

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ,  
НАУКИ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ

Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ  
И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Кафедра сельскохозяйственных машин

# **МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ**

## **ПРЕСС-ПОДБОРЩИК ПРИ-Ф-145**

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

Горки  
БГСХА  
2022

УДК 631.353.3

*Рекомендовано методической комиссией  
факультета механизации сельского хозяйства.  
Протокол № 1 от 27 сентября 2021 г.*

Авторы:

доктор технических наук, профессор *А. В. Клочков*;  
кандидаты технических наук, доценты *В. Г. Ковалев, О. В. Гордеенко,*  
*В. В. Гусаров, А. Н. Чайчиц, Ю. И. Шадид*;  
старшие преподаватели *В. С. Петрусенко, А. С. Анищенко,*  
*И. В. Гусаров, С. С. Шкуратов*

Рецензент:

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

**Машины и оборудование в растениеводстве. Пресс-подборщик ПРИ-Ф-145** : методические указания по выполнению лабораторной работы / А. В. Клочков [и др.]. – Горки : БГСХА, 2022. – 16 с.

Приведены цель и порядок выполнения лабораторной работы. Рассмотрены устройство, технологический процесс и настройки пресс-подборщика ПРИ-Ф-145.

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

© УО «Белорусская государственная  
сельскохозяйственная академия», 2022

## ВВЕДЕНИЕ

Прессование растительных кормов в полевых условиях позволяет снизить затраты на их транспортировку и хранение, сократить сроки проведения уборочных работ, уменьшить потери питательных веществ от механических воздействий и биологических процессов.

В зависимости от вида корма, его состояния (влажности, степени измельчения) и климатических условий рекомендуют три плотности прессования: низкую – до  $100 \text{ кг/м}^3$ , среднюю – до  $200 \text{ кг/м}^3$ , высокую – до  $300 \text{ кг/м}^3$ .

Низкую плотность рекомендуют при прессовании растительной массы влажностью до 40 % и досушивании ее активным вентилированием. Среднюю плотность используют при прессовании массы влажностью до 30 %. Высокую плотность применяют, когда влажность прессуемого материала не превышает 22 %.

Плотность прессования у поршневых прессов регулируют в пределах  $100 \dots 380 \text{ кг/м}^3$ , у рулонных – до  $350 \text{ кг/м}^3$ .

Рулонные пресс-подборщики оборудуют измельчителями, повышающими равномерность заполнения камеры прессования и обеспечивающими формирование рулонов большей плотности.

Сформированные тюки (рулоны) обвязывают или обматывают синтетическим шпагатом или сеткой. Все большее распространение получает обмотка рулонов полимерной пленкой.

Качество работы пресс-подборщиков оценивают по потерям корма и плотности его прессования. В соответствии с агротехническими требованиями потери корма при подборе его из валка, прессовании и погрузке на транспортное средство не должны превышать 2 %. Потери листьев и соцветий не допускаются.

## 1. ЦЕЛЬ И ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Целью работы является изучение устройства и рабочего процесса пресс-подборщика ПРИ-Ф-145 и освоение методики настройки его на качественное выполнение технологического процесса. При выполнении лабораторной работы необходимо:

- 1) используя методические указания и техническое оборудование, изучить устройство и принцип работы пресс-подборщика ПРИ-Ф-145;
- 2) изучить основные регулировки пресс-подборщика и освоить методику настройки его на качественную работу.

## 2. НАЗНАЧЕНИЕ, ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО И РАБОЧИЙ ПРОЦЕСС

Пресс-подборщик ПРИ-Ф-145 предназначен для подбора сена, се-нажа, соломы с измельчением или без измельчения массы, прессования в рулоны и обмотки рулонов полимерной сеткой или шпагатом в две нити.

