

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И КАДРОВ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Кафедра механизации животноводства
и электрификации сельскохозяйственного производства

К. А. Мачёхин, А. И. Нащинцев

МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

ПОГРУЗЧИК-РАЗДАТЧИК-СМЕСИТЕЛЬ КОРМОВ ПРСК-12

*Методические указания по выполнению лабораторной работы
для студентов, обучающихся по специальности
1-74 06 01 Техническое обеспечение процессов
сельскохозяйственного производства*

Горки
БГСХА
2019

УДК 637.15:658.562.012.12(072)

*Рекомендовано методической комиссией
факультета механизации сельского хозяйства.
Протокол № 8 от 24 апреля 2018 г.*

Авторы:
ассистент *К. А. Мачёхин*;
ассистент *А. И. Нащинцев*

Рецензент:
кандидат технических наук, доцент *С. И. Козлов*

Машины и оборудование в животноводстве. Погрузчик-раздатчик-смеситель кормов ПРСК-12 : методические указания по выполнению лабораторной работы / К. А. Мачёхин, А. И. Нащинцев. – Горки : БГСХА, 2019. – 18 с.

Приведены устройство, принцип действия и регулировки кормораздатчика ПРСК-12.

Для студентов, обучающихся по специальности 1-74 06 01 Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства.

© УО «Белорусская государственная
сельскохозяйственная академия», 2019

Цель работы: изучить устройство, принцип действия, правила эксплуатации и технического обслуживания погрузчика-раздатчика-смесителя кормов ПРСК-12.

Материальное обеспечение: погрузчик-раздатчик-смеситель ПРСК-12, учебные плакаты, набор инструментов.

Задание:

1. Изучить техническую характеристику погрузчика-раздатчика-смесителя кормов ПРСК-12.
2. Изучить назначение и устройство его основных узлов.
3. Изучить технологический процесс работы погрузчика-раздатчика-смесителя кормов.
4. Изучить основные регулировки кормораздатчика.
5. Составить отчет по лабораторной работе.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРИМЕНЕНИИ ПОЛНОРАЦИОННЫХ КОРМОСМЕСЕЙ

Наиболее рационально скормливать крупному рогатому скоту многокомпонентные кормовые смеси, состоящие из грубых, сочных, концентрированных кормов и различных добавок. Это позволяет механизировать раздачу кормов, улучшает поедаемость соломы, сена низкого качества и других грубых кормов, а также обеспечивает сокращение кратности раздачи кормов.

При кормлении крупного рогатого скота кормосмесями по сравнению с раздельной раздачей компонентов рациона надой молока повышается до 15 %, увеличивается прирост массы на 10–12 %, а расход кормов снижается на 10–15 %. Кормовая смесь поедается почти в 2 раза быстрее, чем корма в натуральном виде.

Применение системы кормления TMR (от англ. Total Mixed Ration – полнорационная смесь) дает возможность не только оптимизировать рацион и полностью удовлетворять потребность в корме лактирующего скота, повышая его продуктивность, но и комплексно механизировать операции погрузки, транспортировки, измельчения, смешивания и дозированной раздачи кормов. Мобильные комбинированные кормоприготовители-раздатчики стали эффективным транспортно-технологическим средством реализации данной технологии кормления КРС.

Ввиду того, что подобная техника является для наших ферм относительно новой, очень важен оптимальный минимум знаний ее состава, принципа действия, особенностей использования смесителей-раздатчиков и их узлов. При этом обязательно должны учитываться условия эксплуатации: количество и состав поголовья скота, рационы кормления, объемно-планировочные параметры животноводческих помещений (высота проезда ворот, ширина кормового проезда), а также технические показатели самой машины. Другим важным классификационным признаком является тип перемешивающе-измельчающего рабочего органа – шнековые с горизонтальным и вертикальным шнеком (шнеками) и роторно-лопастные.

