

Министерство сельского хозяйства РФ

ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

Инженерно-технологический институт

Кафедра Технические системы в агробизнесе, природообустройстве  
и дорожном строительстве

Орехова Г.В., Случевский А.М.

## **МАШИНЫ ДЛЯ ПОВЕРХНОСТНОЙ И МЕЛКОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ**

Методическое указание для выполнения практической работы  
по дисциплине «Механизация растениеводства»  
Направление 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Брянская область, 2021

УДК 631.311 (076)

ББК 40.722

О 65

Орехова, Г. В. Машины для поверхностной и мелкой обработки почвы: методическое указание для выполнения практической работы по дисциплине «Механизация растениеводства», направление 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение / Г. В. Орехова, А. М. Случевский. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2021. - 22 с.

В методическом указании изложен материал для выполнения практической работы по дисциплине «Механизация растениеводства».

Методическое указание предназначено для бакалавров обучающихся по направлению 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение.

Рецензент: к.т.н., доцент кафедры ТСвАБПиДС Самусенко В.И.

Методическое указание рассмотрено и рекомендовано к изданию методической комиссией инженерно-технологического института Брянского государственного аграрного университета, протокол № 7 от 27.04 2021 г.

© Брянский ГАУ, 2021

© Орехова Г.В., 2021

© Случевский А.М., 2021

## Введение

Изучение дисциплины «Механизация растениеводства» направлено на получение знаний по назначению, устройству конструкции, режимам и настройке с.-х. машин на конкретные условия работы. Изучение студентами технологических процессов средств комплексной механизации производства продукции растениеводства; конструкции почвообрабатывающих, посевных и уборочных машин и орудий; освоение методов обоснования оптимальных регулировочных параметров узлов и механизмов машин; освоение подходов к расчету оптимальных параметров и их достижению в реальных полевых условиях.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен усвоить трудовые функции в соответствии с профессиональным стандартом «Агроном», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 09 июля 2018 г. № 454н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 июля 2018 г., регистрационный № 51709).

Обобщенная трудовая функция – Организация производства продукции растениеводства.

Трудовая функция - Разработка системы мероприятий по повышению эффективности производства продукции растениеводства.

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

**ОПК-4** - Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности

**ПКО-3** - Способен составлять экологически обоснованную систему применения удобрений в севооборотах с учетом биологических особенностей сельскохозяйственных культур, почвенно-климатических условий и требований экологии.

## ***Практическая работа №2***

### **Машины для поверхностной и мелкой обработки почвы**

Цель работы: Изучить назначение, устройство, принцип действия и регулировки основных типов борон, катков, культиваторов и условия их применения.

#### **Указания к занятию**

1. Изучите, пользуясь учебником, способы поверхностной обработки почвы и агротехнические требования, предъявляемые к ней.

2. Изучите назначение и классификацию зубовых борон. Обратите внимание, по какому признаку происходит деление зубовых борон на тяжелые, средние и легкие.

3. Пользуясь плакатами и натурными образцами, изучите рабочие органы зубовых борон. Разберитесь, для каких борон, какая форма зуба характерна и почему? Обратите внимание на наличие скошенной грани у зубьев с квадратным сечением. Выясните, как влияет положение скоса относительно направления движения на глубину хода?

4. Пользуясь плакатами и макетом, рассмотрите устройство дисковой бороны. Отметьте сходство и различия в рабочих органах легких и тяжелых дисковых борон. Обратите внимание на разницу в расположении передних и задних батарей (у передних двух батарей диски обращены выпуклостью внутрь, а у двух задних - наружу).

5. Пользуясь материалами учебника и натурными образцами, изучите назначение, устройство и условия применения основных типов катков.

6. Пользуясь учебником и учебными пособиями, изучите общее устройство культиватора КПС-4. Перечислите основные сборочные единицы культиватора?

7. Выясните, какие типы рабочих органов применяются на культиваторах?