Основными составными частями пресс-подборщика ПРИ-Ф-145 (рис. 1) являются: сница 1; подборщик 2; измельчитель 3; основание камеры 4 с колесным ходом; камера прессования 5; прессующий механизм 6; механизмы обмотки сеткой или шпагатом; механизмы привода рабочих органов; гидросистема; тормозная система; электрооборудование и система автоматического контроля (САК).

Рабочий процесс пресс-подборщика происходит следующим образом. При поступательном движении агрегата (рис. 2) пружинные пальцы подборщика 1 подбирают валок и подают его к измельчителю 2. Пружинная решетка 3, расположенная над подборщиком, предварительно уплотняет подаваемую массу, а шнеки сужают ее до ширины прессовальной камеры. Далее барабан измельчителя цельную (если ножи опущены) или измельченную массу (если ножи в рабочем положении) подает в прессовальную камеру 4, в которой нижними вальцами 5 и 6, скалками прессующего механизма 7 и верхним вальцом 8 масса закручивается в рулон.

По мере наполнения прессовальной камеры объемная масса рулона (плотность прессования) возрастает. При достижении заданной плотности прессования в формируемом рулоне включается датчик сигнализатора плотности и подается сигнал на блок управления САК.

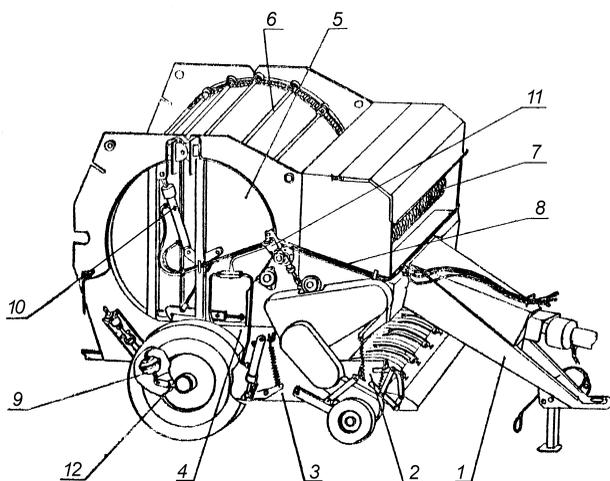


Рис. 1. Общий вид пресс-подборщика:

1 – сница; 2 – подборщик; 3 – измельчитель; 4 – основание камеры;  
 5 – камера прессования; 6 – прессующий механизм; 7 – сетка;  
 8 – гидросистема; 9 – пневмопривод тормозов; 10 – гидроцилиндр;  
 11 – электродвигатель САК; 12 – рычаг стояночного тормоза

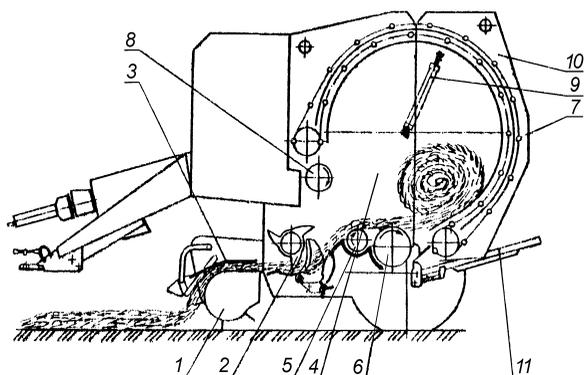


Рис. 2. Технологическая схема работы пресс-подборщика:

1 – подборщик; 2 – измельчитель; 3 – прижимная решетка;  
 4 – прессовальная камера; 5 и 6 – нижние валцы;  
 7 – прессующий механизм; 8 – верхний валец;  
 9 – гидроцилиндр; 10 – задняя часть камеры; 11 – скат

Подача обмоточного материала, обмотка рулона и обрезка обмоточного материала осуществляются в автоматическом или ручном режиме при остановленном агрегате с включенным ВОМ трактора. После завершения обмотки гидроцилиндрами 9 открывается задняя часть камеры 10 и рулон выкатывается назад по скату 11. После закрытия камеры процесс повторяется.