К настоящему времени большое распространение получили машины с горизонтальными измельчающе-смесительными шнеками, хорошо подготавливающие и раздающие многокомпонентные кормосмеси из грубых кормов в рассыпном и прессованном виде, зеленых трав и других компонентов.

Использование раздатчика-смесителя позволяет достигнуть однородности многокомпонентного корма более 85 %, снизить неравномерность раздачи корма по длине кормового прохода до 5–10 %, а продуктивность животных при тех же кормах увеличивается на 12–15 %.

2. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ ПОГРУЗЧИКА-РАЗДАТЧИКА-СМЕСИТЕЛЯ КОРМОВ ПРСК-12

2.1. Устройство и назначение погрузчика-раздатчика-смесителя кормов ПРСК-12

Погрузчик-раздатчик-смеситель кормов ПРСК-12 (выпускаемый «Бобруйскагромаш») выполняет загрузку стебельчатых кормов (силос, сенаж, сено, солома), определяет массу всех кормов, измельчает, смешивает все виды кормов с последующей нормированной раздачей кормосмесей на фермах крупного рогатого скота с целью сокращения расхода основных кормов за счет лучшей поедаемости и повышения продуктивности животных за счет лучшей усвояемости кормосмесей.

Погрузчик агрегируется с тракторами класса 1,4, имеющими выходы пневмоприводов тормозов, розетку для подключения светосиг-

нального электрооборудования, тягово-сцепное устройство, ВОМ. Техническая характеристика кормораздатчика приведена в табл. 1.

Таблица 1. Техническая характеристика ПРСК-12

Наименование показателя	Значение
Тип	Полуприцепной
Привод	ВОМ (540 об/мин)
Грузоподъемность, т	4,3
Вместимость бункера	12
Масса, кг	5300
Габариты:	
длина	7300
ширина	2500
высота	2500
Транспортная скорость, км/ч	10
Рабочая скорость, км/ч	6
Высота подъема фрезы, мм	3500
Производительность за час основного времени, т/ч:	
погрузка	10
смешивание	12
Время смешивания кормов после окончания погрузки, мин	5–7

Погрузчик-раздатчик представляет собой одноосный тракторный прицеп, состоящий из следующих узлов (рис. 1): бункер 5, шнеки 6 с приводом, шасси 1, транспортера выгрузного с выгрузным лотком 3, гидросистемы, системы тормозной, электрооборудования, весоизмерительного устройства 4.

