

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

*П. Ю. Крупенин*

# **МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ**

## **МОБИЛЬНЫЕ ИЗМЕЛЬЧИТЕЛИ- РАЗДАТЧИКИ ГРУБЫХ КОРМОВ РВС-1500, РВС-1500Д, ИРК-145**

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

Горки  
БГСХА  
2020

УДК 631.3:636.084.74(072)

*Рекомендовано методической комиссией  
факультета механизации сельского хозяйства.  
Протокол № 6 от 24 февраля 2020 г.*

Автор:

кандидат технических наук, доцент *П. Ю. Крупенин*

Рецензент:

кандидат технических наук, доцент *В. И. Коцуба*

**Машины и оборудование в животноводстве. Мобильные измельчители-раздатчики грубых кормов РВС-1500, РВС-1500Д, ИРК-145** : методические указания по выполнению лабораторных работ / П. Ю. Крупенин. – Горки : БГСХА, 2020. – 39 с.

Описано назначение, устройство, принцип действия и регулировки раздатчиков-выдувателей соломы РВС-1500, РВС-1500Д и измельчителя рулонов грубых кормов ИРК-145.

Для специальности 1-74 06 01 Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства и других специальностей с разрешения методических комиссий факультетов.

© УО «Белорусская государственная  
сельскохозяйственная академия», 2020

## 1. РАЗДАТЧИКИ-ВЫДУВАТЕЛИ СОЛОМЫ РВС-1500, РВС-1500Д

**Цель работы:** изучить устройство, рабочий процесс, регулировки и правила эксплуатации раздатчиков-выдувателей соломы РВС-1500, РВС-1500Д.

**Материалы и оборудование:** раздатчик-выдуватель соломы РВС-1500; учебные плакаты.

**При выполнении работы необходимо:**

1) изучить назначение, устройство, рабочий процесс и регулировки раздатчика-выдувателя соломы РВС-1500;

2) знать особенности конструкции раздатчика-выдувателя соломы РВС-1500Д;

3) составить отчет о выполнении лабораторной работы.

**Содержание отчета:**

1) описать назначение раздатчиков-выдувателей соломы РВС-1500, РВС-1500Д;

2) привести основные технические характеристики изучаемых машин;

3) вычертить технологическую схему раздатчика-выдувателя соломы;

4) описать устройство, рабочий процесс и технологические регулировки.

Раздатчики-выдуватели соломы РВС-1500, РВС-1500Д (производитель ООО «Запагромаш», Республика Беларусь) предназначены для измельчения сена и соломы в рулонах или крупногабаритных тюках при выполнении следующих операций:

– распределение соломенной подстилки в помещениях для содержания крупного рогатого скота и на выгульных площадках;

– измельчение и раздача моноорма (сено, силос) в кормушки или на кормовой стол;

– предварительное измельчение прессованных длинноволокнистых кормов (сено и солома) с выгрузкой в навал для их последующего использования при приготовлении полнорационной кормовой смеси в смесителях-раздатчиках кормов.

Технические характеристики раздатчиков-выдувателей соломы приведены в табл. 1.

Таблица 1. Технические характеристики раздатчиков-выдувателей соломы

Наименование показателя	PBC-1500	PBC-1500Д
Производительность за час основного времени, т/ч	2,0	
Грузоподъемность, т	1,6	
Вместимость бункера, м <sup>3</sup>	2,25	
Размеры поперечного сечения бункера, мм	1550 × 1500	
Максимальный диаметр измельчаемого рулона, мм	1800	
Влажность измельчаемого материала, %, не более	20	
Количество измельчающих барабанов, шт.	1	
Количество ножей на барабане, шт.	66	120
Количество противорежущих элементов, шт.	5	5 + 30
Длина резки материала, мм	120...180	60...180
Максимальная высота выгрузки, мм	1100	
Максимальная дальность разбрасывания подстилочного материала, м	16	
Транспортная скорость движения, км/ч, не более		
с грузом	8,0	
без груза	12,0	
Рабочая скорость при раздаче кормов, км/ч, не более	5,0	
Габаритные размеры в транспортном положении, мм		
длина	4600	
ширина	2450	
высота	2800	
Масса, кг	2500	
Требуемая мощность двигателя трактора, кВт (л. с.)	60 (80)	
Частота ВОМ трактора, об/мин	540	

Раздатчик-выдуватель соломы PBC-1500 (рис. 1) состоит из шасси 1, на котором смонтирован бункер 2 для измельчаемых рулонов и тюков. В передней части машины располагается измельчающий аппарат и выгрузное устройство.

Задняя часть бункера 2 (рис. 1) оснащена откидным бортом 4. Конструкция заднего борта позволяет производить самозагрузку рулона измельчаемого материала в бункер раздатчика-выдувателя. Операция по самозагрузке бункера состоит из 3-х этапов (рис. 2). На первом этапе I при помощи гидроцилиндров 17 (см. рис. 1) задний борт 2 поворачивают в нижнее положение. Далее, при движении задним ходом агрегата с опущенным задним бортом II, происходит «зачерпывание» последним рулона 3. После этого задний борт возвращается в исходное положение III, а рулон закатывается в бункер 1.

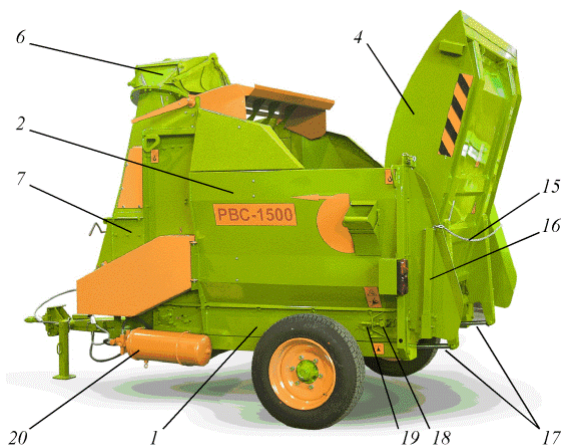
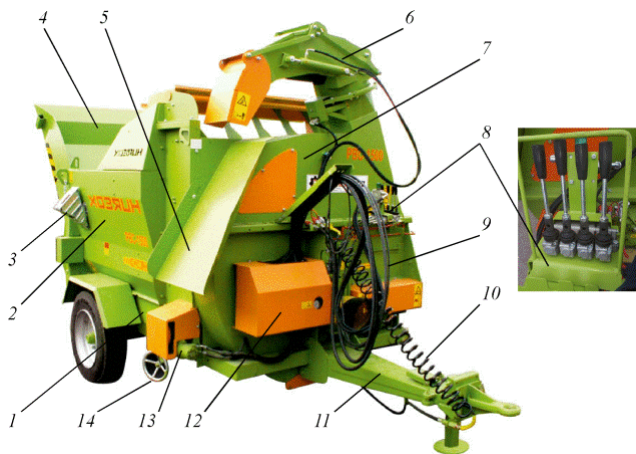


Рис. 1. Общий вид раздатчика-выдувателя соломы PBC-1500:

- 1 – шасси; 2 – бункер; 3 – противооткатный упор; 4 – задний борт; 5 – лоток;  
 6 – поворотный желоб; 7 – корпус вентилятора; 8 – пульт управления гидрораспределителем; 9 – тросовый привод гидрораспределителя;  
 10 – шланг управления пневматической тормозной системой; 11 – сница;  
 12 – кожух гидрораспределителя; 13 – гидромотор привода продольного транспортера;  
 14 – маховик стояночного тормоза; 15 – страховочная цепь; 16 – упор гидроцилиндра;  
 17 – гидроцилиндры; 18 – ведомый вал продольного транспортера;  
 19 – винт регулировочный; 20 – ресивер



Рис. 2. Последовательность самозагрузки рулона в раздатчик-выдуватель:

*1* – бункер; *2* – задний борт; *3* – рулон;

*I* – поворот заднего борта в нижнее положение; *II* – движение агрегата задним ходом;

*III* – подъем заднего борта в исходное положение и загрузка рулона

Согласно требованиям безопасности мобильные машины должны быть оборудованы механическими фиксаторами для удержания рабочих органов в транспортном положении. В раздатчике-выдувателе блокировка заднего борта *4* (см. рис. 1) в верхнем (транспортном) положении производится установкой упоров *16* на штоки гидроцилиндров *17*. Дополнительным элементом безопасности является страховочная цепь *15*, предотвращающая самопроизвольное опускание заднего борта.

Опционально раздатчики-выдуватели соломы РВС-1500 и РВС-1500Д вместо откидного заднего борта могут оснащаться вилочным манипулятором для самозагрузки рулонов (рис. 3). Принцип работы такого манипулятора следующий. Рычаги *3* манипулятора разводятся в стороны гидроцилиндром *1*, после чего поворачиваются в горизонтальное положение гидроцилиндром *4*. При движении задним ходом агрегат ведет таким образом, чтобы рулон оказался между раскрытыми рычагами захвата. Подача гидравлической жидкости в поршневую полость гидроцилиндра *1* обеспечивает фиксацию (сжатие) рулона рычагами *3*. После этого захват с зафиксированным в нем рулоне гидроцилиндрами *4* возвращается в исходное вертикальное положение, после принятия которого подача гидравлической жидкости в гидроцилиндр *1* прекращается, рулон освобождается из захвата и по наклонной направляющей *2* закатывается в бункер.



Рис. 3. Общий вид раздатчика-выдувателя с манипулятором вилочного типа:  
1, 4 – гидrocилиндры; 2 – направляющая; 3 – рычаги

Дно бункера раздатчика-выдувателя соломы представляет собой продольный транспортер (рис. 4), состоящий из тяговых цепей 1 с закрепленными на них планками 2. Движение цепочно-планчатого транспортера обеспечивает подачу рулонов и тюков измельчаемого материала к режущему барабану 3. Натяжение цепей транспортера производится перемещением его ведомого вала 18 (см. рис. 1) в вырезах рамы 1 посредством регулировочных винтов 19, расположенных с левой и правой сторон машины. Привод транспортера осуществляется реверсивным гидромотором 13 через червячный редуктор.

