



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра безопасности  
жизнедеятельности  
и технологического оборудования

**Механизация и автоматизация технологических процессов  
растениеводства и животноводства**

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

к практическому занятию

**МАШИНЫ И АГРЕГАТЫ ДЛЯ ЗАГОТОВКИ ГРУБЫХ КОРМОВ**

Направление подготовки бакалавриата

**35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции**

Профиль подготовки

**Прогрессивные технологии производства и переработки продукции животноводства**

**Технология производства продукции органического и функционального питания**

Квалификация выпускника

**Бакалавр**

Уфа 2024

Рекомендовано к изданию методической комиссией факультета биотехнологий и ветеринарной медицины (протокол №8 от 21.03.2024 г.)

Составитель: доцент, к.т.н. Калимуллин А.М.

Ответственный за выпуск: заведующий кафедрой безопасности жизнедеятельности и технологического оборудования, канд.биол.наук Латыпова Г.Ф.

г. Уфа, ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, кафедра БЖД и ТО

## **1 Цели занятия**

### **Изучить**

- виды режущих аппаратов: сегментно-пальцевый, беспальцевый и ротационный.
  - Классификацию машин для скашивания растений
  - Устройство, рабочий процесс, технические характеристики однобрусной косилки КС-Ф-2,1
  - Ротационную косилку КРН-2,1А, назначение, устройство, рабочий процесс
  - Рулонный безременный пресс-подборщик ПР-Ф-750. Назначение, устройство, рабочий процесс, технические характеристики
- Ознакомиться с устройством и рабочим процессом самоходной косилки-плющилки КПС-5Б
- Оформить отчет по лабораторной работе. Ответить на контрольные вопросы.

## **2 Общие сведения**

### ***Режущие аппараты***

Важнейшим рабочим органом кормоуборочных машин является режущий аппарат, предназначенный для скашивания растений.

Различают режущие аппараты:

- Сегментно - пальцевые
- Беспальцевые
- Роторные

В общем случае, сегментно - пальцевые и беспальцевые режущие аппараты состоят из:

- неподвижных противорежущих элементов - это или пальцы (7), или сегменты (3,4) (стальные пластины трапецидальной формы с острыми боковыми гранями)
- подвижных элементов - сегментов(3), совершающих возвратно - поступательные движения, благодаря механизму привода ножей.

Пальцы(7) крепятся к неподвижному пальцевому брусу(1). Палец имеет желобок, в котором перемещается спинка ножа(2) (металлическая рейка). К спинке ножа крепятся сегменты и детали механизма привода ножей.

### **Рабочий процесс**

При движении косилки стебли растений заходят в промежутки между неподвижными и подвижными элементами режущего аппарата. Подвижные

элементы прижимают стебли растений к острой кромке неподвижных элементов и срезают их.