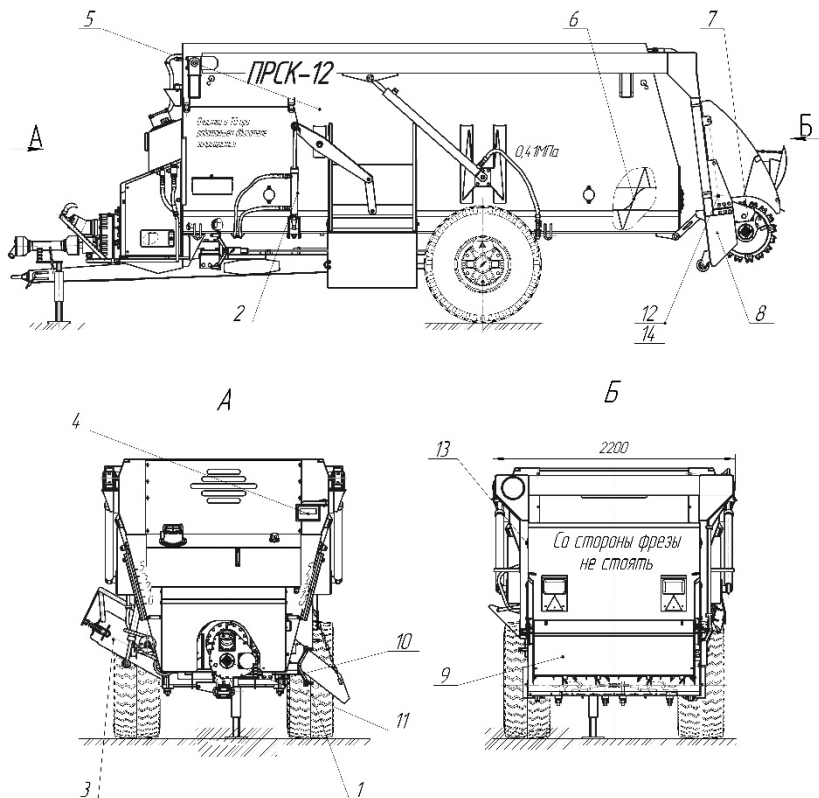


Рис. 1. Погрузчик-раздатчик-смеситель кормов ПРСК-12:

- 1 – шасси; 2 – гидропривод транспортера; 3 – выгрузной транспортер;
 4 – весоизмерительное устройство; 5 – бункер; 6 – шнеки; 7 – загрузочная фреза;
 8 – стрела; 9 – закрылок; 10 – рама; 11 – редуктор; 12 – сцепная петля;
 13 – стояночная опора

Бункер 5 – сварная конструкция, состоящая из днища, переднего, заднего и боковых бортов с выгрузными окнами и шиберными заслонками. В нижней части бункера (рис. 2) вдоль его оси установлены два смешивающе-измельчающих шнека, которые на четырех опорах установлены в бункере 1.



Рис. 2. Бункер

Шнеки предназначены для измельчения и смешивания кормовых компонентов и подачи их к выгрузным окнам. Для качественного смешивания корма каждый шнек имеет противоположную навивку витков, обеспечивающих транспортирование смешиваемых компонентов в середину и вверх.

Привод с редуктором *11* представляет собой сборную металлическую конструкцию, смонтированную на переднем борту бункера *5*, состоящую из следующих компонентов (рис. 3): карданного вала *6* с предохранительной муфтой, цилиндрического редуктора *4*, планетарного редуктора *3*, насоса *5*, цепной передачи *2* и натяжного устройства *1*.

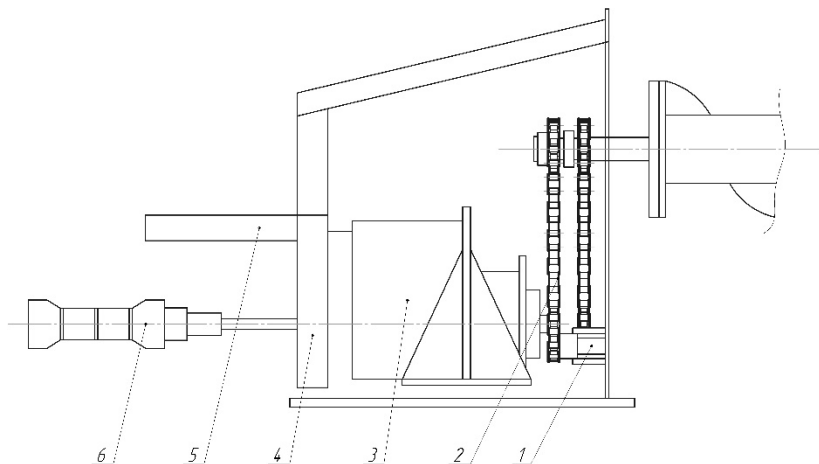


Рис. 3. Привод:

1 – натяжное устройство; 2 – цепная передача; 3 – планетарный редуктор;
4 – цилиндрический редуктор; 5 – насосы; 6 – карданный вал

Шасси 1 (см. рис. 1) представляют собой раму с колесным ходом. На шасси смонтирована тормозная система и весоизмерительное устройство, позволяющее контролировать количество загружаемых компонентов кормовой смеси.

Рама 10 – сварная конструкция Т-образной формы, выполненная из бруса и поперечной балки.

Брус представляет собой сварную конструкцию прямоугольной формы. В передней части бруса вмонтирована сцепная петля 12 и закрепляется стояночная опора 13 (см. рис. 1).

