

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Казанский государственный аграрный университет»**

Кафедра машин и оборудования в агробизнесе

**ОСНОВНАЯ И ПОВЕРХНОСТНАЯ ОБРАБОТКА  
ДЛЯ САДОВ И ЯГОДНИКОВ**

**Практикум  
для выполнения лабораторных и самостоятельных работ  
студентами направления подготовки 35.03.05 – Садоводство**

**КАЗАНЬ-2019**

УДК 631.331  
ББК 40.6

Составители: Булгариев Г.Г., Халиуллин Д.Т., Абдрахманов Р.К.,  
Хусаинов Р.К., Нафиков И.Р., Иванов Б.Л., Мухаметшин И.С.

Рецензенты:

и.о. зав. кафедрой общеинженерных дисциплин,  
к.т.н., доцент ФГБОУ ВО «Казанского  
государственного аграрного университета»

Г.В. Пикмуллин

Директор ООО «ДаМилк-Агро»

Г.Р. Рахмеева

Практикум рассмотрен и одобрен:

Решением заседания кафедры машин и оборудования в  
агробизнесе Казанского ГАУ (протокол № 8 от 20 февраля 2019 г.)

Решением методической комиссии ИМ и ТС Казанского ГАУ  
(протокол № 6 от 7 марта 2019 г.)

Изучение дисциплины «Механизация садоводства» направлено на  
формирование профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС  
ВО: 35.03.05 – Садоводство.

УДК 631.331  
ББК 40.6

© Казанский государственный аграрный университет, 2019 г.

**СОДЕРЖАНИЕ**

Введение.....	4
Лабораторная работа № 1 «Основная обработка почвы».....	5
Лабораторная работа № 2 «Поверхностная обработка почвы в междурядьях садов и ягодников».....	13
Список использованной литературы.....	24

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время садоводство России находится в глубоком кризисе и, тем не менее, располагает большим разнообразием сельскохозяйственных машин. Вся эта техника нуждается в квалифицированном использовании. Поэтому подготовке специалистов для агропромышленных предприятий необходимо уделять постоянное внимание.

Роль агрономов в решении практических задач по комплексной механизации процессов садоводства чрезвычайно ответственна. Они должны грамотно учитывать специфические особенности работы сельскохозяйственных машин, к которым относятся: необходимость строгого соблюдения агротехнических требований, сочетание агробиологических, технических, экономических и организационных условий и т. п.

Большое количество технологических процессов, заложенных в конструкциях сельскохозяйственных машин, обуславливает многообразие технических решений. В этой специфиности предмета кроются определенные трудности при его освоении студентами. От того, насколько хорошо подготовлена машина к работе, тщательно отрегулирована на оптимальный режим работы и грамотно эксплуатируется, зависят количество и качество продукции.

В связи с этим, целью настоящей работы является помочь студентам в закреплении знаний, полученные при изучении дисциплины механизации садоводства. Выполнение методических указаний способствует также развитию у студентов навыков проведения самостоятельных научных исследований.

В методическом указании изложены общие сведения и порядок выполнения лабораторных работ по основной и поверхностной обработке для садов и виноградников. После изучения лабораторных работ студенты должны отчитываться в письменной и устной форме с соответствующими выводами.

Данное указание позволит:

- более полно ознакомить студентов с сущностью технологических процессов, выполняемых рабочими органами сельскохозяйственных машин;
- освоить методы и приёмы практической работы с рабочими и вспомогательными органами машин применительно к реальным и конкретным условиям;
- приобрести практические навыки анализа закономерностей технологических процессов, выполняемых сельскохозяйственными машинами.

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1**

### **«Основная обработка почвы»**

#### **1. Цель и задачи:**

Цель работы: Изучение устройства и регулировок плугов общего и специального назначения.

Задачи работы: Изучить устройство и регулировки различных типов плугов и их рабочих органов. Получить навыки подготовки плуга к работе.