### 3. УСТРОЙСТВО И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

**Подборщик** барабанного типа с пружинными пальцами (рис. 3) предназначен для подбора массы, предварительного ее уплотнения и подачи к измельчителю. На приводном валу 1 барабана жестко закреплены диски, в отверстиях которых установлены трубчатые валы с пружинными пальцами 3. На правых концах валов закреплены кривошипные с роликами, перекатывающиеся по направляющей дорожке 4, форма которой обеспечивает выход пальцев из подаваемой к измельчителю массы без затаскивания ее в пазы кожуха. Для сужения потока массы до ширины прессовальной камеры по сторонам подборщика установлены левый 5 и правый 6 шнеки.

Привод подборщика осуществляется цепной передачей через фрикционную предохранительную муфту 2.

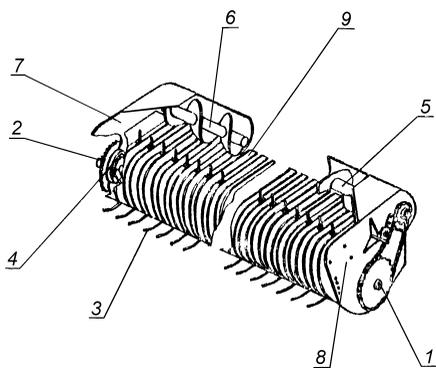


Рис. 3. Подборщик: 1 – приводной вал; 2 – предохранительная муфта; 3 – пружинные зубья; 4 – направляющая дорожка; 5 – левый шнек; 6 – правый шнек; 7 и 8 – боковины; 9 – скат

Подборщик посредством боковин 7 и 8 шарнирно закреплен на раме пресс-подборщика.

Перевод подборщика в рабочее положение и обратно в транспортное осуществляют с использованием САК и гидросистемы. В рабочем положении подборщик опирается на копирующие колеса.

**Измельчитель** предназначен для измельчения прессуемой массы с целью повышения равномерности заполнения камеры и увеличения плотности пресс-

сования. Он состоит (рис. 4) из подающего барабана 1 и ножей 2 серповидной формы, установленных на поворотной оси 3 и жестко фиксируемых упорами вала 4 в четырех положениях: нерабочем «0» (ножи опущены) и рабочих «7», «15» и «17». Эти цифры указаны на диске вала и означают количество ножей, находящихся в рабочем положении.

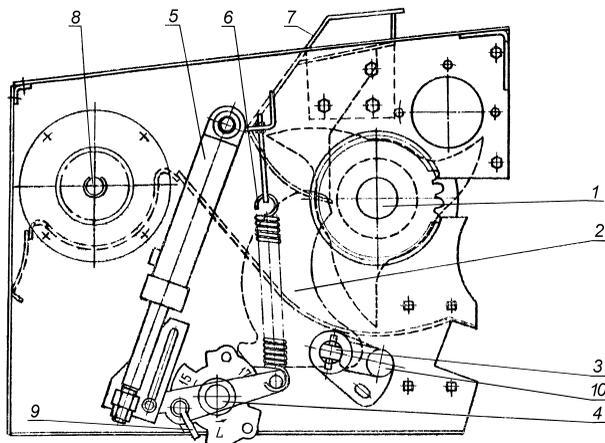


Рис. 4. Измельчитель:

- 1 – подающий барабан; 2 – нож; 3 – ось ножей; 4 – вал;
- 5 – гидроцилиндр; 6 – пружина; 7 – гребенка;
- 8 – нижний передний валец; 9 – рычаг;
- 10 – фиксатор оси ножей

Спиральное расположение зубьев на барабане обеспечивает последовательный равномерный подвод массы к ножам и дальнейшую подачу ее в прессовальную камеру. Для предотвращения возврата массы барабаном к подборщику его зубья выполнены с тупым углом вхождения, а над барабаном установлена отражающая гребенка 7.