Поперечная балка – конструкция П-образной формы, к которой крепится колесный ход в виде моста с колесами.

Погрузочное устройство 7 представляет собой фрезу, закрылок, козырек смонтированных на стреле, шарнирно-установленной на бункере 5, бульдозерный нож и ограничитель опускания погрузочного устройства.

Фреза (рис. 4) представляет собой цилиндр 1, снаружи которого по винтовой линии установлены прямые и наклонные кронштейны 2 с волнистыми ножами 3, а внутри – вал 4 с подшипниковым корпусом 5 и гидромотором 6.

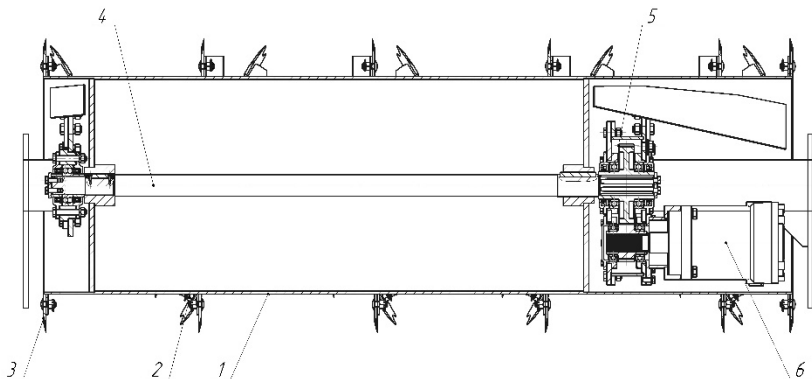


Рис. 4. Фреза:

1 – цилиндр; 2 – кронштейн; 3 – нож; 4 – вал;
5 – подшипниковый корпус; 6 – гидромотор

Бульдозерный нож служит для подачи остатков недофрезерованного слоя в зону загрузки.

Выгрузной транспортер представляет собой основание и две цепи, соединенные между собой планками с помощью болтов и гаек, с ведущим валом со звездочками и натяжной оси с ведомыми звездочками и натяжными болтами. Привод транспортера осуществляется гидромотором от автономной гидросистемы. В транспортном положении транспортер фиксируется в вертикальном положении.

Выгрузной лоток представляет собой П-образный желоб, установленный на бункере с левой (или обеих) стороны и предназначен для подачи корма на кормовую стол.

Гидросистема представляет собой автономную гидросистему с приводом от ВОМ трактора.

Принципиальная схема ее представлена на рис. 5.

Тормозная система (рис. 6) состоит из рабочего и стояночного тормозов 15. Привод рабочего тормоза – от пневмосистемы трактора, а стояночного – ручной, механический. Тормоза колодочного типа. Тормозная система установлена на шасси и служит для обеспечения безопасности эксплуатации погрузчика-раздатчика.

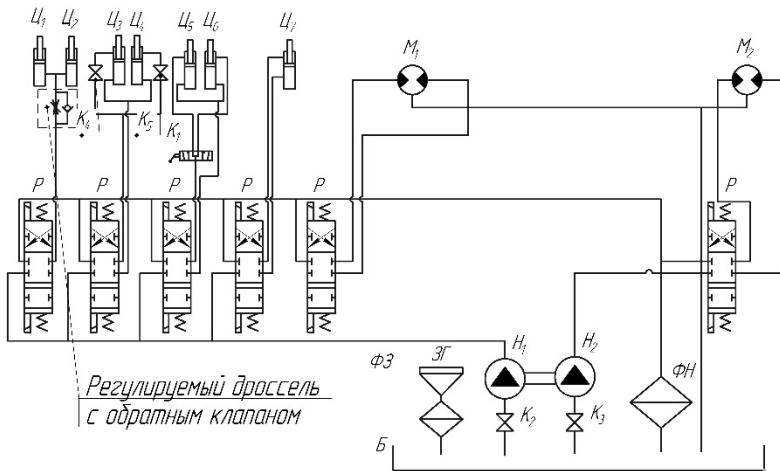


Рис. 5. Принципиальная гидравлическая схема:

Ц₁, Ц₂ – гидроцилиндры стрелы; Ц₃, Ц₄ – гидроцилиндры бульдозерного ножа;
 Ц₅, Ц₆ – гидроцилиндры шиберов; Ц₇ – гидроцилиндр транспортера;
 М₁ – гидромотор привода транспортера; М₂ – гидромотор привода фрезы;
 ФН – фильтр напорный; ФЗ – фильтр заливной; К₁, К₂, К₃, К₄, К₅ – кран;
 Н₁, Н₂ – насос; Р – распределитель; Б – бак; ЗГ – заливная горловина

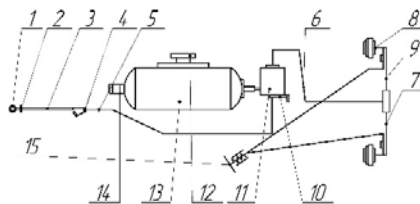


Рис. 6. Тормозная система:

1 – головка соединительная; 2 – штуцер; 3 – шланг;
 4 – фильтр магистральный; 5, 6, 7 – трубопроводы; 8 – камера тормозная; 9 – шланг; 10 – кран ручного растормаживания;
 11 – воздухораспределитель; 12 – клапан слива конденсата;
 13 – ресивер; 14 – кран отбора воздуха; 15 – стояночный тормоз

Электрооборудование состоит из вилки штепсельной, жгута проводов, фонарей задних и освещения номерного знака, световозвращателей (4 желтых боковых, 2 красных задних и 2 передних белых). Элек-

трооборудование погрузчика-раздатчика через розетку подключается к электрооборудованию трактора.

Весовое устройство (рис. 7) состоит из трех тензодатчиков 1, системы кабельной связи 2, дисплея, цифрового индикатора 3, штепсельной вилки 5 и тумблера 4. Тензодатчики смонтированы под днищем бункера, цифровой индикатор установлен в кабине трактора.

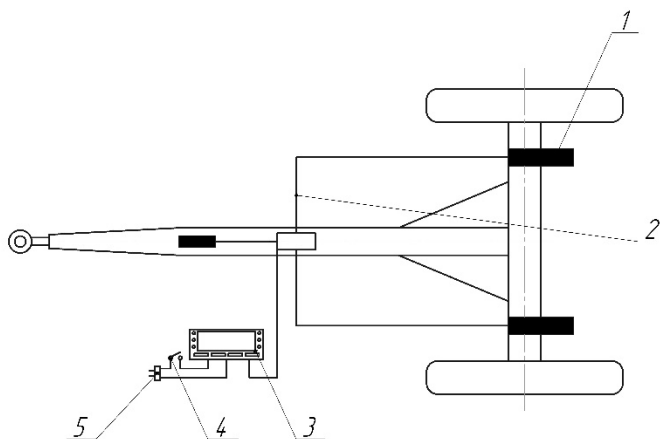


Рис. 7. Схема весоизмерительного устройства:
1 – тензодатчик; 2 – система кабельной связи; 3 – цифровой индикатор;
4 – тумблер; 5 – вилка

Тензодатчики веса и давления – это устройства, которые могут преобразовать механическую деформацию тела в электрический сигнал, который позволяет определить уровень растяжения и сжатия конкретного предмета. Он является резистивным преобразователем и считается одним из главнейших составляющих высокоточного весового оборудования.

Устройство изготовлено из чувствительного тензорезистора, который производится из тензоматериалов. Чаще всего это фольга или алюминиевая проволока с небольшим сечением. Как и прочие весовые приборы, резистор реагирует на изменение постоянного сопротивления на контактах, которое происходит в результате воздействия всестороннего сжатия.