## Краткие теоретические сведения

Поверхностная обработка почвы — это совокупность приемов механического воздействия на ее верхний слой, выполняемых в определенной последовательности, с целью регулирования влажности почвы, рыхления и выравнивания поверхности, уничтожения сорняков и заделывания на заданную глубину минеральных удобрений. Эта обработка включает в себя лущение, культивацию, боронование, выравнивание и прикатывание.

### Бороны

Бороны применяют для рыхления верхнего слоя почвы, выравнивания поверхности поля, разрушения почвенной корки, крошения комков, уничтожения сорняков, заделки семян и удобрений. Бороны бывают зубовые, роторные и дисковые.

**Зубовые бороны.** Рабочим органом зубовых борон является зуб, воздействующий на почву как двугранный клин: передним ребром раскалывает (разрезает) почву, а боковыми гранями раздвигает, сминает и перемешивает ее частицы, ударом разрушает крупные комки, вычесывает сорняки и отмершие растения. По конструкции зубья бывают прямые, лапчатые и изогнутые с пружинящей стойкой.

Различают зубья с квадратным, круглым, прямоугольным сечениями.

Зубовыми боронами обрабатывают почву на глубину 3- 10 см.

*Тяжелую борону БЗТС-1* применяют для дробления глыб и рыхления пластов после вспашки, вычесывания сорняков, обработки лугов и пастбищ.

*Средняя борона БЗСС-1* предназначена для рыхления и выравнивания поверхности поля, уничтожения всходов сорняков, разбивания комков, заделки удобрений, боронования всходов зерновых и технических культур.

*Легкие посевные трехзвенные бороны ЗБП-0,6 и ЗОР-0,7* служат для боронования посевов, разрушения поверхностной корки, заделки семян и минеральных удобрений, выравнивания поверхности поля перед посевом.

*Сетчатые бороны.* Предназначены для рыхления верхнего слоя почвы и

уничтожения сорняков, разрушения корки на посевах в период появления всходов, боронования гладких и гребневых посадок картофеля, прореживания всходов сахарной свеклы и кукурузы. Рабочими органами сетчатых борон являются ножевидные острые зубья в виде стрелчатой лапки и зубья круглого сечения с затупленными концами. Благодаря шарнирному соединению зубьев и секций борона хорошо приспособляется к микрорельефу поля.

**Дисковые бороны.** Рабочий орган дисковой бороны - стальной заостренный сферический диск со сплошной или вырезной режущей кромкой. Диаметр дисков со сплошной кромкой равен 450-510 мм, с вырезной кромкой --650-700 мм. Угол  $\alpha$  между плоскостью вращения диска и линией направления движения бороны называют *углом атаки*.

При движении бороны диски, сцепляясь с почвой, вращаются. Режущая кромка диска отрезает пласт почвы, отделяет его от массива и поднимает на внутреннюю (вогнутую) поверхность. Затем почва падает с некоторой высоты и отводится диском в сторону. В результате перемещения по диску и падения почва крошится, частично оборачивается и перемешивается. Дисковые бороны по сравнению с зубовыми меньше забиваются, перерезают тонкие корни и перекатываются через толстые. Для работы на каменистых почвах диски непригодны: лезвия их ломаются.

Легкими дисковыми боронами почву можно обрабатывать на глубину до 10 см, тяжелыми - до 20 см. Тяжелые бороны применяют также для измельчения кочек, разделки пластов после вспашки кустарниково-болотными плугами.

## **Культиваторы**

Культивация почвы - прием обработки почвы культиватором, обеспечивающий ее крошение, рыхление и частичное перемешивание, а также полное подрезание сорняков и выравнивание поверхности поля.

Сплошную культивацию применяют для уничтожения сорняков и рыхления почвы без ее оборачивания при уходе за парами и подготовке к посеву.

Предпосевная культивация проводится обычно на глубину заделки семян зерновых культур.

