зацепления полумуфт копир освобождает средний выключатель, при этом включается привод мешалок, но уже с включенным выгрузным шнеком. Начинается процесс выгрузки корма. Копир, дойдя до верхнего конечного выключателя, останавливает электродвигатель системы управления. Затем его переводят в первоначальное положение.

Технологические регулировки. Зазор между вершинами кулачковых полумуфт проверяют ежедневно. В выключенном положении он должен составлять 48 мм. Зацепление регулируют винтом натяжения троса. Зазор между роликами вилки включения и буртиком кулачковой полумуфты, когда она включена, должен быть в пределах 5...10 мм.

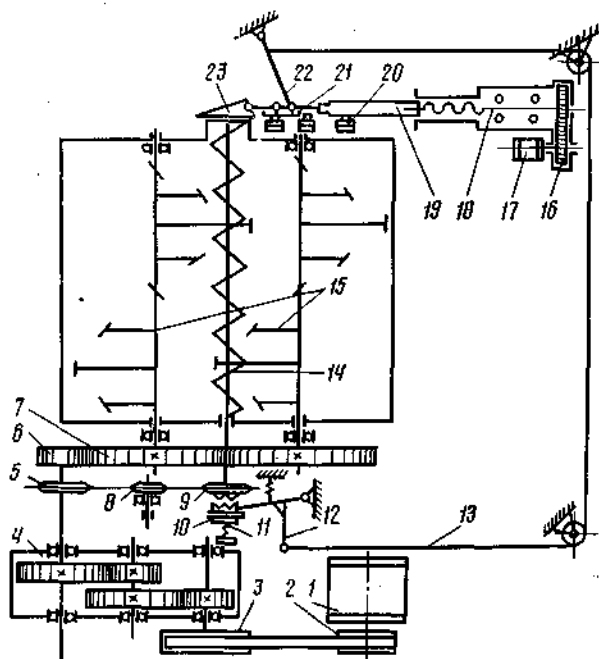


Рис.12. Кинематическая схема запарника-смесителя С-12:

1 - электродвигатель; 2, 3 - ведущий и ведомый шкивы клиноременной передачи; 4 - редуктор; 5 - звездочка ($z = 50$); 6 - шестерня ($z = 20$); 7 - шестерня ($z = 110$); 8 - звездочка ($z = 18$); 9 - звездочка ($z = 25$); 10 - полумуфта; 11 - пружина; 12, 22 - рычаги; 13 - стальной трос; 14 - шнек; 15 - мешалки; 16 - редуктор; 17 - электродвигатель; 18 - винт; 19 - шток; 20 - выключатель; 21 - копир; 23 - задвижка

Технологический процесс смешивания кормов без запаривания. Для получения кормосмеси заданной влажности в смеситель заливают определенное количество воды. Измельченные компоненты корма в соответствии с рационом загружают из кормоприготовительных машин в смеситель через загрузочный люк. Все компоненты кормосмеси загружают одновременно. Заполнив емкость смесителя на 30%, включают в работу мешалки. Остальную часть корма загружают при работающих мешалках. Для кормовых смесей, в которые входят солома и силос, коэффициент заполнения смесителя составляет 0,6, для других смесей - 0,8.

При смешивании массы лопасти одной мешалки начинают перемещать корм в одну сторону, а лопасти другой - в другую сторону, т. е. создаются два встречных потока. Смешивание корма длится 10...15 мин. Приготовленную смесь выгружают в кормораздатчик или транспортные средства. Хранить приготовленный корм в смесителе не рекомендуют.

Технологический процесс смешивания кормов с запариванием. При запаривании картофеля и концентратов в смеситель сначала заливают 60...70 % воды от общего расчетного количества. Включают подачу пара и нагревают воду до 90 °С. В нагретую воду загружают все компоненты, которые должны быть запарены. Во время запаривания мешалки должны работать, так как находящийся в движении корм быстрее запаривается.

Продолжительность запаривания зависит от вида и объема корма, степени его измельчения, температуры пара, производительности парового котла и других условий. В каждом конкретном случае продолжительность запаривания надо определять расчетным или опытным путем. В среднем продолжительность запаривания в смесителе С-12 длится 1...3 ч. При запаривании грубые корма предварительно режут до 20...30 мм и при загрузке смачивают водой из расчета 80...100 л воды на 100 кг корма.