Конструктивно прибор представляет собой тензорезистор с контактным элементом. Они закреплены на задней оси кормораздатчика

(пара) и один на прицепном устройстве. Принцип работы любого тензодатчика основан на воздействии на чувствительный элемент. Для включения датчика в сеть применяются специальные электрические отводы, которые подключаются к чувствительной пластине. Благодаря этому в контактном элементе наблюдается постоянное напряжение. Но при работе датчика вес разрывает цепь и образуется механическая деформация, которая с помощью контрольных контактов преобразуется в электрический сигнал и подается на дисплей весоизмерительного устройства.

Весовое дозирование вводимых кормовых ингредиентов, обеспечивающее точное соблюдение заданной рецептуры рациона, осуществляется благодаря использованию этого устройства. Оно позволяет ввести в запоминающее устройство до 10 и более программ для загрузки 10 и более компонентов, быстро корректировать объем кормов в зависимости от продуктивности скота, вести учет их расхода.

При управлении рабочими операциями приготовления и раздачи кормосмеси дисплей весового устройства должен постоянно находиться в поле зрения водителя из кабины трактора. Дисплей должен быть достаточно большим, хорошо освещенным и поворотным, а его показания – видны и спереди, и с боков, легко читаться в темноте. Более сложные весоизмерительные системы оснащаются световыми или звуковым сигналом, который срабатывает в момент достижения заданной массы корма при погрузке или разгрузке.

2.2. Принцип работы погрузчика-раздатчика-смесителя кормов ПРСК-12

Специалистами рекомендуется следующая последовательность загрузки компонентов корма в кормораздатчик:

- 1) корнеплоды;
- 2) мучнистые, прессованные сыпучие корма;
- 3) сено, солома;
- 4) жидкие кормовые компоненты;
- 5) силос, сенаж.

Состав и количество кормового рациона задается специалистами по питанию в зависимости от типа производства (молочное или мясное) и биологического цикла животных. Процесс измельчения корнеплодов производится до тех пор, пока количество частиц размером менее 15 мм не станет более 70 % от общего количества.

С помощью фрезы загрузочной производится операция фрезерования и загрузки таких кормов, как силос, сенаж, зеленая масса, сено и солома, уложенных соответствующим образом. Для этого кормораздатчик подается трактором задним ходом на расстояние около 1,5 м до плоскости реза кормовой массы. Сначала поднимают фрезу в крайнее верхнее положение, подъезжают к торцу траншеи и устанавливают кормораздатчик так, чтобы фреза могла заглубляться в массу на полную ширину захвата. Включив гидромотор привода фрезы на вращение по часовой стрелке, подводят гидрораспределители управления подъем-опускание загрузочной фрезы в положение «Плавающее».

При полном врезании фрезы в массу привод ее переключают на вращение против часовой стрелки. Измельченный силос или сенаж отбрасывается фрезой на закрылок, который обеспечивает загрузку корма в бункер кормораздатчика. Когда фреза дойдет до днища траншеи или бурта, ручку гидрораспределителя переводят в положение «Подъем». Затем перемещают кормораздатчик назад на величину врезания фрезы для следующего цикла. Ее ориентировочно определяют по перемещению переднего колеса трактора.

Фрезерование происходит только в направлении сверху вниз. Другие компоненты кормовой смеси загружаются с помощью погрузчиков или вручную через окно, расположенное с задней стороны бункера.

После загрузки всех компонентов кормосмеси измельчение и перемешивание их продолжается двумя противоположно вращающимися шнеками с ножами в течение 5–7 мин до получения однородной массы и во время движения кормораздатчика (рис. 8).