#### **2. Оборудование и инструменты**

Для выполнения работы необходимы навесной и полунавесной плуг набор плужных корпусов разных типов, плакаты, видеоматериалы, линейка металлическая метровая - 1шт., рулетка 10м - 1шт.

#### **3. Порядок выполнения работы (оформления отчёта)**

Оформление отчёта о лабораторной работе выполняется в два этапа:

1. На занятиях выполняется работа, основные этапы которой конспектируются в отчёт. Отчёт должен содержать необходимые схемы и числовые значения, полученные на занятиях.

2. Второй этап – самостоятельная работа студента. Она заключается в письменных ответах на контрольные вопросы по лабораторным работам. Ответы необходимо сопровождать соответствующими схемами.

#### **4. Агротехнические требования к вспашке**

- Скорость вспашки: со стандартными корпусами 6...9 км/ч, со скоростными корпусами 9...12 км/ч.
- Оборот пласта должен быть полным, с глубокой заделкой сорных растений.
- Не допускаются огрехи и пропуски.
- Поверхность пашни должна быть слитной и ровной; при зяблевой вспашке – слаборебристой.
- Свальны гребни не должны превышать над основным фоном 10 см, а почва под ними должна быть вспахана.
- Отклонение от заданной глубины вспашки не более 2 см.
- Искривление рядов пахоты не более 1 м на 500 м длины гона.

## 5. Общие сведения

Основная обработка – это глубокая (20...35 см) обработка почвы, её проводят плугом с оборотом и последующим рыхлением почвенного пласта. Вспашка почвы в садах проводится следующими способами: всвал, вразвал и комбинированным.

Пахоту всвал начинают с середины межурядий, при этом прицеп плуга устанавливают в центральное положение. Для последних проходов (под кронами) плуг смещают влево (по ходу трактора). При вспашке всвал в середине межурядий образуются свалочные гребни (т.е. бугры), а около стволов – развольные борозды (т.е яма).

Пахоту вразвал начинают с проходов у ствола дерева, для этого плуг смещают вправо, при этом почва будет отбрасываться к ряду деревьев. Такие проходы делают во всех межурядьях обрабатываемого сада (или квартала). После вспашки пристволовых полос прицеп плуга переставляют в центральное положение, увеличивают глубину пахоты и пашут среднюю часть межурядий, при этом в середине межурядий будут оставаться развольные борозды (т.е. ямы). Чтобы не ухудшать рельеф сада, следует эти способы вспашки чередовать, то есть в одном году пахать всвал, в следующем году – вразвал и т.д.

При комбинированной пахоте в межурядьях не образуется ни свалочных гребней, ни развольных борозд. При данном способе вспашки почвы применяют такой порядок работы. Сначала плуг устанавливают на меньшую глубину обработки (13...14 см), особенно его корпуса, обращенные к стволам деревьев (10...12 см). Затем орудие устанавливают на заданную глубину обработки (16...20 см и более). При последних проходах по межурядьям плуг смещают в другую сторону и уменьшают глубину обработки. При таком порядке работы предотвращается повреждение крупных корней плодовых деревьев, образуются лишь небольшие привальные гребни и открытые борозды, сокращается количество установок и регулировок плуга.

Промышленность выпускает следующие виды специальных плугов:

- плуги плантажные: ПП-50ПГ, ППУ-50А, ППН-40 и др;
- плуги садовые ПСГ-3–30А, ПС-3–30;
- плуги-лущильники садовые ПЛС-5–25;
- плуг-рыхлитель виноградниковый навесной ПРВН-2,5А.

Садовые плуги отличаются от плугов общего назначения тем, что передние его колеса сближены между собой, это дает возможность вести

обработку вблизи рядов деревьев. Плуги снабжены прицепами, у которых продольная тяга поворачивается по дуге и может смещаться влево или вправо от центрального положения, что обеспечивает боковое смещение плуга относительно продольной оси трактора.

В садах, особенно молодых, для вспашки почвы можно использовать плуги общего назначения. Для более близкого подхода к рядам деревьев следует оборудовать их удлиненными прицепами и выступающие части прикрыть кожухом.