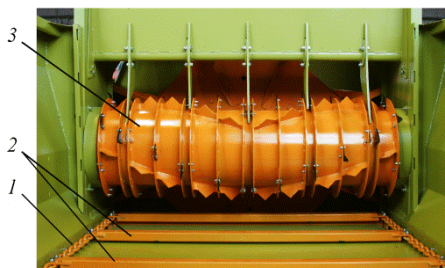


Рис. 4. Общий вид продольного транспортера:  
1 – цепь; 2 – планки; 3 – режущий барабан

Конструктивно-гидравлическая схема привода продольного транспортера показана на рис. 5. Направление движения цепей 2 и планок 3 транспортера задается положением золотника гидрораспределителя 7, имеющего три фиксируемых положения: «вперед» (В) – транспортер

подает измельчаемый материал к режущему барабану; «назад» (*H*) – транспортер движется в обратном направлении; «заперто» (*З*) – транспортер неподвижен. Дистанционное управление гидрораспределителем, расположенным в передней части машины за кожухом *12* (см. рис. 1), осуществляется с пульта 8. Пульт управления размещается в кабине трактора и соединяется с гидрораспределителем тросовым приводом 9.

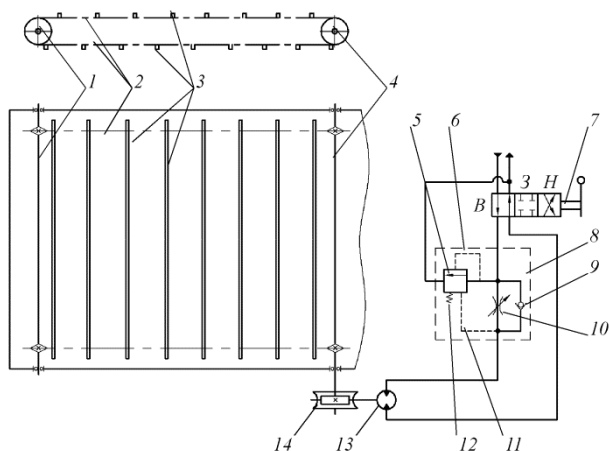


Рис. 5. Конструктивно-гидравлическая схема привода продольного транспортера:  
*1* – вал ведомый; *2* – цепь; *3* – планки; *4* – вал ведущий; *5* – клапан напорный;  
*6, 11* – каналы; *7* – гидрораспределитель; *8* – регулятор расхода трехлинейный;  
*9* – обратный клапан; *10* – дроссель; *12* – пружина; *13* – гидромотор; *14* – червячный редуктор; *B, З, H* – положения золотника гидрораспределителя

При движении транспортера вперед, (положение *B* (см. рис. 5) золотника гидрораспределителя *7*) напорный поток гидравлической жидкости подается в трехлинейный регулятор расхода *8*. Наличие в гидравлическом приводе регулятора расхода позволяет изменять скорость движения транспортера. Принцип работы регулятора следующий. Дроссель *10* создает гидравлическое сопротивление в потоке жидкости, в результате чего давление перед ним повышается. Повышенное давление на участке трубопровода перед дросселем посредством канала *6* воздействует на золотник напорного клапана *5*. В том случае, если сила давления на золотник со стороны канала *6*, превышает сопротивление пружины *12*, золотник клапана *5* смещается и пере-

пускает часть гидравлической жидкости в сливную линию, а к гидромотору *13* подается только та часть объема гидравлической жидкости, которая пройдет через дроссель *10*. Увеличение или уменьшение площади проходного сечения дросселя соответственно увеличивает или уменьшает подачу гидравлической жидкости к гидромотору, что в свою очередь изменяет его частоту вращения и, как следствие, скорость движения транспортера. Изменение проходного сечения дросселя производится маховичком *1* (рис. 6) на корпусе 2 регулятора.

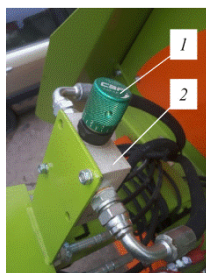


Рис. 6. Общий вид регулятора расхода:  
*1* – маховичок; *2* – корпус регулятора

Рост нагрузки на гидромотор приводит к замедлению его вращения, а следовательно давление гидравлической жидкости на участке между ним и дросселем *10* (см. рис. 5) увеличивается. Поскольку этот участок трубопровода через канал *11* связан с «нижней» частью золотника напорного клапана *5*, то увеличение давления в нем будет «помогать» пружине *12* вернуть золотник в закрытое положение, что, в свою очередь, повысит давление перед дросселем и увеличит расход гидравлической жидкости через него. Так как вся гидравлическая жидкость, прошедшая через дроссель поступает в гидромотор, то увеличение ее расхода приведет к пропорциональному повышению частоты вращения вала гидромотора. Аналогично происходит корректировка (снижение) частоты вращения гидромотора при уменьшении нагрузки на его валу. Из вышеописанного следует, что канал *11* в регуляторе расхода выполняет функцию обратной связи с гидромотором и обеспечивает постоянство его частоты вращения вне зависимости от величины сопротивления цепочно-планчатого транспортера.

Движение продольного транспортера в обратном направлении происходит при постановке золотника гидрораспределителя *7* (см. рис. 5) в положение *H*. При этом положении золотника реверсируется поток

гидравлической жидкости через гидромотор, что изменяет направление вращения его вала. При этом также реверсируется поток рабочей жидкости через регулятор расхода 8, который сам в этом случае окажется установленным в сливной линии гидропривода. Наличие в регуляторе обратного клапана 9 позволит избежать нежелательного увеличения противодействия в сливной линии посредством перенаправления потока гидравлической жидкости в обход дросселя 10.

Раздатчик-выдуватель соломы РВС-1500 оборудован измельчающим аппаратом барабанного ножевого типа (рис. 7). Измельчающий аппарат состоит из вращающегося режущего барабана 2 с закрепленными на нем 66-ю ножами 3 и пяти противорежущих элементов 4, расположенных на балке 5. Регулирование зазора между барабаном и противорежущими элементами производится путем поворота балки в пазах кронштейнов 6. Увеличение или уменьшение величины этого зазора соответственно увеличивает или уменьшает длину резки грубого корма раздатчиком-выдувателем.

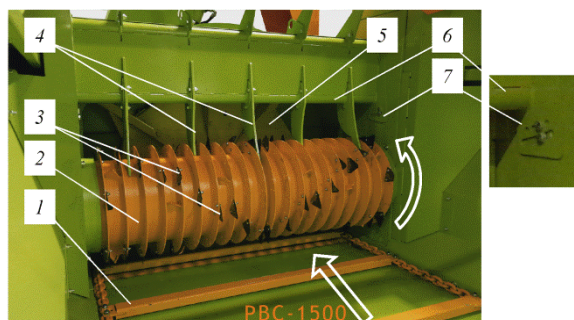


Рис. 7. Измельчающий аппарат раздатчика-выдувателя соломы РВС-1500:  
1 – продольный транспортер; 2 – режущий барабан; 3 – ножи; 4 – противорежущие  
элементы; 5 – вентилятор; 6 – балка; 7 – кронштейн

Направление вращения режущего барабана 2 против часовой стрелки (если смотреть с левой стороны машины) обеспечивает перемещение измельченного корма в верхнюю часть бункера раздатчика-выдувателя, откуда он через промежутки между противорежущими элементами 4 всасывается воздушным потоком создаваемым вентилятором 5 в выгрузное устройство.

Различие раздатчиков-выдувателей соломы РВС-1500 и РВС-1500Д (литера «Д» означает дополнительное измельчение) обусловлено кон-

струкцией измельчающего аппарата. Измельчающий аппарат РВС-1500Д включает в себя режущий барабан 4 (рис. 8), оснащенный большим числом ножей 5 (120 шт. против 66 у РВС-1500), и дополнительную секцию 1 с 30-ю противорезами, установленную позади ряда основных противорезающих элементов 3. Также конструкция РВС-1500Д отличается наличием перфорированной перегородки 2, отделяющей верхнюю часть измельчающего аппарата от пневматического выгрузного устройства и препятствующей всасыванию в последнее длинных неизмельченных стеблей. Указанные конструктивные отличия позволяют раздатчику-выдувателю соломы РВС-1500Д обеспечить длину резки стеблей в измельченном материале от 60 мм, в то время как РВС-1500 измельчает корм на фракции длиной от 120 мм.

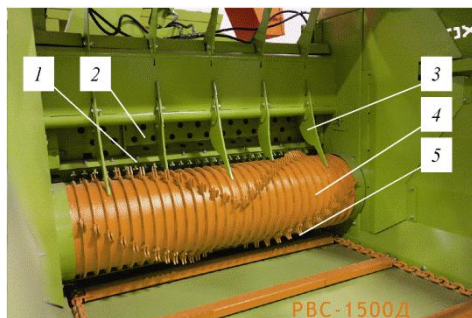


Рис. 8. Измельчающий аппарат раздатчика-выдувателя соломы РВС-1500Д:  
 1 – секция дополнительных противорезов; 2 – перегородка; 3 – основные противорезающие элементы; 4 – режущий барабан; 5 – ножи

Привод режущего барабана 2 (рис. 9) осуществляется от вала отбора мощности (ВОМ) трактора через карданную передачу 8, коническую зубчатую передачу редуктора 7, вал 5 с карданным шарниром 6 и цепную передачу 3, натяжение цепи которой регулируется при помощи натяжной звездочки с левой стороны раздатчика-выдувателя соломы.