Для запаривания грубых кормов в смеситель подают 250...300 кг/ч пара при давлении 0,025...0,035 МПа. Запаривание длится 1...2 ч. По окончании запаривания необходимо перекрыть муфтовые краны и вентили на паропроводе и выдержать кормосмесь в течение 40...60 мин для дозапаривания. После этого доливают воду для охлаждения корма и добавляют другие компоненты в соответствии с рационом.

Влажность (%) кормовой смеси определяют по формуле

$$B_{\text{рац}} = \frac{B_1 \cdot P_1 + B_2 \cdot P_2 + \dots + B_n \cdot P_n}{100},$$

где $B_1, \dots, B_n$ - влажность компонентов рациона, %;
 $P_1, \dots, P_n$ - содержание компонентов в рационе, %.

Количество воды или раствора (кг), которое необходимо добавить в смесь

$$P_B = \frac{Q_{\text{рац}}(B_0 - B_{\text{рац}})}{(100 - B_0)},$$

где $Q_{\text{рац}}$ - масса смеси рациона без воды (или раствора), кг;
 B_0 - заданная влажность кормосмеси, %.

Производительность смесителя (кг/ч)

$$Q = \frac{V_{\text{см}} \cdot \rho_{\text{см}} \cdot k_3}{T_{\text{ц}}},$$

где $V_{\text{см}}$ - объем смесителя, м³;
 $\rho_{\text{см}}$ - плотность смеси, кг/м³;
 k_3 - коэффициент заполнения (0,6...0,8);
 $T_{\text{ц}} = (T_{\text{загр}} + T_{\text{смеш}} + T_{\text{разгр}})$ - время цикла, ч.

Контрольные вопросы:

1. Каково назначение и устройство смесителя С-12?
2. Как обеспечивается синхронность работы выгрузного шнека и клиновой задвижки?
3. Как осуществляется технологический процесс смешивания и запаривания кормовых смесей?

8 ЗАПАРНИК ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ ЗПК-4

Цель работы. Изучить устройство, работу и техническое обслуживание запарника кормов ЗПК-4, приобрести навыки в подготовке его к работе.

Приборы и оборудование. Запарник кормов ЗПК-4, учебные плакаты.

Программа работы.

1. Изучить устройство и работу запарника кормов ЗПК-4.
2. Проследить путь движения кормов в запарнике и вычертить технологическую схему.
3. Определить производительность запарника.
4. Оформить отчет.

Методические указания к выполнению работы. Запарник для приготовления кормов ЗПК-4 предназначен для мойки картофеля, отделения от него камней, запаривания и приготовления пюре. Запарник (рис. 13) состоит из следующих основных сборочных единиц: мойки 3 с загрузочным шнеком 13, запарочного чана 9, паропровода 12 с вентилем 11, выгрузного шнека 22 с мялкой 20, привода и электрооборудования с пультом управления. Все сборочные единицы смонтированы на сварной раме.

Мойка 3 состоит из моечной ванны с закрепленной на дне решеткой. В корпусе ванны эксцентрично смонтирован кожух шнека, а в нем - шнек загрузки отмытого картофеля. Верхний конец шнека находится в подшипнике, сидящем в кожухе, а нижний конец вала опирается сферической опорой на капроновую пятку, вмонтированную в цапфу активатора 2. Моечная ванна имеет сбросной люк для камней и грязи, которые скапливаются в специальном камнеборнике 1, имеющем откидывающееся шарнирное дно, управляемое рукояткой 4.

Запарочный чан 9 состоит из цилиндрического корпуса, наклоненного под углом 60° к горизонту. В верхней его части имеется люк с плотно закрытой крышкой и смотровое окно. Внутри чана смонтированы дисковое устройство 10 для равномерного распределения картофеля и автоматического отключе-

ния шнека при полной загрузке чана и парораспределитель, состоящий из выходного патрубка и трубчатого коллектора 18 с отверстиями.

Нижняя часть чана оканчивается U-образным кожухом выгрузного шнека 22, наклоненного под углом 35° . На левой скошенной стенке находится квадратный люк с крышкой. К верхнему фланцу кожуха выгрузного шнека крепят корпус 19 мяльного шнека, в котором предусмотрено устройство для чистки ножей. В нижней части кожуха выгрузного шнека предусмотрено отверстие 23 для выхода конденсата, закрываемое крышкой, которая управляется специальной рукояткой, выведенной наружу.