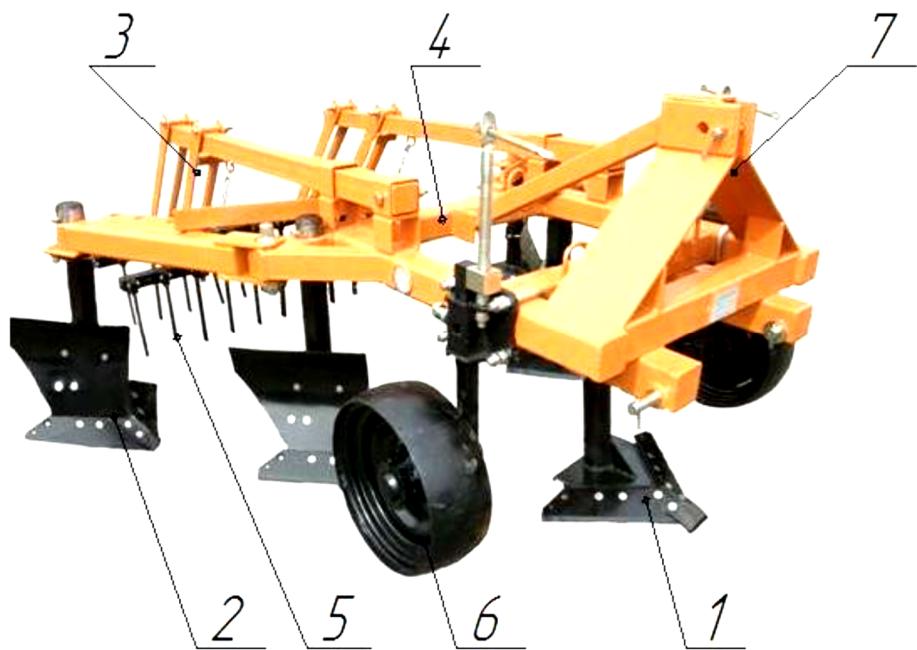
Таблица 1.1 – Технические характеристики плугов

№	Основные показатели	ПКС-3-35	ПН - 2- 30Р	ПОН-2-30	ПН-30Р
1.	Ширина захвата, м	1,05	0,60	0,60	0,30
2.	Производительность за час чистой работы, га	0,35-0,63	0,33	0,30	0,15
3.	Рабочая скорость, км/ч	до 6	5-6	до 6,3	5-6
4.	Глубина пахоты, см	до 25	до 25	до 25	до 25
5.	Число предплужников	3	2	4	1
6.	Ширина захвата предплужника, см	8	18	18	18
7.	Габаритные размеры, мм длина ширина высота	2625 1620 1440	1860 1300 1350	2130 1200 1230	1490 956 1100
8.	Вес (масса) конструктивный, кг	560	265	430	150

## 6. Устройство плуга-рыхлителя ПРВН-1,7

Плуг-рыхлитель виноградниковый ПРВН-1,7 предназначен для обработки почвы виноградников, садов, ягодников, лесополос, питомников с шириной междурядий от 2 до 3 м, расположенных на равнине и пологих (до 5°) склонах.

Плуги состоят из рабочих и вспомогательных органов. К рабочим органам плугов относятся корпуса 2 (рисунок 1.1), предплужники или стрельчатые лапы 1, зубовые боронки 5 и т.д. К вспомогательным органам и механизмам относятся рама 4, которая служит для крепления рабочих органов и механизмов, навеска для борон 3; опорно-установочное колесо 6 с винтовым механизмом, навеска 7 для соединения с трактором и т.д.