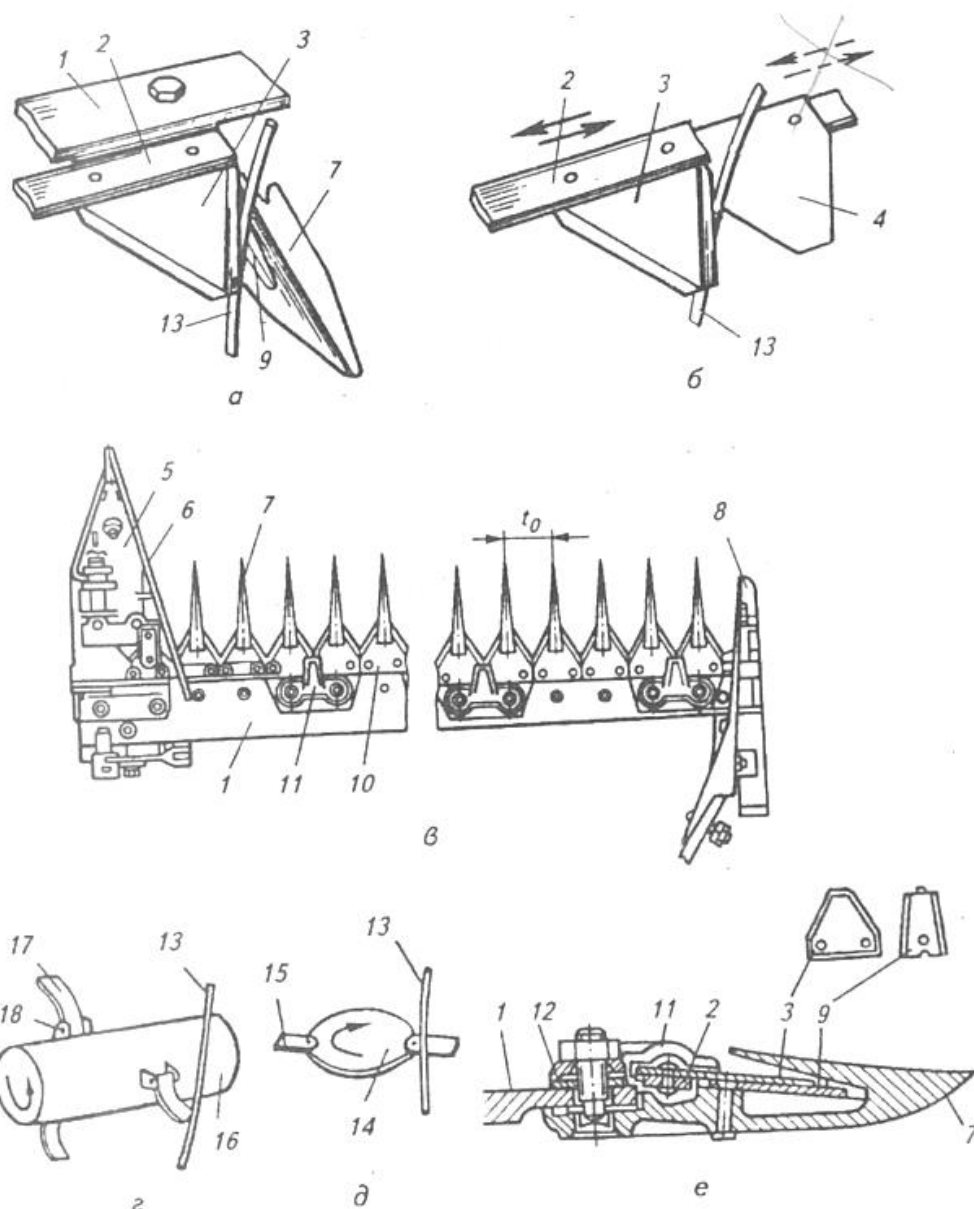


Рисунок 1- Типы режущих аппаратов: а, в, е – сегментно-пальцевые (е – сечение режущего аппарата); б – беспальцевые; г – ротационно-барабанный; д – ротационно-дисковый; 1 – пальцевый брус; 2 – спинка ножа; 3,4 – сегменты; 5 – внутренний башмак; 6 – стеблеотвод; 7 – палец; 8 – наружный башмак; 9 – противорежущая пластина; 10 – нож; 11 – прижимная лапка; 12 – пластина трения; 13 – срезаемое растение; 14 – диск; 15 – пластинчатый нож; 16 – барабан; 17 – молотковый нож; 18 – ось.

## **Машины для скашивания растений**

При заготовке многих видов кормов растения скашивают косилками. их классифицируют по следующим признакам:

1. Назначению - обыкновенные и косилки-плющилки, которые кроме скашивания осуществляют и плющение стеблей;
2. Числу режущих аппаратов - одно-, двух- и трёхбрусные;
3. Типу режущего аппарата - сегментно-пальцевые, беспальцевые и ротационные;
4. Способу агрегатирования - навесные, полунавесные, прицепные и самоходные.