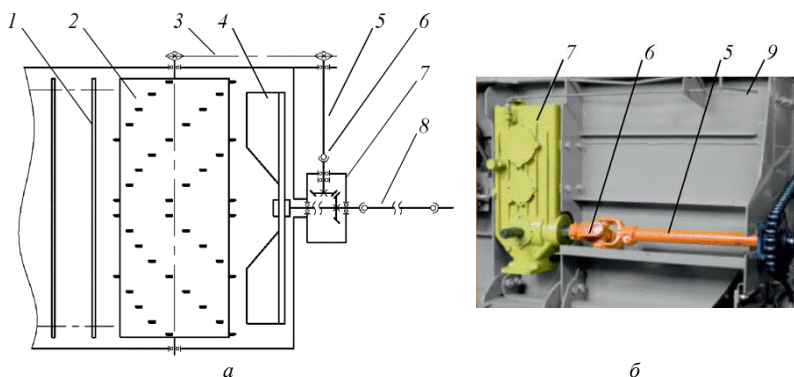


Рис. 9. Устройство привода режущего барабана:

*а* – конструктивно-кинематическая схема; *б* – общий вид редуктора;

*1* – продольный транспортер; *2* – режущий барабан; *3* – цепная передача; *4* – вентилятор;  
*5* – вал; *6* – карданный шарнир; *7* – редуктор; *8* – карданная передача; *9* – тяга

Выгрузка измельченного корма из раздатчика-выдувателя осуществляется пневматически (поток воздуха) при помощи устройства, расположенного в передней части машины. Выгрузное устройство состоит из корпуса *1* (рис. 10), внутри которого расположен вентилятор *2*. В верхней части корпуса имеется выгрузной патрубок *3*, на котором посредством подвижного фланцевого соединения закреплен поворотный желоб *4* с тремя шарнирно-сочлененными направляющими козырьками *6*. Желоб имеет возможность поворота вокруг оси выгрузного патрубка *3*, а козырьки *6* могут отклоняться в вертикальной плоскости. Поворот желоба осуществляется гидромотором *7*, изменение угла наклона козырьков – гидроцилиндром *8* через тяги *5*. Управление подачей гидравлической жидкости к гидромотору и гидроцилиндру производится с дистанционного пульта управления *8* (см. рис. 1).

Конструкция выгрузного устройства позволяет изменять направление потока выгружаемой массы в горизонтальной плоскости на угол до  $280^\circ$  за счет поворота желоба и до  $30^\circ$  в вертикальной посредством отклонения козырьков (рис. 11, *а*).

Крайнее нижнее положение козырьков используется для выгрузки материала из бункера в непосредственной близости от машины, что требуется, например, при раздаче монокорма (рис. 11, *б*). В этом случае поток корма направляется козырьками на лоток *9* (см. рис. 10), по которому сыпается на кормовой стол.

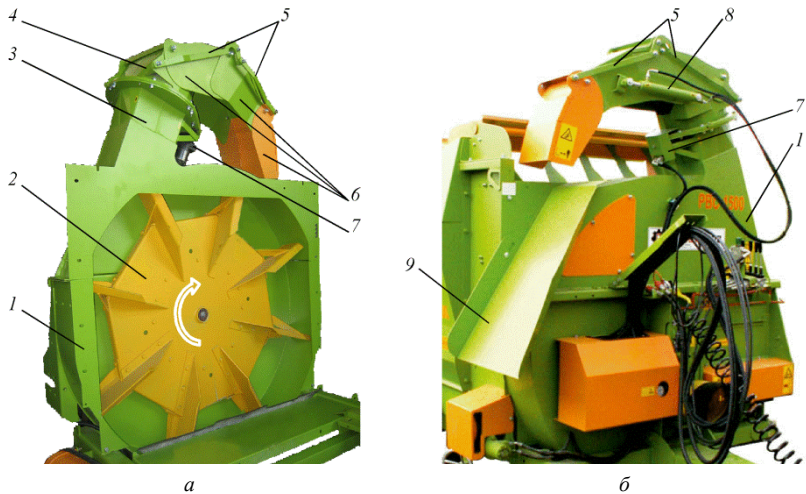


Рис. 10. Выгрузное устройство раздатчика-выдувателя соломы:  
*a* – вид со стороны измельчающего аппарата; *б* – вид спереди машины;  
 1 – корпус; 2 – вентилятор; 3 – выгрузной патрубок; 4 – поворотный желоб;  
 5 – тяги; 6 – козырьки; 7 – гидромотор; 8 – гидроцилиндр; 9 – лоток

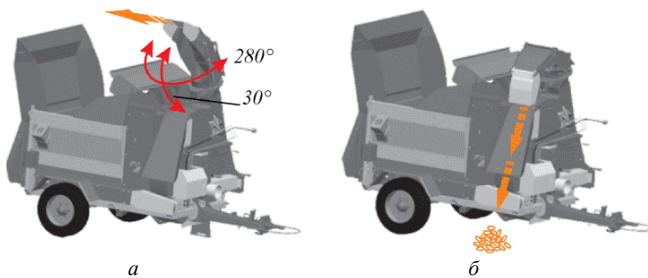


Рис. 11. Изменение направления потока выгружаемой массы:  
*a* – диапазоны регулирования; *б* – выгрузка массы по лотку при раздаче корма

Привод вентилятора 2 (рис. 12) осуществляется от ВОМ трактора через карданную передачу 12 и двухскоростной редуктор 11, обеспечивающий работу вентилятора на повышенной или пониженной частоте вращения. От частоты вращения вентилятора зависит скорость создаваемого им воздушного потока в поворотном желобе, а следовательно и дальность выброса измельченного материала из него. Повышен-

ную частоту вращения вентилятора используют в тех случаях, когда требуется обеспечить максимальную дальность выброса материала, например, при распределении измельченной соломенной подстилки в коровниках или на выгульных площадках. Пониженная частота устанавливается при использовании раздатчика-выдувателя для раздачи моноорма (измельченное сено, солома или силос) из бункера в кормушки или на кормовой стол.

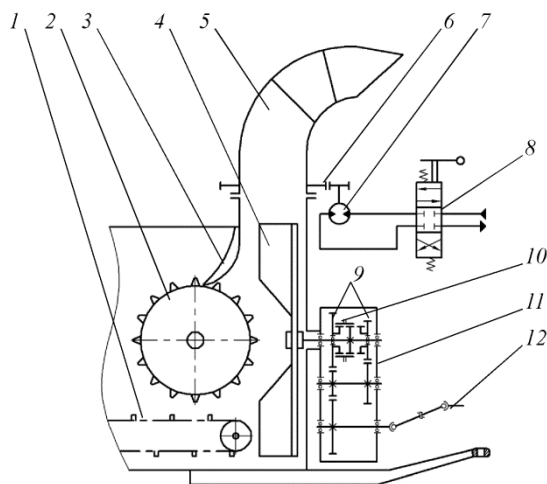


Рис. 12. Схема привода вентилятора и поворотного желоба:

- 1 – продольный транспортер; 2 – режущий барабан; 3 – противорежущие элементы;  
 4 – вентилятор; 5 – поворотный желоб; 6 – зубчатая передача;  
 7 – гидромотор; 8 – гидрораспределитель; 9 – шестерни; 10 – муфта;  
 11 – двухскоростной редуктор; 12 – карданная передача

Изменение передаточного отношения редуктора 11, а следовательно и частоты вращения вентилятора 4, производится муфтой 10, которая в зависимости от своего положения передает крутящий момент на вторичный вал от одной из шестерен 9. Перестановка муфты 10 из одного положения в другое осуществляется тягой 9 (см. рис. 9) с левой стороны раздатчика-выдувателя.

Раздатчики-выдуватели соломы РВС-1500, РВС-1500Д оборудованы рабочей и стояночной тормозными системами.

Пневматическая рабочая тормозная система раздатчика-выдувателя функционирует по однопроводной схеме. Система включает в себя

колесные тормозные механизмы барабанного типа с приводом от пневматических тормозных камер, ресивер 20 (см. рис. 1), воздухораспределитель, трубопроводы и шланги. Подключение тормозной системы раздатчика-выдувателя к каналу управления тормозного крана трактора осуществляется через магистральный шланг 10 с соединительной головкой.

Тормозная система работает следующим образом. При нажатии механизатором педали тормоза в кабине трактора тормозной кран пропорционально снижает давление в управляющей магистрали, к которой через соединительную головку 1 (рис. 13) и магистральный шланг 3 подключен воздухораспределитель 8 раздатчика-выдувателя. Когда давление на входе в воздухораспределитель со стороны магистрального трубопровода 5 становится ниже давления в ресивере 12 полуприцепа, открывается впускной клапан воздухораспределителя 8 и сжатый воздух из ресивера поступает к тормозным камерам 10, которые приводят в действие колесные тормозные механизмы и происходит торможение полуприцепа.

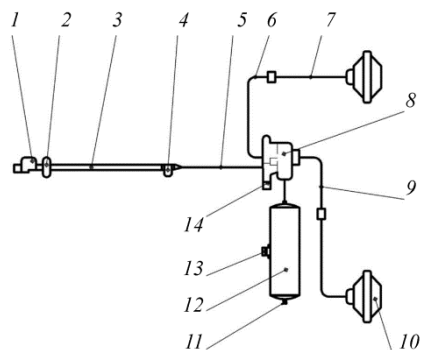


Рис. 13. Схема пневматического привода тормозов:

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

При отпускании механизатором педали тормоза давление в управляющей магистрали повышается, в результате чего воздухораспределитель 8 стравливает воздух из тормозных камер 10 и происходит растормаживание колесных тормозных механизмов. Параллельно с про-

цессом растормаживания происходит пополнение ресивера 12 сжатым воздухом через магистральный шланг 3 и трубопровод 5.

Отсоединение или обрыв магистрального шланга 3 приводит к снижению давления в нем до атмосферного. В обоих случаях воздухо-распределитель 8 работает так же, как и при обычном торможении – подает сжатый воздух из ресивера 12 к тормозным камерам 10, что обеспечивает срабатывание колесных тормозных механизмов.

При необходимости передвинуть отцепленный раздатчик-выдуватель соломы без его подключения к тормозной системе трактора, следует активировать кран ручного растормаживания 14. Перевод крана в положение растормаживания обеспечивает подачу сжатого воздуха из ресивера 12 к патрубку воздухо-распределителя со стороны управляющего магистрального трубопровода 5. При этом давление в управляющей магистрали повышается и воздухо-распределитель работает аналогично вышеописанной схеме процесса растормаживания.