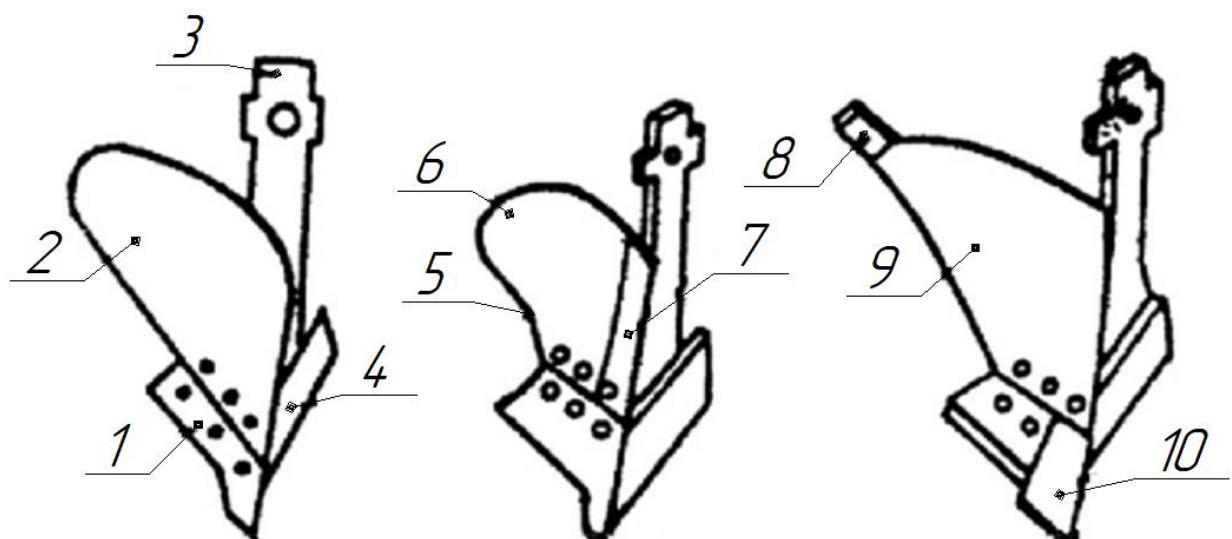


1 – стрельчатая лапа; 2 – корпус; 3 – навеска бороны; 4 – рама; 5 – борона высокозубая (БВЗ); 6 – опорное колесо; 7 – навеска

Рисунок 1.1 – Плуг-рыхлитель виноградниковый ПРВН-1,7

На различные модели плугов устанавливаются разные виды корпусов.

Как правило, корпус плуга имеет следующие составные части: стойка 3, на которой закрепляются лемех 1, отвал 2 и полевая доска 4 (рисунок 1.2).



1 – лемех; 2 – отвал; 3 – стойка; 4 – полевая доска; 5 – бороздной обрез; 6 – отвал с укороченным крылом; 7 – сменная грудь; 8 – перо отвала; 9 – полувинтовой отвал; 10 – накладной носок лемеха

Рисунок 1.2 – Корпуса плуга

Лемех предназначен для отрезания (отрыва) пласта почвы от дна борозды и направления его на отвал. Отвал отрезает (отрывает) пласт от стенки борозды, деформирует его, сдвигает в сторону и оборачивает верхним слоем вниз. Для придания отвалу достаточной прочности его изготавливают двух или трехслойным. Твердые наружные поверхности отвала обеспечивают достаточную износостойкость, а мягкий внутренний слой придает ему прочность.