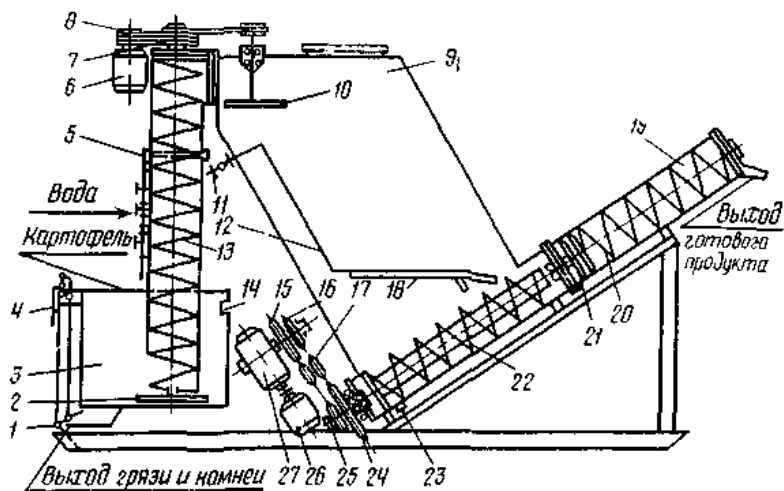


Рис.13. Технологическая схема запарника ЗПК-4: 1 - камнесборник; 2 - активатор; 3 - мойка; 4 - рукоятка; 5 - водопровод; 6, 26 - электродвигатели; 7, 8 - ведомый и ведущий шкивы; 9 - чан; 10 - распределительное устройство; 11 - вентиль; 12 - паропровод; 13 - шнек; 14 - окно; 15 - звездочка ($z = 50$); 16 - звездочка ($z = 16$); 17 - натяжная звездочка; 18 - эллиптический коллектор; 19 - корпус мяльного шнека; 20, 22 - мяльный и выгрузной шнеки; 24 - нож; 23 - конденсаторная труба; 24 - звездочка ($z = 40$); 25 - звездочка ($z = 25$); 27 - редуктор

Внутри кожуха выгрузного шнека и корпуса мяльного шнека проходит главный вал шнеков. Мяльный шнек служит продолжением выгрузного, на нижнем конце которого закреплено шесть ножей 21, измельчающие запаренный картофель.

Привод основных рабочих механизмов запарника кормов осуществляется от двух электродвигателей, которые защищены автоматическими выключателями АП50-ЗМТ и управляются кнопочными станциями через магнитные пускатели. Выгрузной и мяльный шнеки и ножи приводятся во вращение от электродвигателя 26 через редуктор 27, на вал которого насажены звездочка 75 привода мяльного шнека с ножом и звездочка 15 привода выгрузного шнека. Шнек 13 мойки с активатором 2 приводится во вращение от электродвигателя 6 через ведущий 8 и ведомый 7 шкивы. Распределительное устройство 10 приводится во вращение от вала шнека мойки через промежуточный шкив.

Технологический процесс. Картофель ковшовым транспортером ТК-3 подается в мойку 3, где приводится в движение вращающимся активатором 2. Грязь и камни оседают на дно ванны и отбрасываются центробежной силой через камнеуловительный люк в камеру. За цикл загрузки чана периодически 2...3 раза необходимо сбрасывать рукояткой скопившиеся камни и грязь из камнесборника, открывая на 3...5 с шарнирное дно, а соломой и другие легкие примеси направлять соломоулавливающим щитом в сливное окно 14.

Предварительно вымытый картофель из моющей ванны подается вертикальным загрузочным шнеком 13 в запарочный чан д. При этом чистая вода, выходящая из оросителя 5, вторично омывает движущийся картофель от остатков грязи. Запарочный чан заполняется картофелем до уровня смотрового окна. О полном заполнении запарочного чана сигнализирует остановка двигателя шнека мойки или легкое пощелкивание полумуфты.

По заполнении чана открывают паровой вентиль 11 и подают пар через коллектор 18. Конденсат, образующийся при запаривании картофеля, стекает между клубнями в нижнюю часть кожуха выгрузного шнека и через трубу 23 в канализацию. После 10...20 мин запаривания на 5...7 мин включают мойку и освобождают ее от оставшегося картофеля. Запаренный картофель под

действием силы тяжести опускается вниз и выгрузным шнеком подается в мялку. Готовый продукт выгружается в смесители, кормораздатчики или транспортные средства.