В положении «0» масса не измельчается. В положении «7» длина резки составляет 128 мм, в положении «15» и «17» – 64 мм. В положении «15» два крайних ножа находятся в нерабочем положении, что обеспечивает при необходимости получение более прочных краев рулона.

При забивании измельчителя для предотвращения поломок ножи могут быть выведены из канала подачи с помощью САК и гидросистемы. Для возврата ножей в рабочее положение служит пружина 6.

**Основание камеры** (рис. 5) служит опорой для камеры прессования и смонтировано на оси 1 колесного хода. Состоит из боковин 2 и 3 и закрепленного на них нижнего заднего рифленого вальца 4.

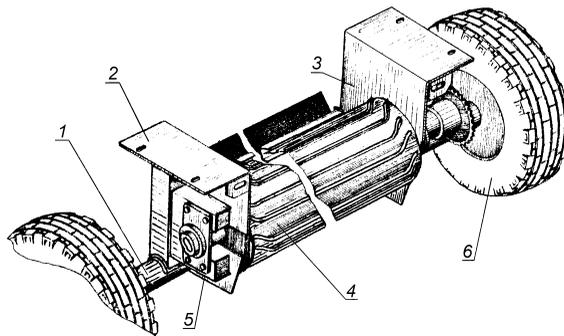


Рис. 5. Основание камеры: 1 – ось; 2 и 3 – боковины; 4 – валец нижний задний; 5 – корпус подшипника; 6 – колесо

Сзади основания шарнирно закреплен скат 11 (см. рис. 2), в передней части которого установлен стальной щит, исключаяюший потери мелкой прессуемой массы.

**Камера прессования** (рис. 6) предназначена для образования рулона и состоит из двух частей: передней 1 и задней 2.

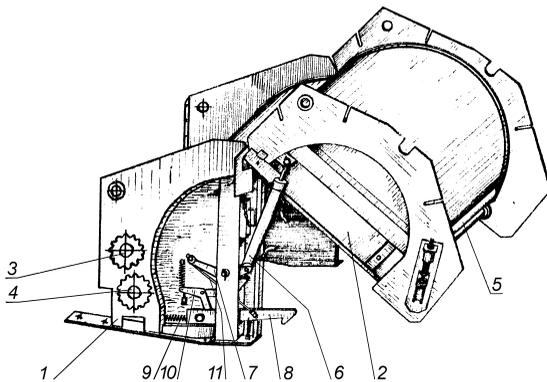


Рис. 6. Камера прессования: 1 и 2 – передняя и задняя часть камеры; 3 – ведущий вал; 4 – верхний валец; 5 – ведомая ось прессующего механизма; 6 – гидроцилиндр; 7 – рычаг; 8 – защелка; 9 – пружина; 10 – рычаг; 11 – тяга

На передней части установлен ведущий вал 3 прессующего механизма и верхний валец 4. Задняя часть камеры, шарнирно закрепленная на передней части, открывается и закрывается при помощи гидроцилиндров 6, установленных на рычагах 7, и удерживается в закрытом положении защелками 8. Оси защелок установлены в овальных отверстиях кронштейнов боковин передней части камеры и оттягиваются вперед по ходу машины пружинами 9. С осью левой защелки связан подпружиненный рычаг 10 сигнализатора плотности.

В процессе формирования рулона по мере его уплотнения задняя часть камеры оттягивает защелку 8, сжимая пружину 9 и поворачивая рычаг 10. При достижении требуемой плотности рычаг нажимает кнопку датчика и на блок САК поступает сигнал об окончании формирования рулона.

**Прессующий механизм** (рис. 7) предназначен для закручивания прессуемой массы в рулон и выполнен в виде замкнутого цепочного скалочного транспортера.

На концах скалок 1 установлены роликовые опоры 2. Скалки фиксаторами 4 закреплены на цепях 3.