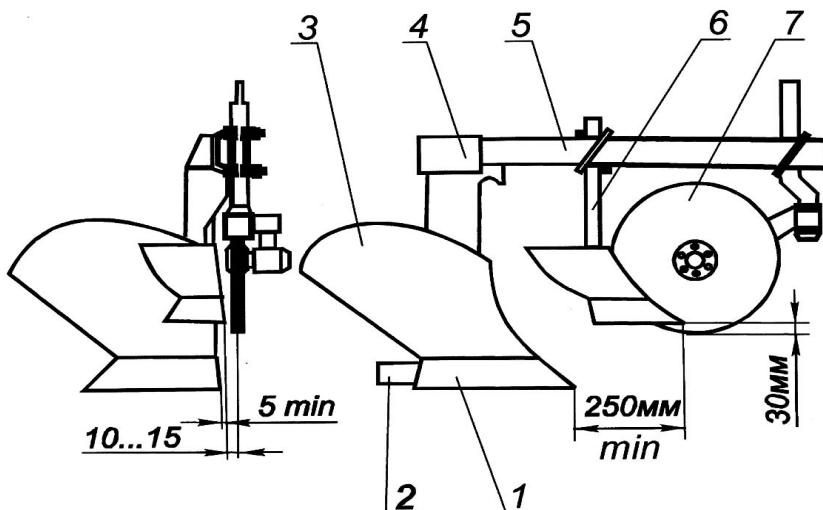
Полевая доска обеспечивает устойчивость хода корпуса и плуга, разрушает стойку от боковых усилий, предупреждает осыпание стенки борозды. Полевой доской корпус опирается о стенку борозды и частично о его дно. Доска крепится к стойке корпуса с тыльной стороны под углом 2...3° к стенке борозды и к горизонту. По мере износа одной стороны полевой доски ее переставляют для работы другой, неизношенной поверхностью.

Ширина захвата плуга рыхлителя ПРВН-1,7 составляет 1,7 м, глубина обработки – 30 см, масса – 0,55 т.

Выпускается модификация данного плуга с шириной захвата 2,9 м. На обе модели можно навесить или снять высокозубую борону (БВЗ).

## 7. Регулировка плуга на заданную глубину обработки

Под левые колеса трактора и опорное колесо плуга подкладываются опоры, толщина которых на 0,02...0,03 м меньше заданной глубины вспашки. Регулировка рабочих органов плуга показана на рисунке 1.3.



1 – лемех; 2 – полевая доска; 3 – отвал; 4 – корпус плуга; 5 – рама плуга; 6 – предплужник; 7 – дисковый нож.

Рисунок 1.3 – Схема настройки навесного плуга на регулировочной площадке

Винтовым механизмом опорного колеса опускают плуг до касания корпусов с поверхностью площадки. Выравнивание рамы плуга в поперечной плоскости производят с помощью правого раскоса, а в продольной плоскости с помощью верхней регулировочной тяги.

### **8. Комбинированное почвообрабатывающее орудие**

В Казанском ГАУ разработано и изготовлено комбинированное орудие для послойной обработки почвы (рисунок 1.4, включающее в себя раму 1 с лемешными корпусами 2 и 3, сталкивателями 4 и 5 и установленные за корпусами почвоуглубители (могут применяться как традиционные пассивные почвоуглубители 6, так и специально разработанные реактивные ротационные глубокорыхлители (рисунок 1.5).



1 – рама; 2, 3 – право- и левообращающие корпуса; 4, 5 – сталкиватели;  
6 – почвоуглубитель (ротационный глубокорыхлитель)

Рисунок 1.4 – Комбинированное почвообрабатывающее орудие

Данная комбинированная машина также может использоваться в садово-ягодных хозяйствах для рекультивации земель, которые заросли крупной сорной растительностью или кустарниками деревьями.