Однобрусную косилку навешивают на колесный трактор справа (средненавесная косилка), сзади (задненавесная) и спереди (фронтальная). Режущие аппараты двух - и трёхбрусной косилок располагают с выносом вправо относительно продольной оси трактора.

### **1.1 Однобрусная косилка КС-Ф-2,1**

Предназначена для скашивания естественных и сеяных трав, а также бобовых культур. Она состоит из режущего аппарата (5), механизма привода, навесного устройства (2) и механизма подъёма. Все сборочные единицы и механизмы закреплены на раме.

Режущий аппарат (5) сегментно-пальцевый, нормального резания. Пальцевый брус во время работы опирается на внутренний (3) и наружный (6) башмаки, к которым прикреплены стальные полозки. Перемещая эти полозки, устанавливают пальцевый брус на необходимую высоту среза. К наружному башмаку шарнирно присоединена полевая доска (7) с отводными прутками, сдвигающими срезанную массу влево, обеспечивая свободный проход для внутреннего башмака при последующих проходах косилки. На внутреннем башмаке установлен делитель (4), подводящий траву к ножу. Сила, с которой внутренний башмак действует на почву, должна составлять 200...300 Н, а наружный башмак - 100...200 Н. Чтобы уменьшить эту силу, натягивают пружины механизма уравнивания.

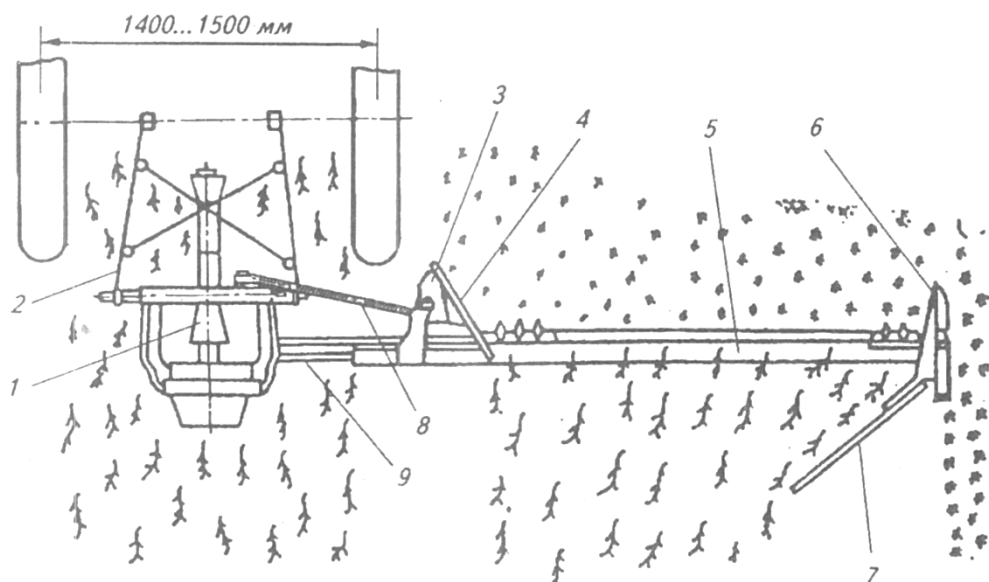


Рисунок 2 - Схема рабочего процесса косилки КС-Ф-2,1

1 – карданная передача; 2 – навесной устройство; 3, 6 – башмаки; 4 – делитель; 5 – режущий аппарат; 7 – полевая доска; 8 – шпренгель; 9 - шатун

## 1.2 Ротационная навесная косилка КРН-2,1А

Предназначена для скашивания высокоурожайных трав, мелкого кустарника и бурьяна с укладкой скошенной массы в прокос. Она состоит из рамы-навески (10), подрамника (12), ротационного режущего аппарата (7), механизма уравнивания, гидрооборудования и механизма привода. К нижней части подрамника крепится тяговый предохранитель (11), который предупреждает поломки режущего аппарата при столкновении с препятствием. Брус режущего аппарата (7) соединен с подрамником шарнирно, что позволяет устанавливать его вертикально и фиксировать тягой (5) при переводе косилки в транспортное положение.