Раздатчик-выдуватель соломы оборудован механической стояночной тормозной системой. Ее активация и деактивация производится вращением маховика 14 (см. рис. 1) в соответствующем направлении. Дополнительным элементом безопасности, предотвращающим самопроизвольное движение машины, являются противооткатные упоры 3. Противооткатные упоры обязательно должны быть установлены при выполнении технического обслуживания или ремонта раздатчика-выдувателя.

**Технологический процесс** раздатчика-выдувателя соломы показан на рис. 14. Рулон корма загружается в бункер 2 посредством откидного заднего борта 1. При необходимости для загрузки корма в бункер раздатчика-выдувателя может использоваться погрузчик. Корм в бункере подается продольным цепочно-планчатый транспортером 10 к измельчающему аппарату, причем изменение скорости подачи материала (скорости движения транспортера) соответствующим образом изменяет производительность как измельчителя, так и машины в целом. Далее режущий барабан 3 срезает слой корма и подает его к противорежущим элементам 4. Противорежущие элементы раздатчика-выдувателя соломы выполняют две функции: обеспечивают опорное резание корма и сепарируют уже измельченный материал по длине резки. Крупные фрагменты корма задерживаются противорезами и доизмельчаются, мелкие же за счет воздушного потока, создаваемого вентилятором 7, проходят между противорезами и всасываются в вы-

грузное устройство, а после выбрасываются (выдуваются) из машины через поворотный желоб 5.

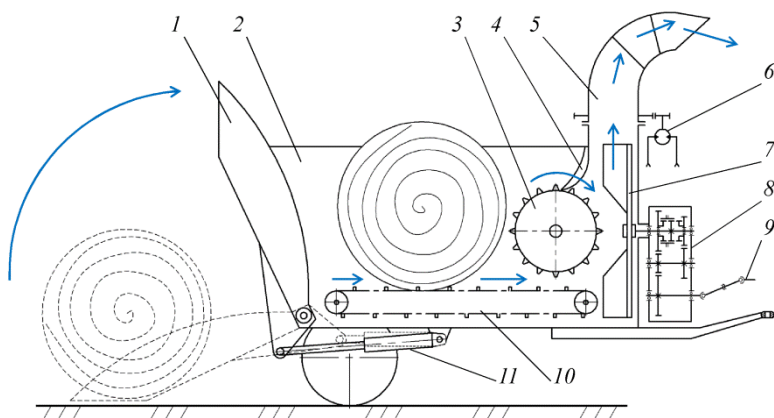


Рис. 14. Технологическая схема раздатчика-выдувателя соломы:

- 1 – задний борт; 2 – бункер; 3 – режущий барабан; 4 – противорезающие элементы; 5 – поворотный желоб; 6 – гидромотор; 7 – вентилятор; 8 – редуктор; 9 – карданная передача; 10 – продольный транспортер; 11 – гидроцилиндры

Раздатчики-выдуватели соломы РВС-1500 и РВС-1500Д могут использоваться на двух принципиально разных операциях: распределение подстилочного материала в животноводческом помещении и раздача моноорма (сено, солома, силос) в кормушки либо на кормовой стол. И если первая операция требует максимальной дальности выброса измельченного материала и, следовательно, высокой скорости воздушного потока, создаваемого вентилятором, то вторая же, наоборот, во избежание потерь корма должна выполняться при минимальных скоростях движения кормовой массы в поворотном желобе. В связи с этим выгрузное устройство раздатчика-выдувателя должно быть соответствующим образом сконфигурировано (рис. 15) и настроено.

При использовании раздатчика-выдувателя соломы для измельчения и распределения подстилочного материала (рис. 15, а) устанавливают повышенную частоту вращения крыльчатки вентилятора. Направление потока выдуваемого материала изменяют поворотом выгрузного желоба, а дальность разбрасывания – отклонением козырьков 1 на определенный угол. Конструкция выгрузного устройства позволя-

ет изменять направление потока подстильного материала в пределах  $280^\circ$  (рис. 16) при радиусе разбрасывания до 16 м.

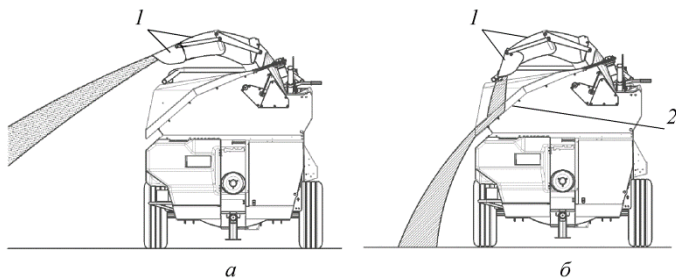


Рис. 15. Конфигурация выгрузного устройства раздатчика-выдувателя соломы:  
*a* – при распределении подстильного материала; *б* – при раздаче корма;  
 1 – козырьки; 2 – лоток

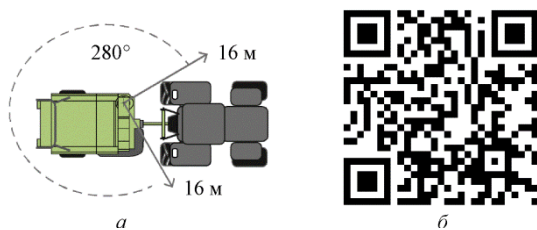


Рис. 16. Рабочий процесс раздатчика-выдувателя соломы:  
*a* – размеры рабочей зоны при распределении подстилки;  
*б* – QR-код со ссылкой на видео

Для раздачи моноорма (см. рис. 15, *б*) поворотный желоб и отклоняющие козырьки 1 устанавливают таким образом, чтобы поток массы из бункера поступал на лоток 2 и скользя по нему выгружался в кормушку или на кормовой стол с правой стороны машины. В этом случае также используют пониженную частоту вращения вентилятора, что позволяет снизить скорость воздушного потока и предотвратить выдувание им корма из кормушек. Требуемая норма выдачи корма (масса корма, выдаваемая на 1 м длины кормушки) устанавливается комбинацией скорости движения продольного транспортера  $10$  (см. рис. 14) и скорости движения агрегата вдоль кормушки или кормового стола. Повышение скорости продольного транспортера увеличивает норму выдачи корма, а снижение скорости движения агрегата – уменьшает.

Видео, поясняющее принцип работы раздатчиков-выдувателей соломой серии РВС, доступно по ссылке <https://youtu.be/ORM37jLE6gU>. Ссылку на видео также можно получить из QR-кода на рисунке 16, б.

### **Контрольные вопросы**

1. Перечислите операции, выполняемые раздатчиками-выдувателями соломой РВС-1500, РВС-1500Д.
2. Поясните принцип работы устройств для самозагрузки бункера раздатчика-выдувателя.
3. Опишите устройство, принцип действия и регулировки привода продольного транспортера раздатчика-выдувателя соломой.
4. В чем заключается конструктивное различие раздатчиков-выдувателей соломой РВС-1500 и РВС-1500Д?
5. Каким образом регулируется длина резки корма в раздатчике-выдувателе соломой РВС-1500?
6. Назовите регулируемые параметры выгрузного устройства раздатчика-выдувателя соломой.
7. Перечислите тормозные системы раздатчика-выдувателя соломой и расскажите принцип их действия.
8. Для каких целей используют повышенную и пониженную частоты вращения вентилятора?
9. Каким образом регулируют норму выдачи монокорма раздатчиком-выдувателем?

## **2. ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬ РУЛОНОВ ГРУБЫХ КОРМОВ ИРК-145**

**Цель работы:** изучить устройство, рабочий процесс, регулировки и правила эксплуатации измельчителя рулонов ИРК-145.

**Материалы и оборудование:** измельчитель рулонов грубых кормов ИРК-145; учебные плакаты.

**При выполнении работы необходимо:**

- 1) изучить назначение, устройство, рабочий процесс и регулировки измельчителя рулонов грубых кормов ИРК-145;
- 2) составить отчет о выполнении лабораторной работы.

**Содержание отчета:**

- 1) описать назначение и основные технические характеристики измельчителя рулонов грубых кормов ИРК-145;
- 2) вычертить технологическую схему измельчителя и описать устройство, рабочий процесс и технологические регулировки машины.

Измельчитель рулонов грубых кормов ИРК-145 (рис. 17) производства ОАО «Управляющая компания холдинга «Бобруйскагромаш» предназначен для самозагрузки, транспортировки и измельчения спрессованных в рулоны цилиндрической формы грубых кормов (сено, сенаж) и подстилочного материала (солома).



Рис. 17. Общий вид измельчителя рулонов грубых кормов ИРК-145

Измельчитель может эксплуатироваться как в стационарном режиме при выгрузке измельченного материала в транспортное средство или в навал, так и в мобильном – для раздачи корма в кормушки или на кормовой стол, а также при распределении подстилочного материала в животноводческих помещениях и на выгульных площадках. Ширина проезда в животноводческом помещении должна быть не менее 2600 мм, высота – не менее 2700 мм.

Измельчитель рулонов грубых кормов ИРК-145 агрегируется с колесными тракторами класса 1,4, имеющими выходы гидросистемы, вал отбора мощности (ВОМ), розетку для подключения электрооборудования и тягово-сцепное устройство типа ТСУ-1-Ж (вилка на траверсе).

Основные технические характеристики измельчителя представлены в табл. 2.

Таблица 2. Технические характеристики измельчителя ИРК-145

Наименование показателя	Значение
Производительность за час основного времени, т/ч, не менее	3,2
Количество рулонов, размещаемых в бункере, шт.	1
Параметры измельчаемых рулонов:	
диаметр, мм	1100...1450
длина, мм, не более	1300
плотность, кг/м <sup>3</sup>	150...350
масса, кг, не более	800
Показатели процесса измельчения корма:	
содержание стеблей с длиной резки до 50 мм, %, не менее	70
содержание расщепленных вдоль волокон стеблей, %, не менее	85
Показатели процесса раздачи корма:	
норма выдачи корма по длине кормушки (кормового стола), кг/м	0,9...6,0
неравномерность выдачи корма, %, не более	15
Дальность подачи (разбрасывания) подстилочного материала, м	до 6
Транспортная скорость, км/ч, не более	25
Рабочая скорость, км/ч, не более	2
Потребляемая мощность, кВт, не более	50
Частота ВОМ трактора, об/мин	1000
Рабочее давление в гидросистеме, МПа	16
Габаритные размеры в транспортном положении, мм:	
длина	3800
ширина	2400
высота	2600
Масса, кг	1550

Устройство измельчителя рулонов грубых кормов ИРК-145 показано на рисунке 18. Основными составными частями машины являются шасси 21, манипулятор 3, бункер, режущий аппарат 10 с выгрузным устройством 9, элементы механической трансмиссии и гидросистемы.