Рабочими органами могут быть: лапы (односторонние, стрельчатые, долотообразные, пружинящие), игольчатые диски, штанги. Культиваторы применяют для сплошной и междурядной обработки почвы (КПС-4, КПГ-4, КТС-10, КРН-4,2). Для мелкой (от 8 до 16 см) обработки стерневых фонов применяют культиваторы - плоскорезы - КПШ-5; КПЭ-3,8, которые рыхлят почву на глубину до 16 см и оставляют прямостоящей стерни до 90 %. При обработке легких по механическому составу почв, уходе за парами, особенно в борьбе с корнеотпрысковыми сорняками, применяют штанговые культиваторы (КШ-2,8, КШН-3,6, КПЭ-3,8 со штанговой приставкой).

### **Луцильники**

Лушение - обработка почвы на небольшую глубину, предшествующая вспашке. Лушение проводят с целью рыхления почвы, заделки пожнивных остатков, вредителей и возбудителей болезней культурных растений, семян сорняков и провокации их к прорастанию.

Почву лушат дисковыми и лемешными луцильниками. Рабочий орган дисковых луцильников - сферический диск, лемешных - отвальный корпус шириной захвата 25 см. Качество лушения зависит от остроты дисков, которые по мере затупления затачивают.

Дисковыми луцильниками лушат стерню зерновых культур на участках, засоренных преимущественно корневищными и другими многолетними сорняками. Уплотненную почву после уборки кукурузы и подсолнечника и участки, засоренные корнеотпрысковыми сорняками, обрабатывают лемешными луцильниками.

### **Катки**

Катки применяют для разбивания глыб и комков, разрушения корки, рыхления и уплотнения почвы, выравнивания поверхности поля, а также для

укатывания многолетних трав перед запахиванием их в почву, уничтожения ледяной корки на озимых посевах и других целей. По конструкции рабочих органов различают кольчатые, кольчато-шпоровые, кольчато-зубчатые, борончатые и гладкие (водоналивные) катки.

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Назначение зубовых борон?
2. Какие факторы влияют на глубину обработки зубовых борон?
3. Чем отличаются рабочие органы тяжелых и легких дисковых борон?
4. Как регулируется глубина обработки у дисковых орудий?
5. Что такое угол атаки? В каких пределах он регулируется у дисковых борон и дисковых луцильников?

6. Какие типы катков Вы знаете?

7. Назначение культиватора КПС-4.

8. Какие отличительные особенности имеют культиваторы КПС-4, КПС-4-01, КПС-4-02?

9. Перечислите основные сборочные единицы культиватора КПС-4.

10. Какие типы рабочих органов применяют на культиваторе?

# О Т Ч Е Т

## 1. Бороны

Таблица 1- Рабочие органы зубовых борон

Марка	Форма рабочего органа	Назначение
Борона зубо- вая тяжелая ..... (марка)		
Борона зубо- вая средняя ..... (марка)		
Борона зубо- вая легкая ..... (марка)		
Борона сетча- тая ..... (марка)		

Чем регулируется глубина обработки зубовых борон?