Режущий аппарат состоит из двух пар роторов (8), которые приводятся в действие шестеренными передачами и попарно вращаются навстречу один другому. Шестеренные передачи помещены в корпусе, заполненном смазкой. На роторах шарнирно закреплены пластинчатые ножи (13), окружная скорость которых составляет 65 м/с. Ножи выполняют бесподпорный срез стеблей, выносят их из зоны резания, перемещая над режущим брусом. Траектории движения ножей соседних роторов перекрываются, поэтому стебли полностью срезаются по всей ширине режущего аппарата. Скошенная трава ударяется о щиток полевого делителя (14) и укладывается в прокос.

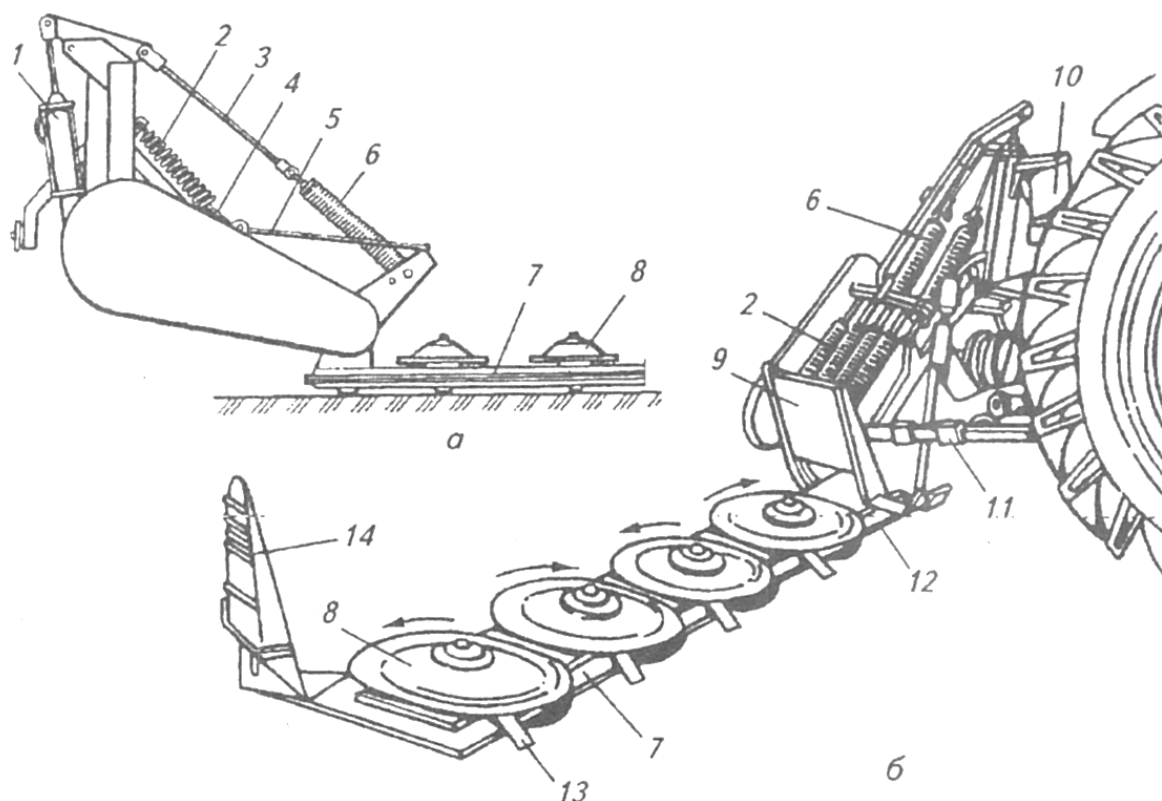


Рисунок 3- Ротационная косилка КРН-2,1А

А – рабочее положение; б – общий вид; 1 – гидроцилиндр подъема режущего аппарата; 2 – пружины механизма уравнивания; 3, 4 – регулировочные болты; 5 – транспортная тяга; 6 – пружины механизма подъема; 7 – режущий аппарат; 8 – ротор; 9 – кронштейн режущего аппарата; 10 – рама-навеска; 11 – тяговый предохранитель; 12 – подрамник; 13 – нож; 14 – полевой делитель.