Производительность кормозапарника (кг/ч) рассчитывают по формуле

$$Q = \frac{60\pi D^2 v \rho k_3}{4},$$

где D - диаметр запарочной камеры, м;

ρ - плотность корма, кг/м³ (для картофеля 700 кг/м³);

k_3 - коэффициент заполнения, $k_3 = 0,85 \dots 0,9$;

v - скорость оседания корма в запарочной камере, м/мин.

$$v = \frac{H}{T_3},$$

здесь H - высота запарочной камеры, м;

T_3 - время запаривания корма, мин.

Контрольные вопросы и задания:

1. Назовите основные сборочные единицы запарника кормов и расскажите, как они устроены.
2. Как работает запарник кормов?
3. Как определить окончание запаривания корма?

9 АГРЕГАТ ДЛЯ ЗАПАРИВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ АЗК-3

Цель работы. Изучить устройство, принцип работы и правила эксплуатации агрегата. Приобрести практические навыки в подготовке его к работе.

Приборы и оборудование. Агрегат для запаривания картофеля АЗК-3, мерная линейка, комплект слесарных инструментов и учебные плакаты.

Программа работы.

1. Изучить устройство и принцип работы агрегата АЗК-3.
2. Проследить последовательность поступления, мойки, запаривания, мятия картофеля и выгрузки готового продукта. Вычертить технологическую схему.
3. Оформить отчет.

Методические указания по выполнению работы. Агрегат для запаривания картофеля АЗК-3 предназначен для мойки картофеля, отделения от него камней, запаривания, мятия и выгрузки в линию смешивания кормов или транспортные средства. Можно также применять как самостоятельную машину при закладке запаренного картофеля на силос или в составе комплекта оборудования на свиноводческих фермах для приготовления полнорационных кормовых смесей.

Основные сборочные единицы агрегата: рама, на которой смонтированы мойка 1 (рис. 14), загрузочный шнек 4, запарочный чан 5 с датчиком уровня картофеля 7 и переключателем пара 8, редукционный клапан 9, выгрузной шнековый транспортер 10, мялка 11, шнек для выгрузки мезги 12.

Мойка 1 состоит из корпуса, к которому крепят ковшовый транспортер 2 для выгрузки камней и грязи, и барабан 3 для сбрасывания плавающих солоmistых примесей. В нижней части ковшового транспортера предусмотрено окно для слива грязной воды. К корпусу мойки крепят наружный кожух загрузочного транспортера 4. На нижнем конце загрузочного шнека закреплен моечный диск, создающий при работе интенсивный круговой поток воды в моечной камере.

шнека осуществляется от электродвигателя через вариатор, червячный редуктор и цепную передачу.

Агрегат имеет пульт управления.

Технологический процесс. Подаваемый в мойку 1 картофель под действием вращающегося моечного диска моется. От него отделяются гнилые клубни, камни, земля и другие тяжелые примеси, которые оседают на моечном диске и отражающей пластиной отбрасываются через окно в камеру ковшового транспортера 2 и выносятся им наружу. Всплывшие легкие примеси барабаном 3 также удаляются на ковшовый транспортер. Чистый картофель шнеком 4 подается в запорочный чан 5.

Специальное устройство при вращении загрузочного шнека под действием центробежных сил приподнимается в верхнее положение и открывает загрузочное окно чана. После заполнения емкости картофелем и отключением датчиком уровня электродвигателей привода, загрузочно-запорный механизм автоматически закрывает и герметизирует чан. После 10 мин. загрузки в нижнюю часть подается пар, а после окончания загрузки и герметизации пар подается в верхнюю часть. Запаренный картофель выгрузным шнеком 10 подается в мялку 11, где мнется при продавливании его шнеком через зазоры между ножами.

Агрегат работает с парообразователем Д-721-А как в циклическом, так и в непрерывном режиме.

Технические данные агрегата. Производительность агрегата при непрерывном режиме 2...3 т/ч. Расход пара составляет 100 кг на 1 тонну запариваемого картофеля. Расход воды на мойку картофеля 4810 кг на 1 тонну.

Качество измельчения картофеля: частиц размером до 10 мм – 70%, частиц размером от 10 до 20 мм – 30%. Рабочий объем запорочного чана 3 м³. Установленная мощность электродвигателей 10 кВт, габариты 3700×2600×3700 мм, масса 2960 кг.