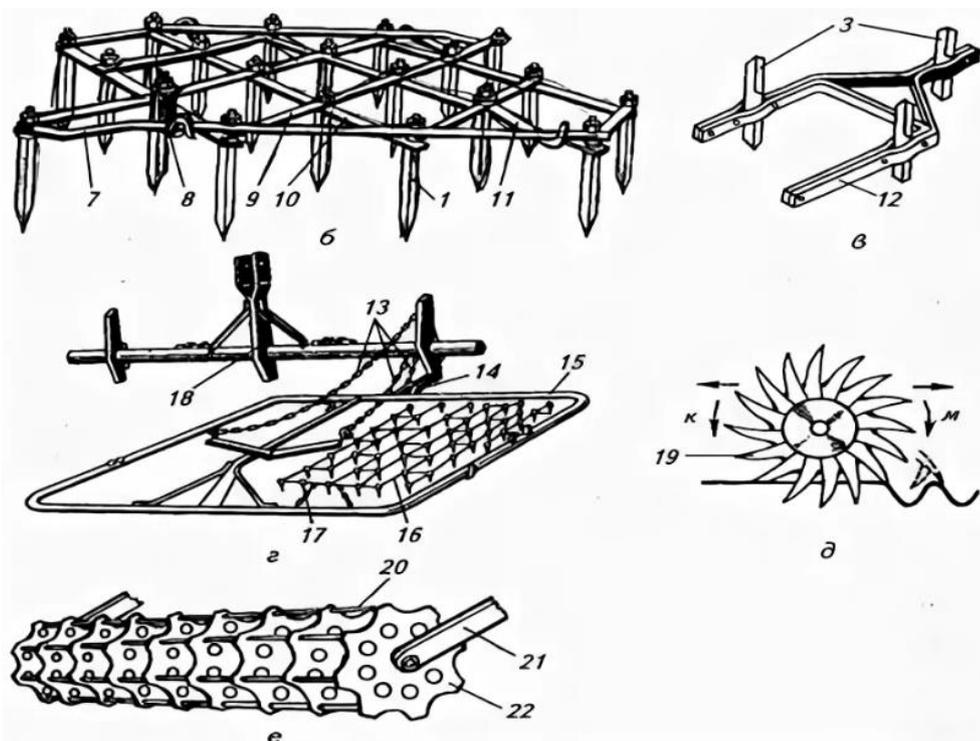


Рисунок 1 - Бороны

Назовите основные виды борон и их рабочие органы, представленные на рисунке 1.

б) \_\_\_\_\_

в) \_\_\_\_\_

г) \_\_\_\_\_

д) \_\_\_\_\_

е) \_\_\_\_\_

- Перечислите основные марки дисковых борон.

- Углом атаки дисковых орудий называется:

- С увеличением угла атаки происходит:

- Основные регулировки дисковых борон:

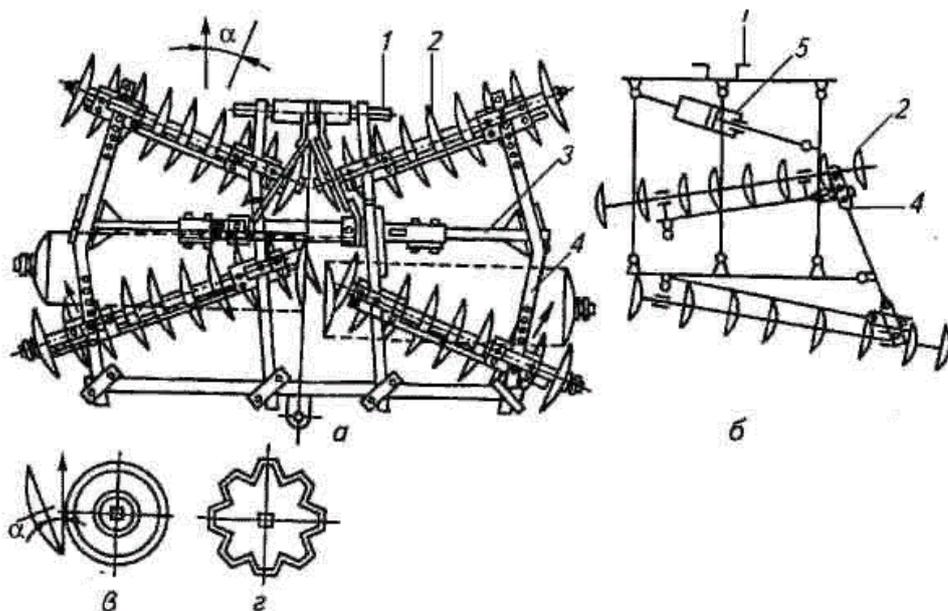


Рисунок 2 – Дисковые бороны

Перечислите основные сборочные единицы дисковой бороны:

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

## 2. Луцильники

- Дайте определение операции лушение:

- Какие существуют типы луцильников?

Таблица 2- Устройство дискового луцильника

№ позиции	Наименование основных узлов и сборочных единиц плуга
1.	
2.	
3.	