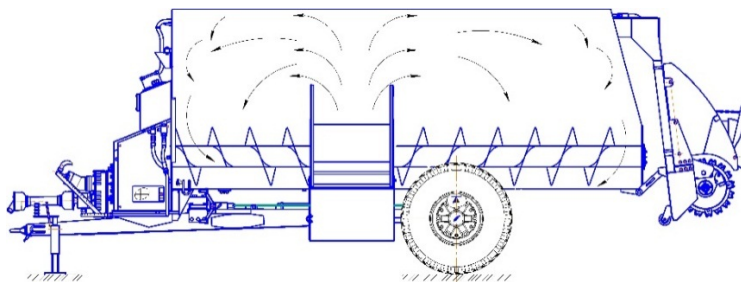


Рис. 8. Технологическая схема смешивания кормов

Раздача кормосмесей осуществляется при движении кормораздатчика вдоль кормушки или кормового стола, путем открытия шиберной

заслонки в выгрузном окне, скребковым транспортером или с помощью лотка.

2.3. Регулировки погрузчика-раздатчика-смесителя кормов ПРСК-12

Регулировки погрузчика-раздатчика-смесителя кормов ПРСК-12 выполняются в следующей последовательности:

1. Натяжение цепей выгрузного транспортера осуществляется перемещением ведомого вала с помощью натяжных болтов крутящим моментом 50 Н·м. Перетяжка цепи транспортера вызывает ускоренный износ цепей и звездочек. В процессе эксплуатации кормораздатчика возможно вытягивание цепей и отрегулировать нормальное натяжение не удастся. В этом случае цепи укорачивают, отрезая четное число звеньев в месте соединения цепей соединительным звеном, количество звеньев в каждой ветви должно быть попарно равным, а натяжение цепей одинаковым.

В процессе эксплуатации также необходимо контролировать натяжение приводной цепи и не допускать ее проскальзывания (рис. 9). Стрела прогиба цепи при усилии 130 Н·м должна составлять 20 ± 5 мм.

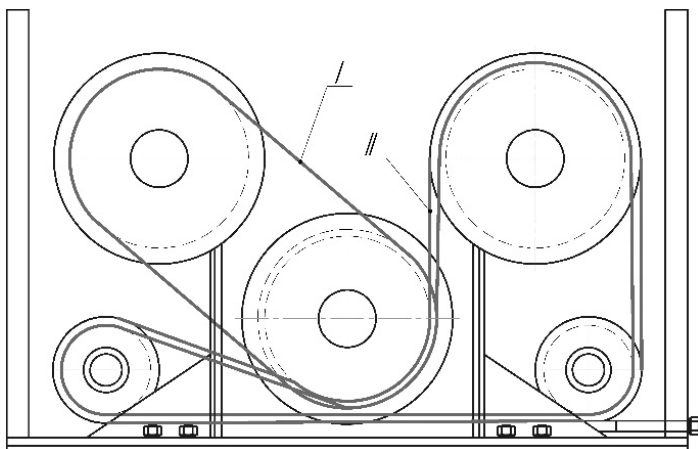


Рис. 9. Схема натяжения приводной цепи:
I – контур; II – контур

2. В процессе эксплуатации, а также при появлении заметного осевого люфта, проверяется правильность регулировки подшипников колес погрузчика-раздатчика.

3. Минимальное расстояние от площадки до вершин нижних ножей фрезы в опущенном положении должно быть не менее 50 мм. Регулировка осуществляется с помощью регулировочных винтов, установленных в ограничителях опускания фрезы.

4. Норма выдачи кормов регулируется изменением скорости движения кормораздатчика и степенью открытия шиберных заслонок (рис. 10) выгрузного транспортера. Подбирается опытным путем.



Рис. 10. Регулировочные положение шиберной заслонки

5. В отрегулированных тормозах ход штока тормозных камер должен быть от 25 до 40 мм. При увеличении хода штока тормоза должны быть также отрегулированы. При этом разница в ходе штоков тормозных камер не должна превышать 8 мм.

Колесо при этом в расторможенном состоянии должно проворачиваться от усилия руки.

При регулировке тормозов стояночный тормоз должен быть расторможен.