Шасси 21 (рис. 18) является несущим элементом конструкции измельчителя ИРК-145 и состоит из сварной рамы, двух колесных узлов, снпцы 16 со сцепной петлей и стояночной опорой.

На шарнирах 18 (рис. 18) рамы шасси 21 установлена подвижная рама 8, представляющая собой сварную конструкцию треугольной формы. На подвижной раме закреплен бункер, режущий аппарат 10 с выгрузным устройством 9 и элементы гидрооборудования, такие как регулятор расхода и односекционный гидрораспределитель с дистанционным электромагнитным управлением с кнопочной станции 22. Подвижная рама зафиксирована на шасси винтовой стяжкой 11, изменением длины которой регулируется положение загрузочного окна бункера относительно захватов манипулятора 3.

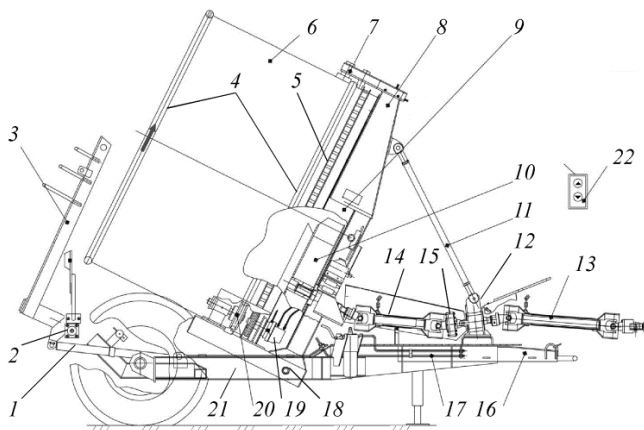


Рис. 18. Устройство измельчителя рулонов грубых кормов ИРК-145:

- 1 – гидроцилиндр; 2, 18 – шарниры; 3 – манипулятор; 4 – обруч; 5 – приводная цепь; 6 – обечайка; 7 – опора верхняя; 8 – рама подвижная; 9 – выгрузное устройство; 10 – режущий аппарат; 11 – винтовая стяжка; 12 – опора; 13, 14 – карданные передачи; 15 – предохранительная муфта; 16 – шлица; 17 – трубопроводы гидросистемы; 19 – гидромотор; 20 – опора нижняя; 21 – шасси; 22 – кнопочная станция

Манипулятор (рис. 19) предназначен для самозагрузки рулона 12 в бункер 13 измельчителя. Несущим элементом манипулятора является балка 7, которая за счет шарнирного соединения 8 с рамой шасси 15 может переводиться (поворачиваться) двумя гидроцилиндрами 16 из транспортного положения IV в положение захвата рулона III и обратно. На балке 7 симметрично закреплены оси 17, на которых шарнирно установлены захваты 9, обеспечивающие фиксацию рулона 12 и последующую подачу его в бункер 13. Для надежного удерживания рулона на захватах имеются обращенные навстречу друг другу зубчатые пластины 11 и пальцы 10. Соединение левого и правого захватов тягой 5 через асимметрично расположенные рычаги 18 образует антипараллелограммный механизм, обеспечивающий синхронный поворот захватов на одинаковый угол, но в противоположных направлениях. Такая конструкция позволяет при подаче гидравлической жидкости в штоковую полость гидроцилиндра 19 раскрывать захваты в положение I, а при подаче в поршневую полость – переводить их в положение II, соответствующее фиксации рулона.

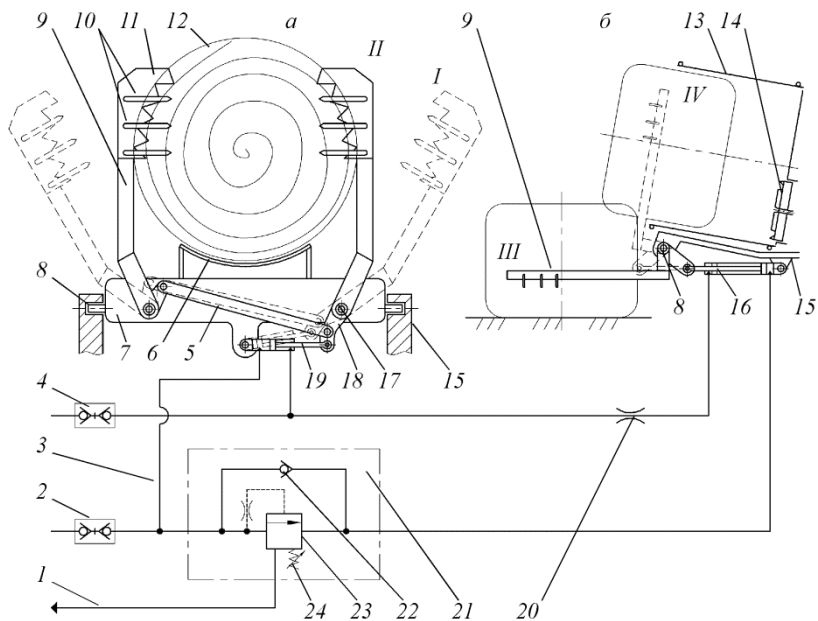


Рис. 19. Конструктивно-гидравлическая схема манипулятора:  
*a* – вид сверху; *б* – вид справа; *I, II, III, IV* – положения манипулятора;  
 1, 3 – рукава высокого давления; 2, 4 – быстроразъемные муфты; 5 – тяга;  
 6 – ограничитель; 7 – балка; 8 – шарниры; 9 – захват; 10 – пальцы; 11 – пластина;  
 12 – рулон; 13 – бункер; 14 – измельчающий аппарат; 15 – рама шасси;  
 16, 19 – гидроцилиндры; 17 – ось; 18 – рычаг; 20 – дроссель; 21 – гидроклапан давления;  
 22 – обратный клапан; 23 – золотник; 24 – пружина

Гидравлическая система управления манипулятором (см. рис. 19) работает следующим образом. Для опускания манипулятора из транспортного положения *IV* в нижнее *III* механизм посредством гидрораспределителя трактора направляет поток гидравлической жидкости к быстроразъемной муфте 4. В связи с тем, что на пути движения жидкости имеется сужение проходного сечения (дроссель), давление на участке трубопровода от муфты 4 до дросселя 20 увеличивается, при этом поток жидкости подается преимущественно в штоковую полость гидроцилиндра 19 и захват манипулятора раскрывается. Когда захват полностью раскрыт и шток его гидроцилиндра более не движется, поток гидравлической жидкости преодолевает сопротивление дросселя 20 и поступает в штоковые полости обоих гидроцилиндров 16, кото-

рые за рычаги поворачивает балку 7 и переводят манипулятор в нижнее положение III, необходимое для захвата им рулона. Вытесняемая при этом из поршневых полостей гидроцилиндров 16 жидкость поступает в гидроклапан давления 21, обходит через обратный клапан 22 закрытый золотник 23 и через муфту 2 отправляется в сливную магистраль гидросистемы трактора.

Далее, для самозагрузки измельчителя ИРК-145, механизатор должен задним ходом подъехать к рулону до упора его в ограничитель б (см. рис. 19) манипулятора, а затем, используя гидрораспределитель трактора, подать гидравлическую жидкость к выводу гидросистемы с муфтой 2. Так как обратный клапан 22 не пропускает жидкость в данном направлении, а золотник 23 удерживается в запертом положении пружиной 24, поток жидкости направляется по рукаву высокого давления к поршневой полости гидроцилиндра 19. Выдвигающийся шток гидроцилиндра 19 приводит в движение антипараллелограммный механизм и захваты 9 движутся из открытого положения I в положение II фиксации рулона. Так как механическое сопротивление движению захватов повышается по мере сжатия ими рулона, что в свою очередь приводит к пропорциональному увеличению давления жидкости как в поршневой полости гидроцилиндра 19, так и на входе в гидроклапан 21, с которым соединен верхний торец золотника 23. Повышение давления до 2,5 МПа преодолевает усилие пружины 24, удерживающей золотник 23 в закрытом положении (происходит срабатывание гидроклапана), и поток жидкости начинает поступать в поршневые полости гидроцилиндров 16, что обеспечивает подъем манипулятора в положение IV и загрузку рулона в бункер 13.

Неполадки в работе гидроклапана давления 21 (см. рис. 19) могут приводить к возникновению ситуаций, когда при включении гидрораспределителя трактора на подъем манипулятора не происходит надежной фиксации рулона в манипуляторе (захваты 9 скользят по поверхности рулона). Возможными причинами неисправности являются неотрегулированность гидроклапана на требуемое давление срабатывания, засоренность его каналов или износ рабочих поверхностей золотника. Для устранения неисправности следует проверить работу гидроклапана (при необходимости снять, разобрать и промыть) и отрегулировать его на давление срабатывания 2,5 МПа. Настройка гидроклапана на давление срабатывания производится изменением жесткости пружины 24 при помощи регулировочного винта.

Создание давления в подпружиненной полости золотника 23 (см. рис. 19), например из-за утечки гидравлической жидкости между ним и корпусом, повлияет на равновесие запорного элемента и приведет к повышению давления срабатывания гидроклапана 21 в целом. Чтобы предотвратить развитие подобной ситуации, указанная полость гидроклапана дренирована, посредством соединения рукавом 1 с низконапорной сливной линией гидропривода вращения бункера 13.