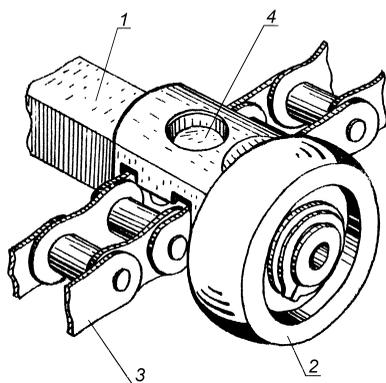


Рис. 7. Прессующий механизм:  
1 – скалка; 2 – роликовая опора; 3 – цепь;  
4 – фиксатор

Транспортер охватывает с внутренней и внешней стороны цилиндрические стенки камеры прессования и роликами опирается на беговые дорожки.

**Механизм привода рабочих органов** (рис. 8) включает в себя вал приема мощности 1, фрикционную предохранительную муфту 2, конический редуктор 3, вал привода измельчителя и подборщика 4, вал привода прессующего механизма и вальцов 7.

На валу 7 установлена кулачковая муфта 5, которая отключает привод прессующего механизма при открытии камеры прессования. При поступлении масла в гидроцилиндры 6 (см. рис. 6) открытия камеры вначале поворачиваются рычаги 7 и тягами открывают защелки 8, что позволяет гидроцилиндру открыть заднюю часть камеры. Левый рычаг при этом посредством троса 8 (рис. 8) выключает муфту 5. После закрытия камеры муфта включается посредством пружины 6.

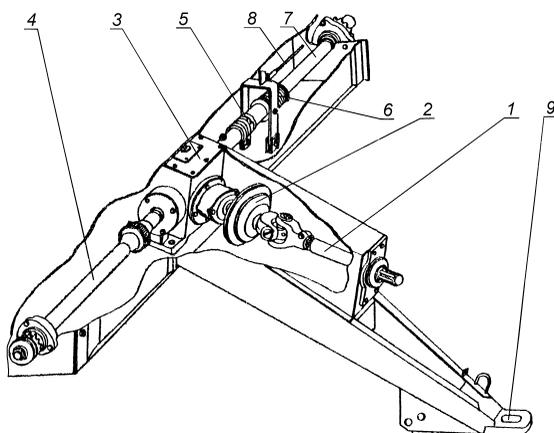


Рис. 8. Механизм привода рабочих органов:  
 1 – вал приема мощности; 2 – предохранительная муфта;  
 3 – конический редуктор; 4 – вал привода измельчителя  
 и подборщика; 5 – кулачковая муфта; 6 – пружина;  
 7 – вал привода прессующего механизма и вальцов;  
 8 – трос; 9 – сница

**Механизм обмотки рулонов сеткой** (рис. 9) состоит из приемника 1 бобины сетки с тормозным диском 2, тормоза 3 сетки с рычагом 4, установленным на валу 5, пружины 6 тормоза, обрезиненного вала 7, прижимного ролика 8 с пружиной 9, держателя 10 сетки, ножа 11.

Сетка, сходя с бобины, огибает вал 5 и держатель сетки 10, проходит между обрезиненным валом и прижимным роликом и свисает вниз в зоне ножа.

При автоматическом режиме обмотка происходит следующим образом. При достижении заданной плотности прессования на блоке САК загорается световая индикация «Плотность» и автоматически включается электродвигатель 11 (см. рис. 1), который перемещает натяжной ролик клиноременной передачи привода обрезиненного вала 7 (рис. 9), подающего сетку до захвата ее рулоном. После захвата сетки рулон собственным вращением стягивает сетку с бобины. Необходимое натяжение сетки обеспечивает тормоз 3. После того как рулон сделает установленное число оборотов, электродвигатель поднимает натяжной ролик и защелку ножа, обеспечивая отключение привода обрезиненного вала и поворот ножа в рабочее положение (вниз), который

обрезает натянутую рулоном сетку. После этого происходит открытие камеры и выгрузка рулона.