4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	
13.	
14.	
15.	
16.	

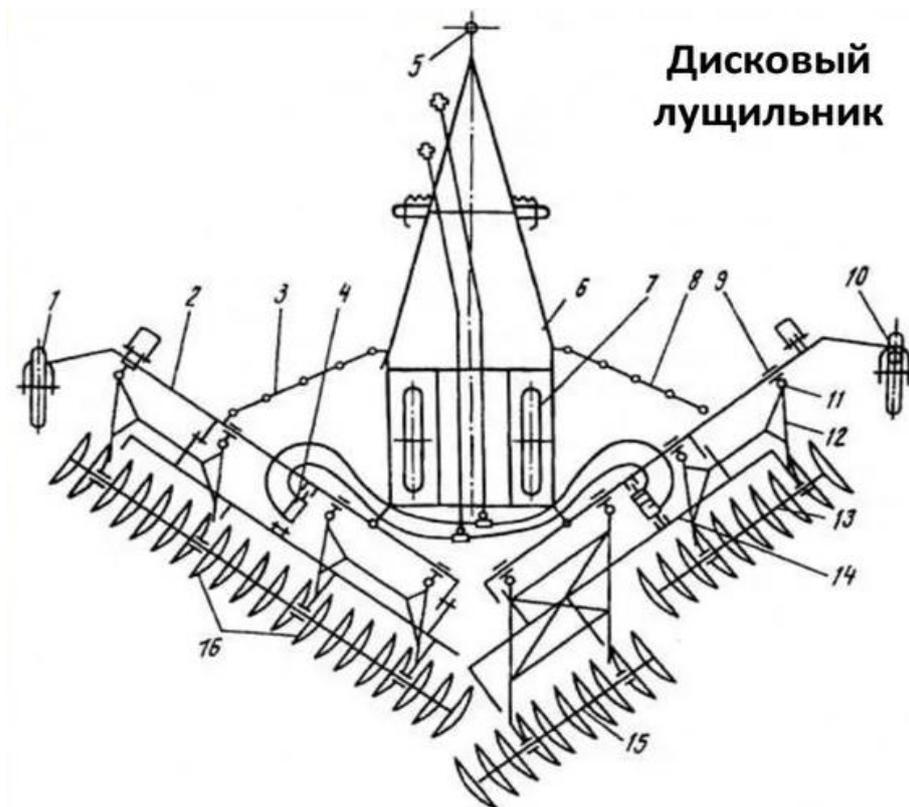


Рисунок 3 – Конструкция дискового луцильника

- Перечислите основные отличительные особенности дисковых луцильников от дисковых борон.

- Перечислите основные детали луцильника ППЛ-10-25.

### 3 Катки

Таблица 3 - Основные типы катков

Наименование и марка орудия	Форма рабочего органа	Назначение и условия применения
Каток кольчато-шпоровый ..... (марка)		
Каток кольчато-зубчатый ..... (марка)		
Каток борончатый ..... (марка)		

Каток гладкий водоналивной ..... (марка)		
---	--	--

- Чем регулируется давление катка на почву?