Контрольные вопросы и задания.

1. Назовите основные сборочные единицы агрегата АЗК-3 и расскажите, как они устроены.
2. Как работает запорочный агрегат?
3. Что относится к техническим данным агрегата?

10 АГРЕГАТ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОСМЕСЕЙ АПК-10А

Цель работы. Изучить назначение, устройство, принцип работы и правила эксплуатации агрегата. Приобрести практические навыки в подготовке агрегата к работе.

Приборы и оборудование. Агрегат для приготовления кормосмесей АПК-10А, мерная линейка, комплект слесарных инструментов, учебные плакаты.

Программа работы.

1. Изучить назначение, устройство и принцип работы агрегата.
2. Настроить агрегат на получение различных кормосмесей.
3. Ознакомиться с различными способами приготовления кормосмесей и вычертить технологическую схему.
4. Оформить отчет.

Методические указания по выполнению работы. Агрегат АПК-10А предназначен для одновременного измельчения и смешивания в непрерывном режиме кормовых смесей из силоса корнеклубнеплодов, концентрированных и грубых кормов и других добавок.

На агрегате можно мыть корнеклубнеплоды без их измельчения.

Агрегат состоит (рис. 15) из бункера-дозатора 1, рамы, приемного транспортера 2, смесителя 5 с распылителем 3 питательных растворов, дозатора 4 концентрированных кормов, шнековой мойки-дозатора 7 с водяным 8 и фекальным 9 насосами для рециркуляции загрязненной воды через отстойник 10, транспортера 11 готовой кормовой смеси, измельчителя-смесителя 12 и электропривода со шкафом управления.

Рама, сваренная из швеллеров, предназначена для установки на нее всех сборочных единиц агрегата. В наружных продольных швеллерах рамы предусмотрены отверстия под анкерные болты для установки агрегата на фундамент.

Приемный ленточный транспортер 2 предназначен для подачи в измельчитель-смеситель грубых кормов. Он состоит из секционной рамы, прорезиненной ленты, ведущего и натяжного

барабана, реверсивного редуктора с рычагом механического включения привода транспортера и звездочки с предохранительной муфтой.

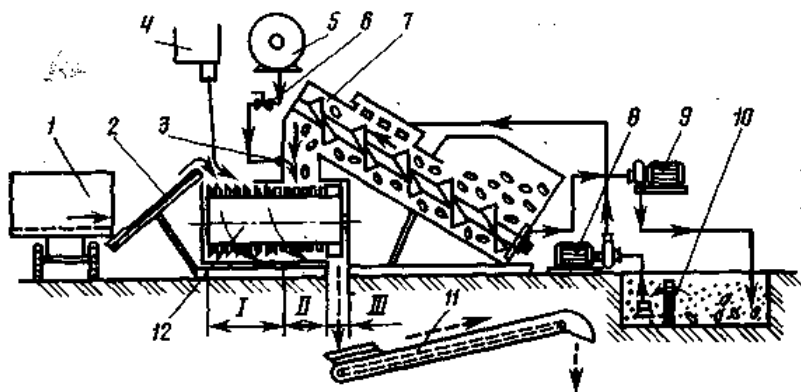


Рис.15. Технологическая схема агрегата АПК-10А: 1 - бункер-дозатор стебельчатых кормов; 2 - приемный транспортер; 3 - распылитель питательных растворов; 4 - дозатор концентрированных кормов и сухих сыпучих добавок; 5 - смеситель растворов; 6 - дозатор раствора; 7 - шнековая мойка-дозатор корнеклубнеплодов; 8 - водяной (2К-20/30) и фекальный (ФГ 57,6/9,5) насосы; 10 - отстойник для воды; 11 - выгрузной транспортер; 12 - измельчитель-смеситель; I - зона ножей; II - зона молотков; III - зона выгрузки кормосмесей

Транспортер передним концом шарнирно крепят к кожуху измельчителя-смесителя. Редуктор обеспечивает включение транспортера и обратное движение ленты при забивании транспортера или измельчителя.

Шнековая мойка-дозатор 7 обеспечивает непрерывную мойку корнеклубнеплодов и дозированную подачу в измельчитель-смеситель. Она состоит из шнека, размещенного в цилиндрическом кожухе, приемного бункера объемом 0,8 м³, регулируемого привода шнека с предохранительной муфтой штифтового типа.