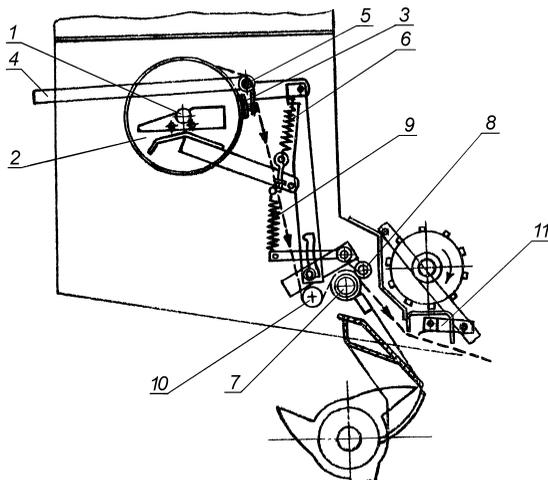


Рис. 9. Механизм обмотки рулона сеткой (вид справа):  
 1 – приемник бобины сетки; 2 – тормозной диск; 3 – тормоз  
 сетки; 4 – рычаг; 5 – вал; 6 – пружина тормоза;  
 7 – обрезиненный вал; 8 – прижимной ролик; 9 – пружина  
 прижимного ролика; 10 – держатель сетки; 11 – нож

Возможно и ручное управление обмоткой рулона. Для этого тумблер на блоке САК переключают в положение «Ручн.», нажимают кнопку «Подача» для запуска электродвигателя и удерживают ее до окончания обмотки.

**Механизм обмотки рулонов шпагатом** (рис. 10) отличается от вышерассмотренного наличием обматывающего аппарата 4, включающего тормоз 5 шпагата, кронштейн 13 с глазками, каретки 8 и 9 с поводками 6 и 7, механизм 10 привода кареток, связанный через замкнутый цепной контур 17 и зубчатую передачу со ступенчатым шкивом 18, и ограничители 11 и 12.

Шпагаты от бобин проходят через тормоз, обеспечивающий их постоянное натяжение, глазки кронштейна, поводков и направляются между обрезиненным валом 14 и прижимным роликом 15 к ножу 16.