### 1.3 Рулонный безременный пресс-подборщик ПР-Ф-750

Предназначен для подбора валков сена и соломы и прессования их в тюки цилиндрической формы (рулоны) с автоматической обвязкой синтетическим шпагатом. Основные части машины: карданная передача, барабанный подборщик 1 (рисунок 4), камера прессования, механизм прессования 8, обматывающий аппарат, гидросистема, электрооборудование и тормозная система.

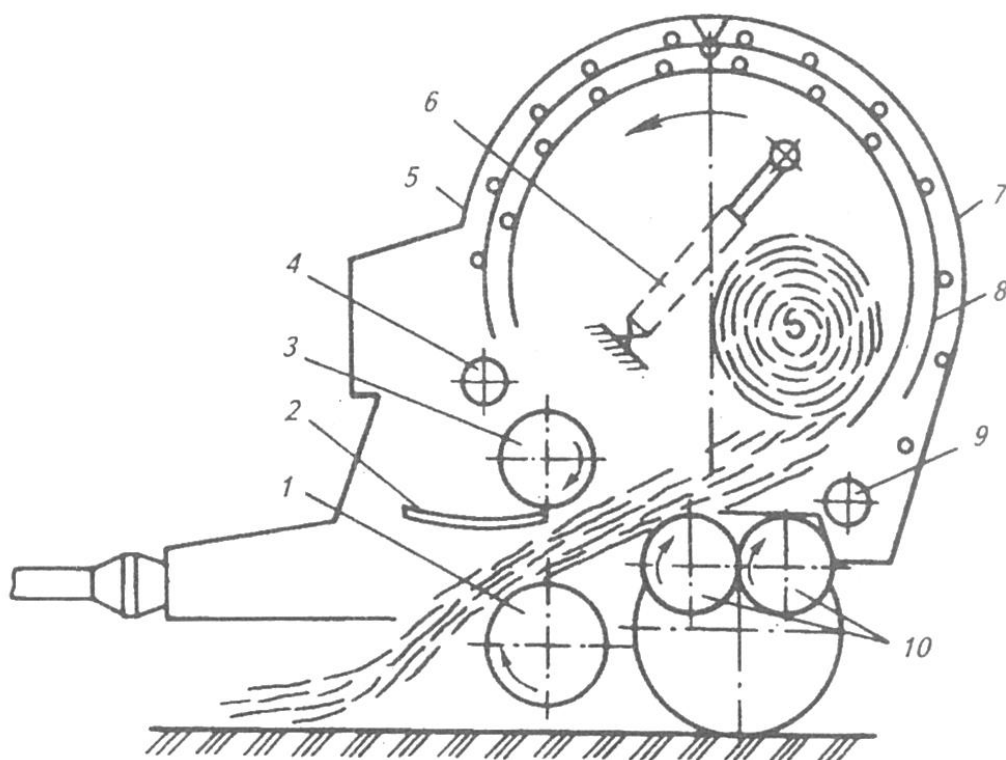


Рисунок 4 - Схема рабочего процесса пресс-подборщика ПР-Ф-750

1 – барабанный подборщик; 2 – прижимная решетка; 3, 10 – валцы; 4, 9 – ведущий и ведомый валы механизма прессования; 5, 7 – передняя и задняя части камеры прессования; 6 – гидроцилиндр; 8 – механизм прессования

Камера прессования закрытого типа, постоянного объема состоит из передней 5 и задней 7 частей, соединенных шарнирно. На передней части установлен верхний валец 3 с механизмом регулирования плотности прессования, на задней - натяжное устройство прессующего транспортера. Во время работы с целью предотвращения самопроизвольного открывания задней часть фиксируется защелками, которые приводятся в действие от гидроцилиндров 6.