Сверху на кожухе установлены распылители воды, в которые через патрубок центробежным насосом 2К-6 подается чистая вода для мойки корнеклубнеплодов. На концах распределительных труб распылителей навинчены заглушки для очистки.

Снизу в кожухе предусмотрены три ряда отверстий для стока грязной воды. Отверстия закрыты съемным сливным лотком, по которому грязная вода стекает в нижнюю часть приемного бункера. Он представляет собой сварную конструкцию из листовой стали и уголка и предназначен для загрузки корнеклубнеплодов. На дне бункера закреплено решето, через него грязная вода стекает в поддон, к которому приварен патрубок гофрированного шланга для откачки грязной воды фекальным насосом ЗФ-12.

К передней стенке бункера прикреплен нож, перерезающий крупные и смерзшиеся корнеклубнеплоды, размеры которых превышают проходное окно.

Штифтовая муфта служит для предохранения шнека и других деталей от поломок и состоит из звездочки, поводка, двух втулок и штифта. При случайном попадании твердых предметов и перегрузках, превышающих номинальные, штифт срезается, и звездочка привода проворачивается на валу вхолостую. Запрещается вместо предохранительных штифтов из Ст. 45 устанавливать другие, более прочные.

Вымытые корнеклубнеплоды из мойки-дозатора поступают в измельчитель-смеситель через горловину, в которую вварен распылитель для подачи растворов микродобавок и других жидких компонентов. На противоположной стороне горловины расположено окно со съемной крышкой. Для получения неизмельченных корнеклубнеплодов крышку вставляют в окно наклонно, и вымытые корнеклубнеплоды выходят по ней из мойки целыми. Привод шнека мойки осуществляется от мотор-редуктора с электродвигателем, через червячный редуктор, две цепные передачи и звездочки.

Измельчитель-смеситель 12 предназначен для измельчения и смешивания всех компонентов корма. Он представляет собой дисковый дробильный барабан, находящийся в цилиндрическом кожухе. Барабан имеет три вида рабочих органов: шесть рядов острых съемных ножей (54 шт.) для измельчения стебельчатых кормов, три ряда молотков (27 шт.) для измельчения корнеплодов и лопастную швырляку для выгрузки кормосмеси. Молотки и ножи закреплены на осях, проходящих через отверстия в дисках. Ножи закреплены неподвижно, так как нижней частью они упираются в вал барабана, а молотки подвешены шарнирно. В кожухе

барабана, в секции измельчения стебельчатых кормов, установлены две деки для более тщательного измельчения.

Выгрузной скребковый транспортер 11 предназначен для подачи готовой кормосмеси в приемные устройства или бункер кормораздатчика. Он состоит из рамы прямоугольного сечения, имеющей четыре секции. На верхней секции установлена металлическая плита с приводной станцией, от которой вращение передается на ведущий вал транспортера; на нижней - установлен ведомый вал.

Основной рабочий орган транспортера - полотно, состоящее из двух бесконечно замкнутых втулочно-роликовых цепей, на которые крепят скребки. Транспортер оборудован гасительной камерой и опорой.

Электропривод агрегата АПК-10А включает в себя: привод измельчителя-смесителя; привод мойки-дозатора; привод приемного и выгрузного транспортеров; электродвигатели привода центробежного и фекального насосов.

В состав электропривода измельчителя-смесителя (главного привода агрегата) входит электродвигатель мощностью 45 кВт, установленный на общей раме с агрегатом, центробежная муфта и клиноременная передача.

На валу электродвигателя установлен ведущий шкив с центробежной муфтой, которая включается автоматически по достижении ротором электродвигателя частоты вращения, равной 15^{-1} . Муфта облегчает пуск электродвигателя.

С ведущего шкива вращение трехручьевой клиноременной передачей передается на ведомый шкив, установленный на валу барабана измельчителя-смесителя. Ремни натягивают при помощи натяжных болтов.

Технологический процесс. Грубые корма, силос, сенаж из бункера-дозатора 1 дозированно подаются по приемному транспортеру 2 в зону I ножей барабана измельчителя-смесителя 12, где измельчаются, а затем в зоне II расщепляются молотками вдоль волокон. В зону I из дозатора 4 поступают концентрированные корма и сыпучие добавки. Корнеклубнеплоды моются и равномерно подаются в зону II, где измельчаются в мезгу. В эту же зону через распылитель 3 из смесителя 5 типа СМ-1,7 дозированно поступают различные питательные растворы с микродо-

бавками. Готовая кормовая смесь лопатками барабана и выгрузным транспортером 11 подается в кормораздатчик КТУ-10А или в другие транспортные средства.