Бункер измельчителя рулонов ИРК-145 образован неподвижной передней стенкой 1 (рис. 20), являющейся одновременно коробом выгрузного устройства, и вращающимся барабаном 4.

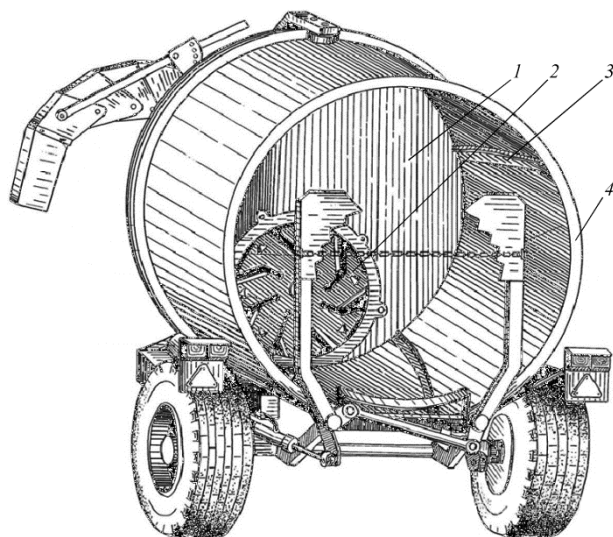


Рис. 20. Общий вид бункера измельчителя ИРК-145:  
1 – передняя стенка; 2 – режущий аппарат; 3 – лопасть; 4 – барабан

Барабан представляет собой цилиндрическую обечайку 6 (см. рис. 18) с двумя обручами жесткости 4. Передний обруч установлен между двух нижних 20 и одной верхней 7 роликовых опор, что обеспечивает консольное крепление барабана к раме 8 с возможностью его вращения вокруг собственной оси.

Нижние опоры (рис. 21, а) воспринимают вес барабана с рулоном и передают эту нагрузку на подвижную раму 12. Нижняя опора (рис. 21, б) состоит из корпуса 1, в котором закреплена ось с роликом

2, имеющим направляющую канавку полукруглого профиля для удержания в ней обруча 3 барабана.

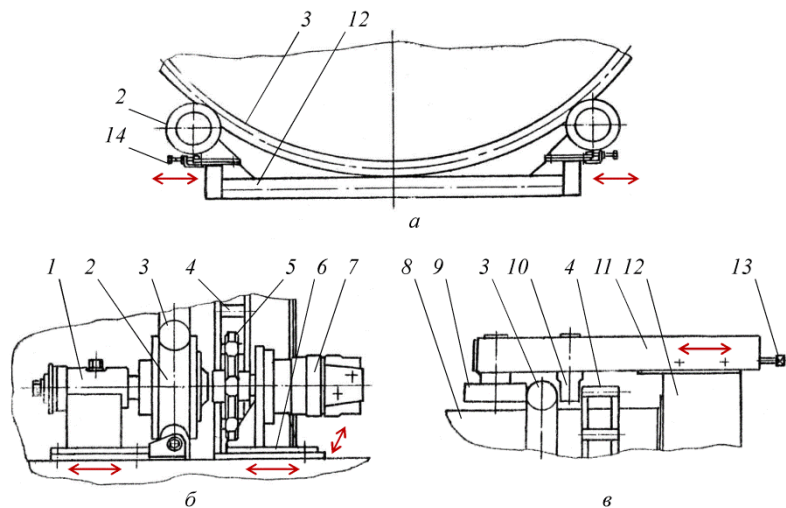


Рис. 21. Опоры и привод барабана:

*a* – опоры нижние (вид спереди); *б* – опора нижняя и гидромотор; *в* – опора верхняя;  
 1 – корпус опоры нижней; 2, 9 – ролики; 3 – обруч; 4 – цепь приводная; 5 – звездочка;  
 6 – кронштейн; 7 – гидромотор; 8 – барабан; 10 – ограничитель; 11 – корпус опоры  
 верхней; 12 – рама подвижная; 13, 14 – болты регулировочные.

Корпус 11 (см. рис. 21, *в*) верхней опоры также крепится к подвижной раме 12. В корпусе закреплена ось с роликом 9 и ограничитель 10, между которыми расположен обруч 3 барабана 8. Ролик 9 уравнивает момент, возникающий при консольном закреплении барабана, а ограничитель 10 предотвращает сход обруча 3 с направляющих нижних роликов при погрузке рулона в барабан манипулятором.

Нижние и верхняя опоры не только удерживают вращающийся барабан 4 (см. рис. 20), но и обеспечивают его центровку относительно неподвижной передней стенки 1 бункера. Равномерность кольцевого зазора достигается перемещением корпусов 1 (см. рис. 21) нижних опор (в продольном и поперечном направлениях) и корпуса верхней опоры (только в продольном направлении) при помощи регулировочных болтов 14 и 13, соответственно. После центровки барабана следует проверить и при необходимости отрегулировать соосность нижних роликов 2 и обруча 3 во избежание их излишнего износа.

Привод барабана 8 (см. рис. 21, б) осуществляется гидромотором 7 через цепную передачу, состоящую из ведущей звездочки 5 на валу гидромотора и замкнутой приводной цепи 4, приваренной к наружной поверхности барабана. Для нормальной работы привода и предотвращения излишнего износа элементов цепной передачи, необходимо расположить зубья звездочки 5 посередине звеньев цепи 4, обеспечить достаточную степень их зацепления, а также соосность вала гидромотора и обечайки барабана 8. Регулировка производится перемещением кронштейна 6 гидромотора в пазах рамы 12 измельчителя.

Принципиальная гидравлическая схема привода барабана приведена на рис. 22. Основными ее элементами являются напорный фильтр 8 с визуальным индикатором засоренности, трехлинейный регулятор расхода 9 с предохранительным клапаном и гидромотор 15.

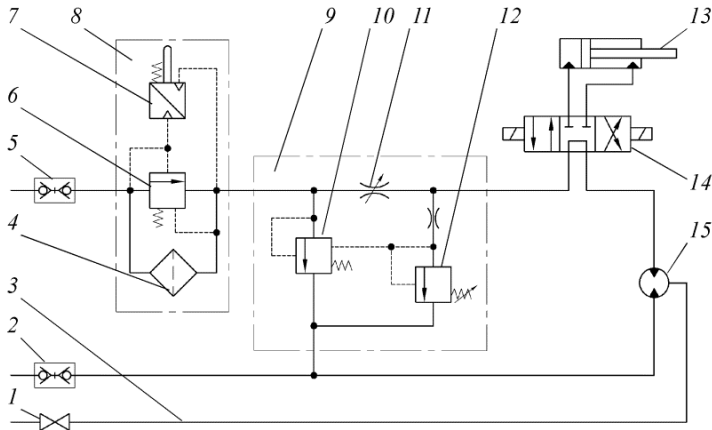


Рис. 22. Схема гидравлического привода барабана и выгрузного устройства:  
 1 – переходник дренажный; 2, 5 – быстроразъемные муфты; 3 – дренажный трубопровод; 4 – фильтрующий элемент; 6 – клапан перепускной; 7 – индикатор загрязненности; 8 – фильтр напорный; 9 – регулятор расхода; 10 – напорный клапан; 11 – дроссель; 12 – предохранительный клапан; 13 – гидроцилиндр дефлектора; 14 – гидрораспределитель; 15 – гидромотор

Для включения вращения барабана механизатор рычагом гидрораспределителя трактора направляет поток гидравлической жидкости к выводу с быстроразъемной муфтой 5 (см. рис. 22). Далее жидкость, последовательно проходя через напорный фильтр 8 и регулятор расхода 9, поступает в гидромотор 15, который через цепную передачу при-

водит барабан в движение. Из гидромотора жидкость поступает в сливную магистраль гидросистемы трактора через муфту 2.

Утечки гидравлической жидкости из зоны высокого давления в корпусную полость гидромотора 15 по дренажному трубопроводу 3 отводятся в маслобак гидросистемы трактора через переходник 1, устанавливаемый на горловину бака вместо стандартной пробки.

Вращение барабана с заданной частотой обеспечивает регулятор расхода 9 (см. рис. 22), работающий следующим образом. Дроссель 11 создает гидравлическое сопротивление движению потока жидкости, в результате чего давление перед ним повышается. Повышенное давление на участке трубопровода перед дросселем посредством канала управления передается на левый торец золотника напорного клапана 10. В том случае, если сила давления на золотник, превышает сопротивление пружины, золотник напорного клапана 10 смещается и перепускает часть гидравлической жидкости в сливную линию, а к гидромотору 15 подается только та часть объема гидравлической жидкости, которая прошла через дроссель 11. Увеличение или уменьшение площади проходного сечения дросселя соответственно увеличивает либо уменьшает подачу гидравлической жидкости к гидромотору. Управление дросселем производится маховичком на корпусе регулятора расхода.

Рост нагрузки на гидромотор приводит к замедлению его вращения, а следовательно давление гидравлической жидкости на участке между ним и дросселем 11 (см. рис. 22) увеличивается. Поскольку этот участок трубопровода через другой канал управления связан с правой частью золотника напорного клапана 10, то выросшее давление будет «помогать» пружине вернуть золотник в закрытое положение, что, в свою очередь, повысит давление перед дросселем и увеличит расход гидравлической жидкости через него. Так как вся гидравлическая жидкость прошедшая через дроссель поступает в гидромотор, то увеличение ее расхода приведет к пропорциональному повышению частоты вращения его вала. Аналогично происходит корректировка (снижение) частоты вращения гидромотора при уменьшении нагрузки.

Чрезмерная нагрузка на гидромотор 15 (см. рис. 22), например, при заклинивании бункера, приведет к опасному повышению давления жидкости в напорной линии. В этом случае сработает предохранительный клапан 12 и перенаправит гидравлическую жидкость из напорной линии в сливную, что остановит рост давления в гидросистеме на безопасном уровне.