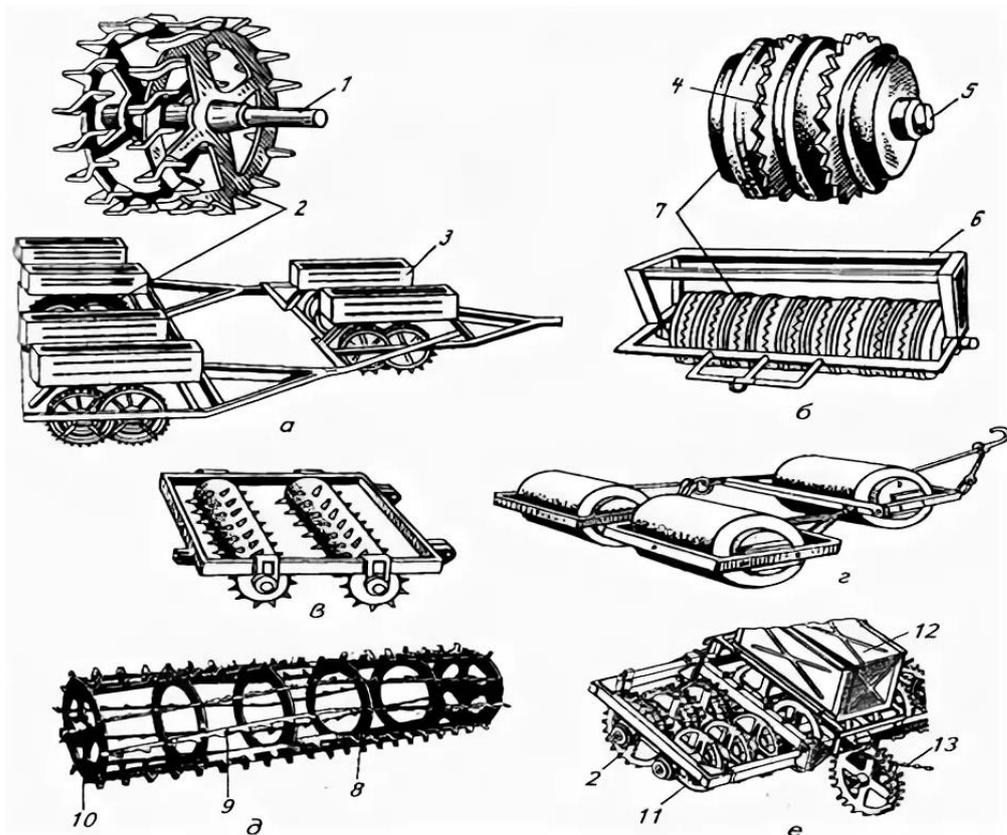


Рисунок 4 – Катки

Назовите основные виды катков, представленные на рисунке 4:

а) \_\_\_\_\_

б) \_\_\_\_\_

в) \_\_\_\_\_

г) \_\_\_\_\_

д) \_\_\_\_\_

е) \_\_\_\_\_

#### **4. Культиватор КПС – 4**

2. Назначение:

3. Рабочая ширина захвата, м:.....

4. Типы применяемых рабочих органов:

5. Глубина обработки, см:.....

6. Агрегатируется с трактором:.....

7. Описать устройство культиватора КПС - 4 в таблице 1.

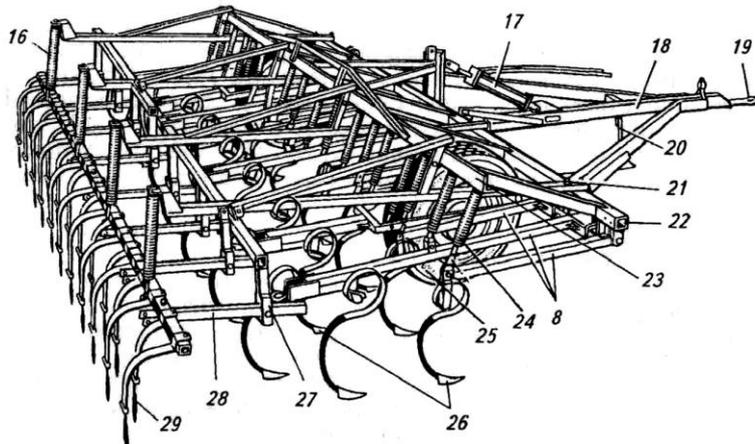


Рисунок 5 – Технологическая схема культиватора КПС-4

Таблица 4 - Устройство культиватора КПС – 4

№ позиции	Название узлов и деталей
8.	
16.	
17.	
18.	
19.	
20.	
21.	
22.	
23.	
24.	
25.	
26.	
27.	
28.	
29.	

8. Опишите порядок установки рабочих органов на заданную глубину обработки.