Технологические регулировки. Для приготовления кормосмеси с различным содержанием корнеплодов шнековая мойка агрегата имеет несколько ступеней изменения производительности в диапазоне от 0,5 до 5 т/ч. С этой целью шнек мойки приводится во вращение с переменной частотой при дозировании подачи корнеклубнеплодов одновременно с их мойкой.

Изменение частоты вращения шнека осуществляется сменой венцов звездочек на ступицах валов мотор-редуктора и червячного редуктора. В комплекте имеется четыре сменных венца с числом зубьев 22, 25, 45 и 63. Установкой их в различном сочетании получают 12 ступеней регулирования частоты вращения. Для смены венцов звездочек на ступицах посажены свободно и их снимают вручную без применения специальных приспособлений.

Степень измельчения грубых кормов регулируют изменением числа установленных ножей. Для уменьшения длины резки на барабан устанавливают 54, а для увеличения – 27 ножей, т.е. длинные распорные втулки заменяют короткими, между которыми устанавливают дополнительные ножи. Степень измельчения грубых кормов также регулируют изменением зазора (при помощи прокладок) между концами ножей и подвижной декой.

Технические данные. Производительность при приготовлении кормосмесей 15 т/ч, при измельчении грубых кормов до 5 т/ч, на мойке корнеклубнеплодов до 8 т/ч; установленная мощность 56 кВт; габариты агрегата 4200×6750×4150 мм; масса 3400 кг.

Контрольные вопросы и задания:

1. Какие корма перерабатывают на агрегате АПК-10А?
2. Назовите основные сборочные единицы агрегата и расскажите, как они устроены.
3. По каким технологическим схемам может работать агрегат?
4. Как работает агрегат при приготовлении многокомпонентных кормосмесей?
5. Назовите основные технологические регулировки агрегата и расскажите, как практически они осуществляются.

11 ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬ-СМЕСИТЕЛЬ КОРМОВ ИСК-3 (ИСК-3А)

Измельчитель-смеситель кормов ИСК-3 (рис. 16) применяется стационарно для доизмельчения, а также смешивания различных компонентов в процессе приготовления кормосмесей в кормоцехах. Он отлично подходит для измельчения соломы и сена любой влажности, а также веточного корма. ИСК-3 разработан вместо дробилки ДИС-1М, также может применяться в качестве замены измельчителя ИГК-30Б.

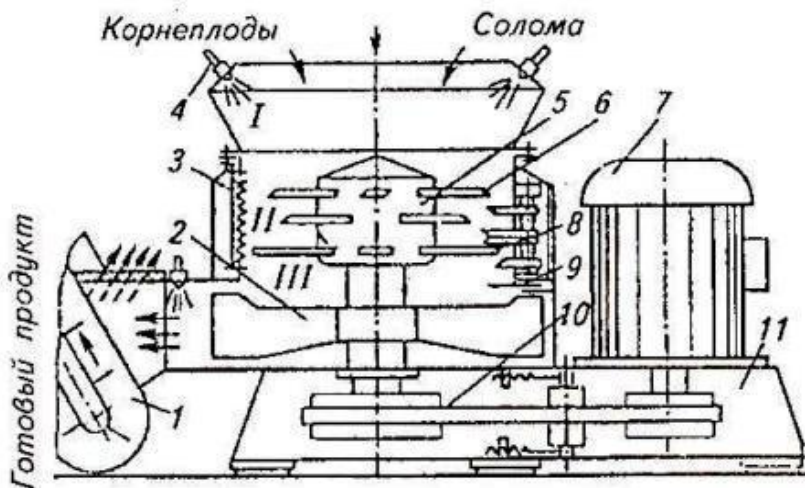


Рис.16. Схема измельчителя-смесителя ИСК-3: 1 – выгрузной транспортёр; 2 – швырялка; 3 – дека; 4 – форсунка; 5 – ротор; 6 – молотилки; 7 – электродвигатель; 8 – ножи; 9 – шибер; 10 – привод ротора; I – приёмная камера; II – рабочая камера; III – выгрузная камера

Корпус вместе с рабочими органами ротора измельчителя образуют 3 камеры: I – приёмную; II – рабочую и III – выгрузную. Сначала измельчаемые грубые корма поступают в приёмный бункер, а после него в рабочую камеру. Во время вращения ротора измельчение материала производится на противорежущих ножах посредством ножей верхнего яруса. Под действием воздушного

потока и силы тяжести корм опускается и измельчается с помощью длинных ножей во втором ряду, зубчатых ножей в третьем и четвертом ряду на соответствующих противорезах. Измельченный материал опускается в выгрузную камеру и посредством швырялки 2 выбрасывается на выгрузной транспортёр. Регулировка степени измельчения осуществляется путём изменения числа ножей на роторе и противорезов. Через форсунку 4 подаётся раствор мелассы с карбамидом.