Наличие в гидравлической жидкости механических примесей ускоряет износ гидронасоса. Очистка рабочей жидкости от примесей производится в напорном фильтре 8 (см. рис. 22). Номинальный перепад давлений на входе и выходе из фильтра составляет порядка 0,11...0,16 МПа и увеличивается по мере засорения его фильтрующего элемента 4. При увеличении перепада давлений до 0,3 МПа происходит срабатывание визуального индикатора загрязненности 7 – из корпуса индикатора 2 (рис. 23), расположенного в верхней части корпуса 1 фильтра, выталкивается шток 3. При срабатывании индикатора (рис. 23, б) фильтр продолжит выполнять свои функции, однако если в ближайшее время не заменить использующийся фильтрующий элемент на новый, то, когда дальнейшее его загрязнение приведет к увеличению перепада давлений до 0,5 МПа, сработает перепускной клапан 6 (см. рис. 22) и неочищенная гидравлическая жидкость будет перенаправлена в обход фильтрующего элемента 4.

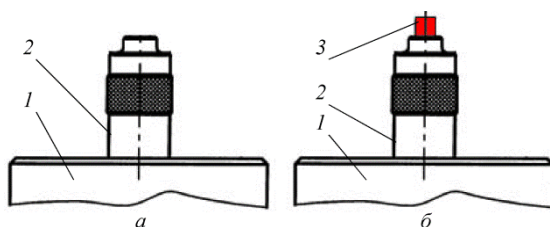


Рис. 23. Визуальный индикатор загрязненности фильтра:  
 а – нормальное состояние фильтра; б – фильтрующий элемент загрязнен;  
 1 – корпус фильтра; 2 – корпус индикатора; 3 – шток

Режущий аппарат измельчителя рулонов ИРК-145 представляет собой щелевой диск 4 (рис. 24, б), на котором закреплены семь прямых б и десять треугольных 5 ножей. Режущий аппарат является частью ротора (рис. 24, а), состоящего из установленных на общей ступице щелевого 4 и заднего 2 дисков с лопатками 3 между ними.

При вращении ротора в направлении стрелки (см. рис. 24, б) треугольные ножи 5 обеспечивают преимущественно расщепление стеблей корма вдоль волокон, а длинные б – послойное срезание корма с торца рулона. Затупление ножей приводит к увеличению мощности на привод измельчителя и снижению его производительности. В этом случае ножи необходимо снять: прямые ножи заточить, а треугольные – перевернуть. При замене изношенных ножей на новые крепление их к ротору следует проводить с использованием новых болтов, гаек и

стопорных шайб. Момент затяжки болтов крепления ножей – 90...95 Н·м.

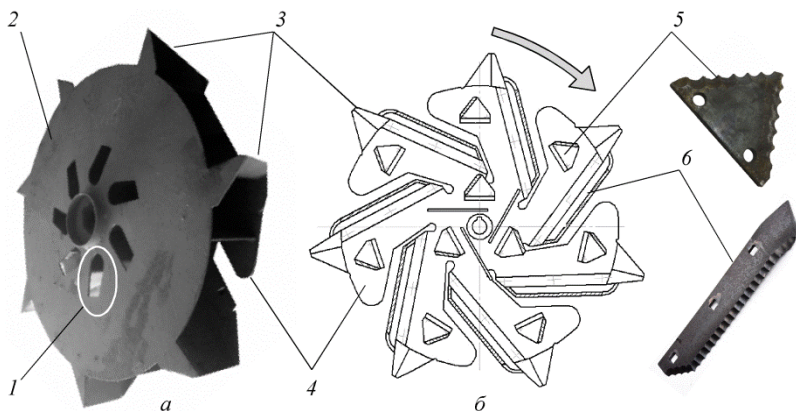


Рис. 24. Ротор измельчителя рулонов ИРК-145:  
*а* – общий вид ротора; *б* – вид на режущий аппарат;  
1 – окна; 2 – диск задний; 3 – лопатки; 4 – диск щелевой;  
5 – нож треугольный; 6 – нож прямой.

Отрезаемый ножами 5 (рис. 25) корм через щели 3 в диске 2 попадает во внутреннюю полость ротора, из которой, под воздействием центробежной силы и воздушного потока, создаваемых лопастями 8 вращающегося ротора, выбрасывается в выгрузной патрубок 7.

Длина резки стеблей грубого корма измельчителем ИРК-145 косвенным образом регулируется изменением толщины *A* (рис. 25) слоя материала, отрезаемого ножами ротора от массива рулона (вылет ножей относительно передней стенки бункера 6). Для изменения толщины *A* срезаемого слоя следует отпустить болты 14 крепления опоры 12 к кронштейну 13 и при помощи шпильки 15 установить ротор в требуемое положение относительно передней стенки бункера 6. По завершении регулировки следует убедиться, что ротор при вращении не задевает короб 16 выгрузного устройства или переднюю стенку бункера 6, а после затянуть болты 14 крепления опоры с моментом затяжки 90...95 Н·м.

Привод ротора измельчителя осуществляется от ВОМ трактора через карданные передачи 13 и 14 (см. рис. 18), соединяемые друг с другом через промежуточную опору 12. Вал 14 (рис. 26) промежуточной опоры установлен внутри корпуса 12 на подшипниках 14. На входном

хвостовике вала (расположен справа на рис. 26) установлена обгонная муфта, на выходном – фрикционная.

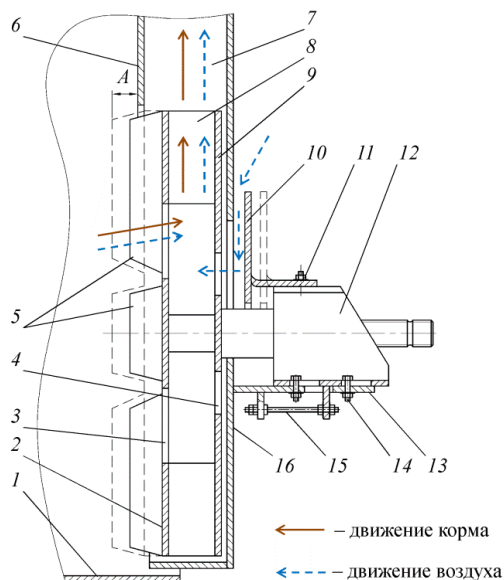


Рис. 25. Конструктивно-технологическая схема работы режущего аппарата:  
 1 – барабан; 2 – диск ротора щелевой; 3 – щель; 4 – окно; 5 – ножи; 6 – передняя стенка бункера; 7 – выгрузной патрубок; 8 – лопатка; 9 – диск ротора задний;  
 10 – заслонка; 11, 14 – болты; 12 – опора ротора; 13 – кронштейн;  
 15 – шпилька; 16 – короб выгрузного устройства

Обгонная муфта защищает трансмиссию от скручивающих инерционных нагрузок, возникающих при отключении ВОМ трактора, когда хвостовик 7 (рис. 26), соединенный карданной передачей с хвостовиком заднего ВОМ трактора, резко прекращает свое вращение из-за срабатывания ленточного тормоза в редукторе ВОМ, в то время как соединенный с хвостовиком 4 ротор, накопивший подобно маховику кинетическую энергию, стремится продолжить свое вращение. В этом случае ролики обгонной муфты расклиниваются и ведомая полу муфта 6 свободно проворачивается на подшипниках 11 относительно корпуса 10 ведущей полу муфты 9, предоставляя при этом свободный выбег (естественное торможение) ротору измельчителя.

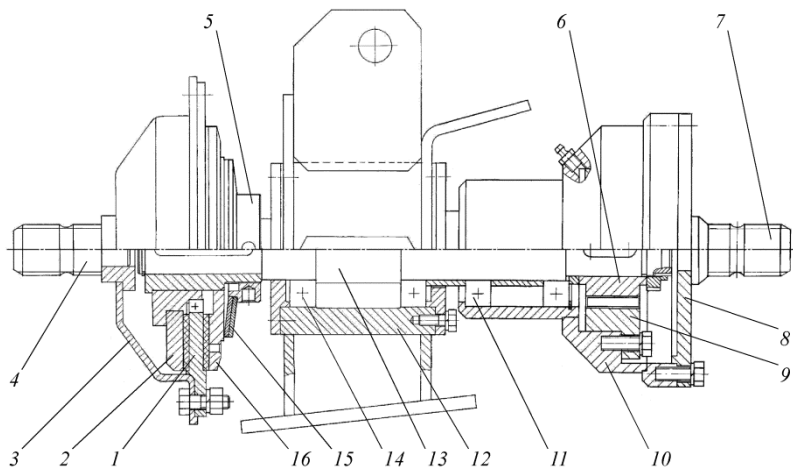


Рис. 26. Опора промежуточная:

1 – диск ведомый; 2 – диск ведущий; 3 – кожух; 4, 7 – хвостовики; 5 – гайка;  
 6 – полумуфта ведомая; 8 – диск; 9 – полумуфта ведущая; 10, 12 – корпуса;  
 11, 14 – подшипники; 13 – вал; 15 – пружина тарельчатая; 16 – диск нажимной

Фрикционная муфта предохраняет трансмиссию ИРК-145 от передачи чрезмерного крутящего момента. Она состоит из кожуха 3 с хвостовиком 4, ступицы с тарельчатой пружиной 15 и регулировочной гайкой 5, а также ведомого 1, ведущего 2 и нажимного 6 дисков с фрикционными накладками. Крутящий момент, передаваемый фрикционной муфтой, ограничен силами трения между ее ведущим 2 и ведомым 1 дисками. В противном случае, если крутящий момент превысит силы трения, диски станут проворачиваться (проскальзывать) относительно друг друга, предохраняя тем самым элементы трансмиссии от поломок. Регулировка фрикционной муфты на необходимый крутящий момент производится гайкой 5, вращение которой изменяет жесткость тарельчатой пружины 15, прижимающей через нажимной диск 16 ведомый диск 1 к ведущему 2.

Фрикционная муфта измельчителя ИРК-145 должна быть отрегулирована на крутящий момент  $450 \text{ Н} \cdot \text{м}$ . При регулировке следует один из хвостовиков промежуточной опоры (см. рис. 26) застопорить, а второй пробовать проворачивать рычагом длиной 1 м с грузом массой 45 кг на конце. Под такой нагрузкой ведомый и ведущий диски правильно отрегулированной муфты должны слегка прокручиваться относительно друг друга. Регулировка муфты проводится при выпол-

нении технического обслуживания ТО-1 (через каждые 60 часов работы), а также при снятии измельчителя с длительного хранения. После длительного хранения машины регулировку муфты следует начать с откручивания гайки 5 до полного ослабления тарельчатой пружины 15.