## 5. Почвообрабатывающие фрезы

- Назначение почвообрабатывающей фрезы.

- Перечислите основные виды почвообрабатывающих фрез.

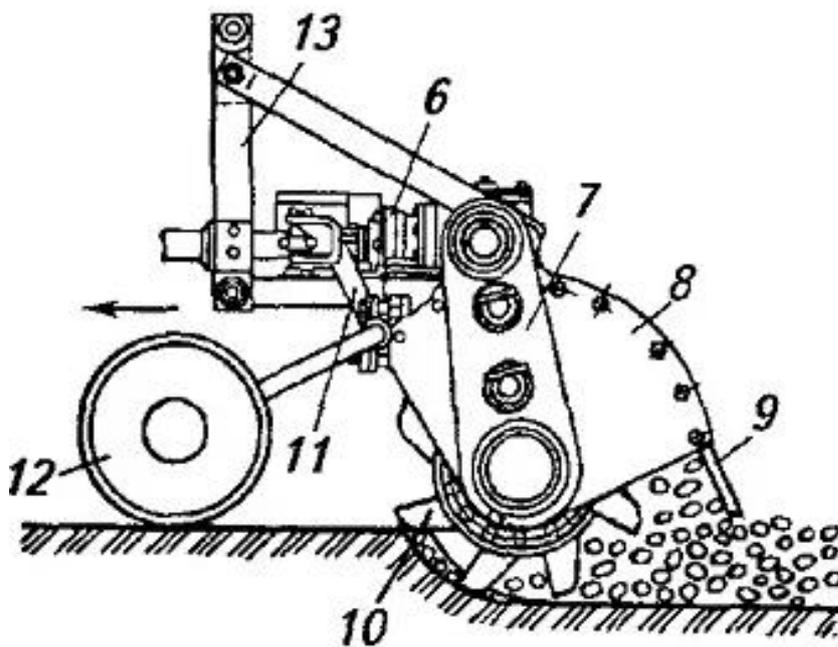


Рисунок 6 – Почвообрабатывающая фреза

Перечислите основные сборочные единицы фрезы:

6. \_\_\_\_\_

7. \_\_\_\_\_

8. \_\_\_\_\_

9. \_\_\_\_\_

10. \_\_\_\_\_

11. \_\_\_\_\_

12. \_\_\_\_\_

## Литература

1. Халанский В.М., Горбачев И.В. Сельскохозяйственные машины. СПб.: ООО «Квадро», 2014. 624 с.
2. Кленин Н.И., Киселев С.Н., Левшин А.Г. Сельскохозяйственные машины. М.: КолосС, 2008. 816 с.
3. Сельскохозяйственная техника и технологии. / И.А. Спицын, А.Н. Орлов, В.В. Ляшенко и др.; под ред. И.А. Спицына. М.: КолосС, 2006. 647 с.
4. Дементьев Ю.Н. Практикум по сельскохозяйственным машинам. Кемерово: Кузбассвузиздат, 1997. 250 с.
5. Машины для возделывания сельскохозяйственных культур [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С.Г. Щукин и др. Новосибирск: НГАУ, 2011. 125 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4589>.
6. Механизация и автоматизация технологических процессов в растениеводстве: метод. указ. и рабочая тетрадь для выполнения учеб. практики / Н.И. Стружкин, А.В. Мачнев, П.Н. Хорев и др. Пенза: РИО ПГСХА, 2014. 59 с. — Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/243269>.

Учебное издание

Орехова Галина Владимировна,  
Случевский Александр Михайлович

## **МАШИНЫ ДЛЯ ПОВЕРХНОСТНОЙ И МЕЛКОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ**

Методическое указание для выполнения практической работы  
по дисциплине «Механизация растениеводства»  
Направление 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Редактор Осипова Е.Н.

---

Подписано к печати 26.05.2021 г. Формат 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Бумага офсетная. Усл. п. л. 1,27. Тираж 25 экз. Изд. № 6944.

---

Издательство Брянского государственного аграрного университета  
243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