Регулировку тормозов необходимо производить в следующем порядке:

- поднять домкратом ось колеса;
- проверить наличие осевого люфта подшипника колеса и при необходимости отрегулировать подшипники колес;
- расстопорить ось червяка 5 (рис. 11) рычага регулировочного 2, отвернув винт стопорный 4;
- завернуть червяк регулировочного рычага до упора, затем повернуть его в обратную сторону на $\frac{1}{2}$ оборота, обеспечив ход штока тормозной камеры от 25 до 40 мм;
- застопорить ось червяка.

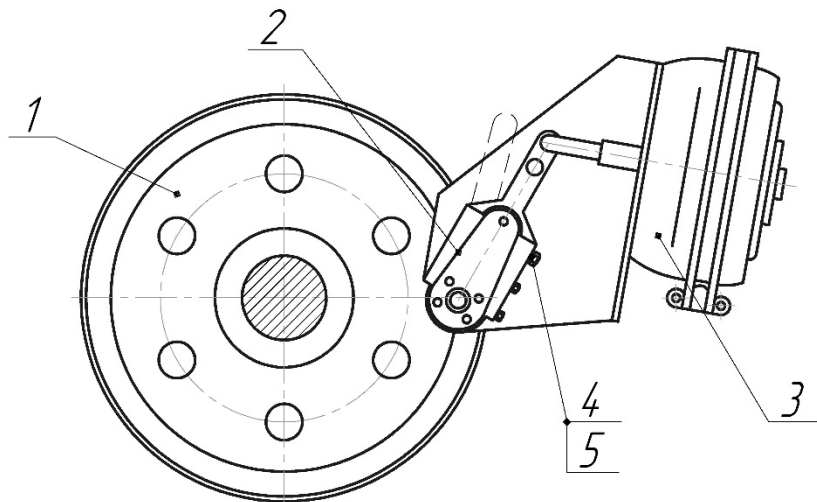


Рис. 11. Тормоз:

1 – колесо в сборе; 2 – регулировочный рычаг; 3 – тормозная камера;
4 – стопорный винт; 5 – ось червяка

Содержание отчета

1. Описать назначение погрузчика-раздатчика-смесителя кормов ПРСК-12.
2. Начертить технологическую схему работы ПРСК-12.
3. Описать устройство, процесс работы и технологические регулировки ПРСК-12.

3. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Назовите основные узлы погрузчика-раздатчика-смесителя кормов ПРСК-12.
2. Какова очередность загрузки компонентов кормосмеси?
3. Перечислите основные регулировки погрузчика-раздатчика-смесителя кормов ПРСК-12.
4. Опишите последовательность включения фрезы погрузчика-раздатчика-смесителя кормов ПРСК-12.
5. Как устанавливается норма выдачи корма и от чего она зависит?

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие сведения о применении полнорационных кормосмесей	3
2. Устройство и принцип работы погрузчика-раздатчика-смесителя кормов ПРСК-12	4
2.1. Устройство и назначение погрузчика-раздатчика-смесителя кормов ПРСК-12 ...	4
2.2. Принцип работы погрузчика-раздатчика-смесителя кормов ПРСК-12	12
2.3. Регулировки погрузчика-раздатчика-смесителя кормов ПРСК-12	14
Контрольные вопросы	17

Учебное издание

Мачёхин Кирилл Александрович
Нащинцев Алексей Иванович

МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ
ПОГРУЗЧИК-РАЗДАТЧИК-СМЕСИТЕЛЬ КОРМОВ ПРСК-12

Методические указания по выполнению
лабораторной работы

Редактор *С. Н. Кириленко*
Технический редактор *Н. Л. Якубовская*

Подписано в печать 07.02.2019. Формат 60×84 ¹/₁₆. Бумага офсетная.
Ризография. Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. 1,16. Уч.-изд. л. 0,94.
Тираж 75 экз. Заказ .

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».
Свидетельство о ГРИИРПИ № 1/52 от 09.10.2013.
Ул. Мичурина, 13, 213407, г. Горки.

Отпечатано в УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».
Ул. Мичурина, 5, 213407, г. Горки.