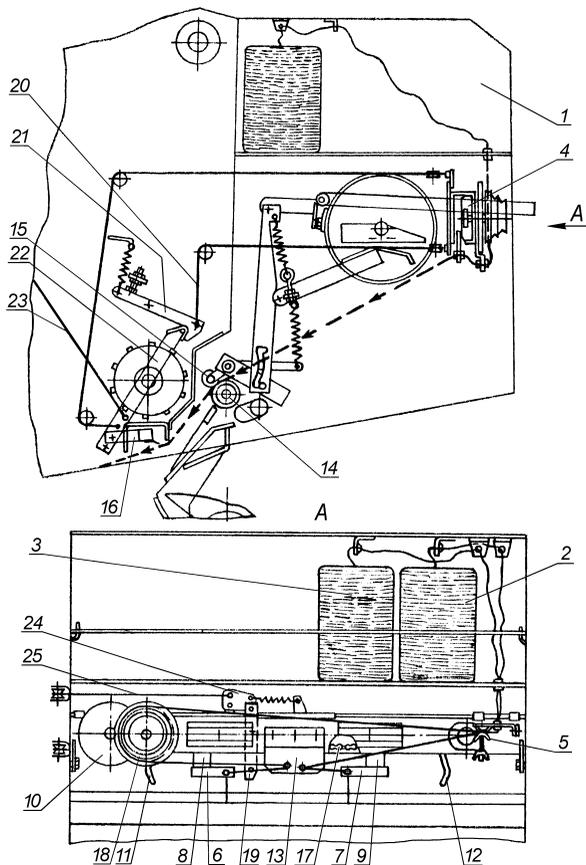


Рис. 10. Механизм обмотки рулонов шпагатом (вид слева):  
 1 – ящик; 2 и 3 – бобина; 4 – обматывающий аппарат; 5 – тормоз  
 шпагата; 6 и 7 – поводки; 8 и 9 – каретки; 10 – механизм привода  
 кареток; 11 и 12 – ограничители; 13 – кронштейн;  
 14 – обрезиненный вал; 15 – прижимной ролик; 16 – нож;  
 17 – цепной контур; 18 – шкив; 19, 22 и 24 – рычаги;  
 20 – трос; 23 и 25 – тяги; 21 – защелка

При этом один из шпагатов огибает шкив, осуществляя его вращение. При достижении требуемой плотности прессования и включении светового сигнала «Плотность» нажимают на кнопку «Подача», включая тем самым привод обрезиненного вала, и удерживают ее до мо-

мента захвата шпагатов рулоном (шкив начинает вращаться быстрее), после чего кнопку отпускают. Шкив через зубчатую передачу и цепной контур приводит в движение каретки с поводками. При этом производится обмотка рулона по спирали, начиная от середины к краям (до ограничителей) и опять к середине. Дойдя до рычага 19, каретка 8 поворачивает его и с помощью троса 20 поднимает защелку 21, освобождая рычаг 22 с ножом 16. Нож поворачивается в рабочее положение, обрезает натянутые рулоном шпагаты, и каретки останавливаются.

При выгрузке рулона задняя часть камеры посредством тяги 23 поворачивает рычаг 22, переводя нож 16 в исходное положение и устанавливая его на защелку 21.

**Гидросистема** предназначена для открытия и закрытия камеры прессования, подъема подборщика в транспортное положение и вывода ножей из канала подачи прессуемой массы. Она работает от гидравлической системы трактора и включает в себя четыре гидроцилиндра, распределитель с электромагнитным управлением для подачи масла в один из двух гидроцилиндров – подъема подборщика или вывода ножей, и трубопроводы.

**Система автоматического контроля** (САК) пресс-подборщика предназначена для включения сигнализации при достижении заданной плотности прессования, автоматического или ручного включения электродвигателя, перемещения натяжного ролика механизма подачи сетки, контроля обмотки рулона сеткой, включения сигнализации об окончании обмотки, контроля положения защелок камеры прессования, контроля срабатывания предохранительных муфт и учета количества рулонов. Она включает в себя блок управления, устанавливаемый в кабине трактора, датчики информации и соединительные провода.

#### 4. РЕГУЛИРУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ

*Отключение кулачковой муфты механизма привода* регулируют изменением длины тяги 8 (см. рис. 8) так, чтобы при открытой прессовальной камере зазор между зубьями разомкнутых полумуфт составлял 5...6 мм, а при закрытой камере перекрытие зубьев было 12...14 мм.

*Давление копирующих колес подборщика на почву* в рабочем положении регулируют изменением натяжения пружин 3 (рис. 11) так, чтобы на одно колесо приходилось усилие 100...120 Н.

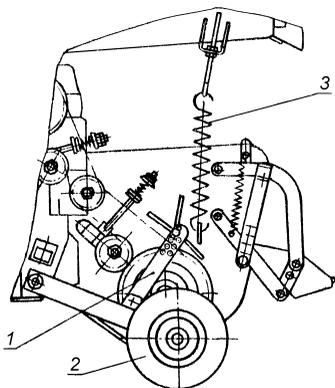


Рис. 11. Схема настройки подборщика:  
 1 – тяга; 2 – колесо опорное;  
 3 – пружина

Высоту расположения концов пальцев подборщика над поверхностью поля регулируют путем перестановки тяги 1 (рис. 11) в одно из ее отверстий так, чтобы при высоте установки сннца 400 мм она составляла 20...50 мм.