Механизм прессования 8 состоит из двух тяговых цепей со специальными звеньями, в которые входят поперечины – скалки. На обоих концах скалок установлены катки, перемещающиеся по дорожкам камеры прессования.

Обматывающий аппарат снабжен механизмом подачи шпагата из бобин, каретки с двумя поводками, ограничителей перемещения каретки, тормоза и ножа. Шпагат подается при обматывании рулона двумя роликами. Аппарат имеет четыре режима работы с различным шагом обмотки.

При движении агрегата над валком пружинные пальцы подборщика (1) подхватывают массу и подают ее в прессовальную камеру.



Посредством прижимной решетки(2) происходит предварительное уплотнение сена (соломы), а верхний валец (3) препятствует забиванию входного окна, что обеспечивает стабильную подачу уплотненной массы. Нижними вальцами (10) и цепями со скалками механизма прессования (8) масса закручивается в рулон, который по мере поступления сена приводится во вращательное движение и уплотняется, в результате чего периферийные слои уплотняются больше, чем сердцевина. При дальнейшем поступлении массы ее плотность в камере возрастает, и при движении заданного значения включается сигнальное устройство, которое работает как в звуковом, так и световом режиме. Сигнал поступает в устройство от регулятора плотности, и тракторист останавливает агрегат для обмотки рулона.

Механизмом подачи конец шпагата направляется в прессовальную камеру и, захваченный рулоном, наматывается на него, перемещая каретку вдоль рулона. По окончании обмотки шпагат обрезается ножом, и тракторист с помощью гидроцилиндров (6) открывает заднюю часть (7) прессовальной камеры (при этом отключается кулачковая муфта привода цепей механизма прессования). За счет вращения нижних валцов (10) рулон выгружается из прессовальной камеры на землю. После закрытия задней части камеры агрегат вновь движется по валку, и процесс формирования рулона повторяется.

ПР-Ф-750 можно использовать при заготовке рассыпанного сена без обмотки рулонов шпагатов. При этом устанавливают минимальную плотность прессования.

Пресс-подборщик агрегатируют с тракторами тяговых классов 1,4 и 2. Для обвязки рулона применяют синтетический шпагат, его расход 0,23...0,5 кг/т.

## **2 Задание**

Изучить виды режущих аппаратов: сегментно-пальцевый, беспальцевый и ротационный.

Оформить отчет по лабораторной работе, зарисовать рисунки в тетрадь. Ответить на контрольные вопросы.

## **3 Контрольные вопросы**

- 1 Расскажите, какие режущие аппараты кормоуборочных машин вы знаете?
- 2 Из чего состоят сегментно-пальцевые и беспальцевые режущие аппараты.
- 3 Как происходит рабочий процесс режущих аппаратов?

- 4 По каким признакам классифицируются косилки?
- 5 Устройство режущего аппарата ротационной навесной косилки КРН-2,1А
- 6 Перечислить основные узлы однобрусной косилки КС-Ф-2,1
- 7 Основные части безременного рулонного пресс-подборщика ПР-Ф-2,1
- 8 Рабочий процесс пресс-подборщика ПР-Ф-750.

### **Библиографический список**

- 1 Халанский В.М., Горбачев И.В. Сельскохозяйственные машины. – М.: КолосС, 2004. – 624 с.
- 2 Кленин Н.И. Сельскохозяйственные машины: учебник/Н.И.Кленин, С.Н.Киселев, А.Г.Левшин. –М.: КолосС, 2008. -816 с.
- 3 Тарасенко А.П. и др. Механизация и электрификация сельскохозяйственного производства. – М.: КолосС, 2006. – 551 с.