Для работы в режиме измельчения к ротору следует закрепить в первом ряду – четыре укороченных ножа, во втором ряду – два либо четыре длинных ножа, в третьем и четвертом рядах – два или четыре зубчатых ножа. Камера измельчения комплектуется шестью пакетами противорезов.

Для работы в режиме смешивания ИКС-3 комплектуется шестью деками. К ротору необходимо закрепить в первом ряду – четыре укороченных ножа, в третьем ряду – два длинных ножа, в четвертом ряду – два зубчатых ножа. В случае необходимости проведения доизмельчения корма необходимо установить в камере измельчения три противореза, а также три деки.

При попадании в рабочую камеру твёрдого постороннего предмета и ударе его о подпружиненные пакеты противорезующих ножей, последние поворачиваются на угол 180 град. После того, как предмет падает в выгрузную камеру, ножи автоматически занимают рабочее положение. ИСК-3 имеет пропускную способность в 5 т/ч (при измельчении соломы) и 25 т/ч при смешивании соломы с сочными кормами. Установленная мощность электродвигателя составляет 40 кВт.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Завражнов А. И. Современенные проблемы науки и про-
изводства в агроинженерии [Электронный ресурс]: учебник. -
Электрон. дан. - СПб.: Лань, 2013. - 496 с. - Режим доступа:
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5841
2. Наумкин, В.Н. Технология растениеводства [Электрон-
ный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Наумкин, А.С. Ступин. -
Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2014. - 600 с. - Режим доступа:
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=51943
3. Кирюшин, В.И. Агротехнологии [Электронный ресурс] :
учебник / В.И. Кирюшин, С.В. Кирюшин. - Электрон. дан. - СПб.
: Лань, 2015. - 480 с. - Режим доступа:
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64331
4. Сельскохозяйственная техника и технологии: учебное
пособие / под ред. И. А. Спицына. - М. : КолосС, 2006. - 646, [2] с.
5. Механизация и технология животноводства [Текст] :
учебник; доп. М-вом с.-х. РФ / В. В. Кирсанов [и др.]. – Москва :
ИНФРА-М, 2013. – 583, [9] с. – (Высшее образование- бака-
лавриат)
6. Дегтярев, Г. П. Технологии и средства механизации жи-
вотноводства [Текст] : учеб. пособие; доп. УМО вузов РФ / Г. П.
Дегтярев. – М. : Столичная ярмарка, 2010. – 384, [1] с. – (Учеб. и
учеб. пособ. для студ. высш. учеб. заведений)
7. Технологическое и техническое обеспечение процессов
машинного доения коров, обработки и переработки молока
[Электронный ресурс]: учебное пособие; рек. УМО вузов РФ по
агроинженерному образованию для студ. вузов, обуч. по напр.
«Агроинженерия» / В.И. Трухачев, И.В. Капустин, В.И. Будков,
Д.И. Грицай. – 2-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2013. – 304 с.: ил. –
(Учебники для вузов. Специальная литература) /
www.e.lanbook.com.

Учебное издание

*Бурмага Андрей Владимирович,
Осипов Яков Александрович,
Кузнецов Николай Станиславович*

МЕХАНИЗАЦИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА
(Приготовление кормов)

*Практикум
для выполнения лабораторно-практических занятий*

Компьютерная верстка Н.Н. Федотовой

Лицензия ЛР 020427 от 25.04.1997 г.
Подписано к печати 05.02.2018 г. Формат 60×90/16.
Уч.-изд.л. – 2,5. Усл.-п.л. – 3,5.
Тираж 50 экз. Заказ 12.

Отпечатано в отделе оперативной полиграфии издательства
Дальневосточного государственного аграрного университета
675005, г. Благовещенск, ул. Политехническая, 86