Использование в трансмиссии измельчителя ИРК-145 карданной передачи накладывает ограничение на маневренность машины. Во избежание поломки трансмиссии поворот или разворот агрегата, приводящие к отклонению осей вилок 1 (рис. 27) относительно оси карданного вала 2 на угол свыше  $20^\circ$ , должны выполняться с выключенным ВОМ трактора.

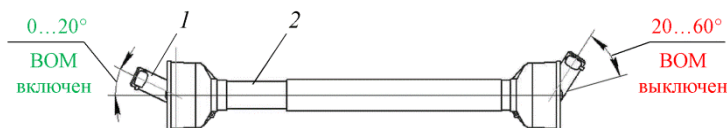


Рис. 27. Допустимые углы перекоса карданных шарниров:  
1 – вилка; 2 – карданный вал

Измельчитель рулонов грубых кормов ИРК-145 оборудован пневматическим выгрузным устройством. Измельченный материал вместе с воздушным потоком, создаваемым лопастями вращающегося ротора, подается в выгрузной патрубок 1 (рис. 28), на выходе из которого закреплен дефлектор, состоящий из четырех шарнирно сочлененных козырьков 4. Гидроцилиндр 2 через рычаг 3 поворачивает козырьки дефлектора, изменяя тем самым направление потока выгружаемого корма. Подачу рабочей жидкости в соответствующую полость гидроцилиндра обеспечивает гидрораспределитель 14 (см. рис. 22) с электромагнитным управлением. Дистанционное управление гидрораспределителем осуществляется с кнопочной станции 22 (см. рис. 18) в кабине трактора.

Для увеличения высоты выгрузки измельченного корма на выгрузной трубке вместо регулируемого дефлектора (рис. 28, а) устанавливают удлиняющий желоб 5 (рис. 28, б).

Дальность выгрузки корма измельчителем ИРК-145 связана со скоростью воздушного потока, создаваемого вращающимся ротором в выгрузном патрубке. Подача ротора зависит от притока воздуха в его внутреннюю полость (см. рис. 25). Приток воздуха во внутрь ротора осуществляется как из бункера через щели 3 диска 2, так и с противоположного направления – через окна 4 в заднем диске 9. Возможность

регулировать приток воздуха со стороны бункера отсутствует, но изменяя положение заслонки 10 можно управлять количеством воздуха всасываемого в ротор со стороны привода. Заслонка крепится болтами 11 к опоре 12 ротора и может быть установлена на различном расстоянии от короба выгрузного устройства, изменяя тем самым величину полукольцевого зазора, по которому воздух поступает к окнам 4 ротора.

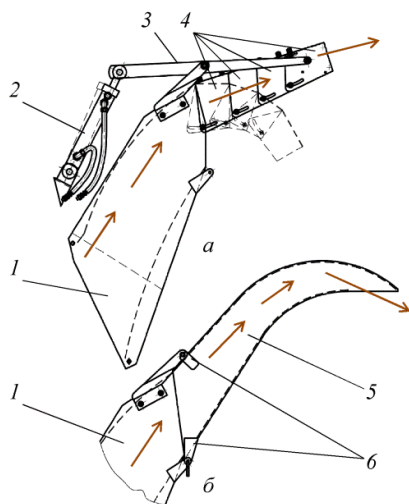


Рис. 28. Варианты конфигурации выгрузного устройства:  
*а* – с регулируемым дефлектором; *б* – с удлиняющим желобом;  
 1 – выгрузной патрубок; 2 – гидроцилиндр; 3 – рычаг; 4 – козырьки;  
 5 – желоб; 6 – кронштейны

Обычно количество продуваемого воздуха ротором уменьшают при использовании измельчителя ИРК-145 для раздачи моноорма и увеличивают при работе машины на операции по измельчению и распределению подстилочного материала. В обоих случаях оптимальное положение заслонки 10 (см. рис. 25) подбирают опытным путем.

**Подготовка к работе измельчителя рулонов грубых кормов ИРК-145** начинается с подготовки трактора, с которым его предполагается агрегатировать. Заднее навесное устройство трактора должно быть сконфигурировано следующим образом:

1) установить длину раскосов равной 500 мм и соединить их с продольными тягами через круглые отверстия в вилках;

2) закрепить двумя пальцами прицепную вилку на поперечине навески;

3) обеспечить расстояние от торца ВОМ трактора до оси прицепной вилки равным 400 мм, от поперечины до поверхности земли – 400 мм.

Также для исключения случайного подъема прицепного устройства во время работы и поломки карданной передачи следует подвижным упором клапана гидромеханического регулирования ограничить ход поршня гидроцилиндра навески таким образом, чтобы в верхнем положении элементы прицепного устройства не касались кожуха карданной передачи.

**Присоединение измельчителя ИРК-145** к трактору производится в следующей последовательности:

1) плавно подогнать трактор задним ходом к измельчителю и соединить вилку тягово-сцепного устройства ТСУ-1-Ж трактора с петлей шасси;

2) соединить карданную передачу с хвостовиком ВОМ трактора и зафиксировать ее кожух за раскос механизма навески;

3) свободные концы предохранительных тросов перекинуть через поперечину навески трактора и зафиксировать в проушине на снице измельчителя;

4) через разрывные (быстросъемные) муфты подсоединить трубопроводы гидромотора к задним выводам гидросистемы трактора, а трубопроводы манипулятора загрузки – к боковым;

5) снять стандартную пробку с маслобака гидронавесной системы трактора и вместо нее установить дренажный переходник *I* (см. рис. 22), на штуцер которого одеть и зафиксировать хомутом дренажный шланг *3* гидромотора *15*;

6) присоединить штырьковую вилку электрооборудования измельчителя к розетке трактора;

7) поднять при помощи механизма навески трактора сницу измельчителя и перевести стояночную опору в транспортное положение.

**Загрузка рулона в бункер измельчителя ИРК-145** требует последовательного выполнения следующих действий:

1) рулон устанавливают в вертикальное положение и снять с его верхней части упаковочный и обвязочный материалы;

2) снимают со штока гидроцилиндра подъема манипулятора фиксатор, а с захватов – страховочную цепь;

3) используя гидросистему трактора опускают манипулятор в нижнее положение *III* (см. рис. 19, б);

4) подъезжают задним ходом к рулону до упора его в ограничитель 6 (см. рис. 19, а);

5) гидросистемой трактора переводят манипулятор в верхнее положение IV (см. рис. 19, б), что обеспечивает загрузку рулона в бункер 13;

6) используя гидросистему трактора раскрывают захват манипулятора и опускают его в нижнее положение, а затем при помощи ручного инструмента «крюк-нож» через пазы барабана снимают обвязочный материал с нижней части рулона;

7) включают вращение барабана 4 (см. рис. 20), но после того как торец рулона достигнет передней стенки 1 бункера вращение барабана останавливают, а манипулятор поднимают в верхнее положение IV (см. рис. 19, б).

При использовании измельчителя ИРК-145 на операции по измельчению и распределению соломенной подстилки подача материала (кг/ч) регулируется изменением частоты вращения барабана, а направление его потока – положением дефлектора на выгрузном патрубке.

Видео, поясняющее принцип работы измельчителя рулонов грубых кормов ИРК-145, доступно по ссылке <https://youtu.be/y8-R68-sVEQ>. Ссылку на видео также можно получить из QR-кода на рисунке 29.



Рис. 29. QR-код со ссылкой на видео работы измельчителя ИРК-145

При использовании измельчителя ИРК-145 для раздачи грубого корма подача воздуха ротором должна быть уменьшена путем прикрытия заслонки 10 (см. рис. 25), так как иначе будет происходить выдувание корма из кормушек. Норма выдачи корма (масса корма, выдаваемая на 1 м длины кормушки) зависит от двух параметров: частоты вращения барабана и скорости движения агрегата вдоль кормушки или кормового стола. Повышение частоты вращения барабана увеличивает норму выдачи корма, а снижение скорости движения агрегата – уменьшает. Оптимальная комбинация частоты вращения барабана и скорости перемещения измельчителя подбирается опытным путем.

## Контрольные вопросы

1. Перечислите операции выполняемые измельчителем рулонов грубых кормов ИРК-145.

2. Расскажите устройство и принцип работы манипулятора для самозагрузки бункера измельчителя ИРК-145.

3. Назовите возможные неисправности гидропривода манипулятора, при которых не происходит фиксации рулона в захвате.

4. Каким образом регулируется равномерность кольцевого зазора между барабаном и передней стенкой бункера?

5. Назовите причины излишнего износа цепной передачи в приводе вращения барабана.

6. Расскажите устройство гидропривода вращения барабана и его регулировки.

7. Каким образом контролируется загрязненность фильтрующего элемента в напорном фильтре гидросистемы ИРК-145?

8. Как регулируется длина резки корма в измельчителе ИРК-145?

9. Для каких целей в трансмиссии ИРК-145 установлены обгонная и фрикционная муфты?

10. Каким образом и с какой целью регулируется объем продуваемого ротором воздуха?

11. В каком случае запрещается выполнять резкие повороты трактора при его агрегатировании с ИРК-145?

12. Какой элемент управления задействует механизатор при регулировании угла наклона дефлектора выгрузного устройства ИРК-145?

13. Назовите элемент заднего навесного устройства трактора, предотвращающий поломку карданной передачи при подъеме поперечины с прицепной вилкой.

14. Перечислите последовательность выполнения операций при загрузке рулона в бункер измельчителя ИРК-145.

15. Каким образом при использовании ИРК-145 для раздачи грубого корма регулируется норма выдачи?

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Раздатчики-выдуватели соломы РВС-1500, РВС-1500Д.....	3
2. Измельчитель рулонов грубых кормов ИРК-145.....	19