Длину резки прессуемой массы регулируют изменением количества ножей, находящихся в рабочем (поднятом) положении, путем поворота специальным ключом против часовой стрелки в нужное положение вала 4 (см. рис. 4) после разблокирования его поворотом рычага 9. После установки вала 4 его блокируют рычагом 9.

Зазор между задним нижним валцком 4 (см. рис. 5) и отбортованной частью щита ската регулируют продольным перемещением щита в овальных отверстиях.

Плотность прессования регулируют путем изменения степени сжатия пружины 9 (см. рис. 6) сигнализатора плотности в зависимости от вида и состояния прессуемой массы.

Усилие прижатия тормоза 3 (см. рис. 9) сетки к диску 2 регулируют в зависимости от вида сетки изменением натяжения пружины 6 так, чтобы край сетки свисал на уровне 100 мм над очистительной гребенкой подающего барабана.

Равномерность натяжения (отсутствие перекоса) сетки при подаче ее обрезиненным валом 7 (см. рис. 9) регулируют изменением давления прижимного ролика 8 натяжением пружины 9.

Ширину сетки изменяют путем перемещения концов держателя сетки 10 (см. рис. 9): при повороте концов назад сетка будет растягиваться в ширину, при повороте вперед – не будет.

Шаг обмотки шпагатом изменяют, прокладывая шпагат в разные ручьи ступенчатого шкива 18 (см. рис. 10) (при большем диаметре шкива меньше шаг). Чем меньше длина прессуемого материала, тем меньше должен быть шаг обмотки.

Положение крайних витков шпагатов относительно торцов рулона регулируют перестановкой ограничителей в зависимости от длины прессуемого материала.

## 5. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Из каких основных составных частей состоит пресс-подборщик?
2. В чем заключаются преимущества прессования с измельчением?
3. Какие основные отличия пресс-подборщика ПРИ-Ф-145 от ПР-Ф-750?
4. Как переводят подборщик в рабочее и транспортное положение?
5. Каковы регулировки подборщика выполняют при подготовке его к работе?
6. Для чего предназначен и как устроен измельчитель?
7. Какие режимы работы имеет измельчитель, в каких случаях и каким образом их изменяют?
8. Каким образом устраняют забивание измельчителя?
9. Когда и как снимают ножи в измельчителе?
10. Как происходит формирование рулона в прессовальной камере?
11. Как устроен и работает сигнализатор плотности?
12. Как выбирают и чем регулируют плотность прессования?
13. В чем заключаются преимущества обмотки рулонов шпагатом в две нити?
14. Как перестроить пресс-подборщик с обмотки шпагатом на обмотку сеткой?
15. В чем состоят преимущества обмотки рулонов сеткой и когда это наиболее целесообразно?
16. Как заправляют в механизм обмотки рулонов сетку (шпагат)?
17. Как подается сетка (шпагат) для захвата их рулоном?
18. Как и для чего изменяют шаг обмотки рулона шпагатом?
19. Как изменяют ширину обматывающей сетки?
20. Как устраняют перекося сетки при подаче ее к рулону обрезиненным валом?
21. Как вводится в рабочее положение нож при обмотке рулона сеткой (шпагатом) и как происходит обрезка обматываемого материала?
22. Что включает в себя механизм привода пресс-подборщика и каковы его регулировки?
23. Для чего предназначена и что включает в себя САК?

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Машины и оборудование в растениеводстве : учеб. пособие / А. В. Ключков [и др.]. – Минск : РИВШ, 2021. – 448 с.
2. Пресс-подборщик ПРИ-Ф-145. Руководство по эксплуатации / ОАО «Управляющая компания холдинга «Бобруйскагромаш». – Бобруйск, 2020. – 78 с.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1. Цель и порядок выполнения работы.....	4
2. Назначение, общее устройство и рабочий процесс.....	4
3. Устройство и работа составных частей.....	6
4. Регулируемые параметры.....	13
5. Контрольные вопросы.....	15
Библиографический список.....	15