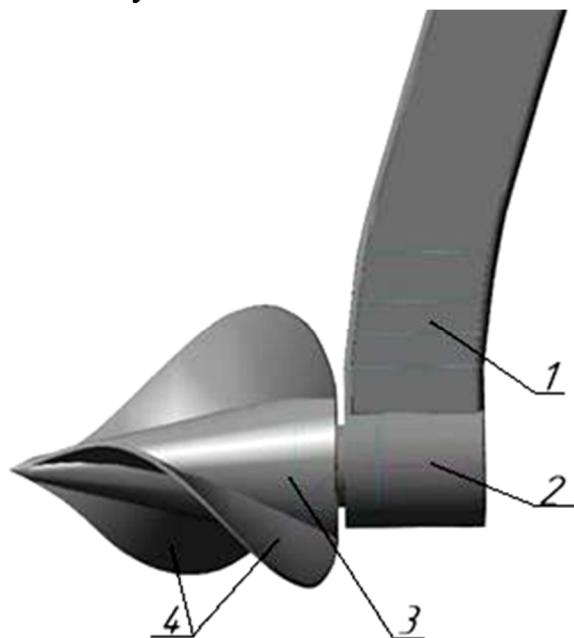
Процесс работы орудия происходит следующим образом. Во время движения комбинированного плуга по полю сдвоенный корпус 2, имеющий винтовые отвалы, подрезает два средних пласта почвы и укладывает с оборотом на необработанную поверхность поля в разные стороны. При дальнейшем движении орудия, сталкиватели 4, установленные в первом ряду, перемещают пласти, срезанные сдвоенным корпусом 2, в стороны по поверхности поля без оборота на расстояние, равное ширине захвата плужных корпусов. Далее право- и левообращивающие корпуса 3 соответственно, имеющие полувинтовые отвалы, подрезают и обрабатывают крайние пласти в борозды средних пластов, образованные сдвоенным корпусом 2. Далее, сталкиватели 5, расположенные во втором ряду, перемещают находящиеся на поверхности и смешанные ранее сталкивателями 4 первого ряда пласти почвы в обратном направлении укладывают их в борозды, образованные после прохода право- и левообращивающих корпусов 3 соответственно. Подпружиненные почвоуглубители 6 идут позади корпусов, внедряясь в почву и разрушая плужную подошву и разрыхляя почвенный пласт, лежащий ниже пластов, обрабатываемых традиционными плугами. Во время работы лезвие почвоуглубителя совершает колебательные движения, что снижает тяговое сопротивление и позволяет ему самоочищаться от растительных остатков.

В случае установки за корпусами реактивных почвоуглубителя-рыхлителей (рисунок 1.5), крошение подпахотного слоя осуществляется еще более интенсивно, что значительно увеличивает влагоаккумулирующую способность почвы. Кроме того, благодаря вращению, снижается тяговое сопротивление органа.

Рабочий орган представляет собой смонтированный на стойке посредством подшипников винтовой конусный почвоуглубитель-рыхлитель, который имеет возможность вращения вокруг собственной оси при возникновении определенной силы на винте и предназначен для выполнения подпахотного рыхления почвы.

Особенностью орудия является расположение и конструкция его корпусов, которые позволяют выполнять гладкую вспашку, не оставляя за собой свалочных гребней и развалинных борозд.

Предложенные технические решения способствуют снижению удельной энергоемкости процесса вспашки и рыхления подпахотного горизонта по сравнению с последовательной обработкой чизелями и отвальными плугами, а также обеспечивают повышение качества основной обработки почвы, ее противоэррозионной стойкости за счет улучшения влагозадержания, обеспечиваемого интенсивным рыхлением подпахотного слоя и разрушением плужной подошвы.



1 – стойка; 2 – подшипниковый узел; 3 – конус; 4 – винтовые крылья

Рисунок 1.5 – Общий вид винтового конусного почвоуглубителя-рыхлителя

Комбинированное орудие агрегатируется тракторами тягового класса 30 кН. Глубина обработки корпусами регулируется в пределах 18...24 см, почвоуглубителями в пределах 28...37 см. Ширина захвата орудия – 1,6 м. Способ вспашки – челночный. Орудие рекомендуется использовать на старопахотных землях, где не проводилась глубокая обработка, а также на склоновых землях подверженных эрозии.

## 9. Контрольные вопросы

1. Каковы задачи вспашки?
2. Перечислите агротехнические требования к процессу вспашки лемешными плугами и опишите контроль качества вспашки.
3. Типы отвалов и область их применения.
4. Какие перспективные рабочие органы и приспособления применяются в комбинированных почвообрабатывающих орудиях.

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2**

### **«Поверхностная обработка почвы в междурядьях садов и ягодников»**

#### **1. Цель и задачи:**

Цель работы: освоение устройства и регулировок машин для поверхностной обработки почвы.

Задачи работы: изучить назначение, устройство, технологический процесс и основные регулировки машин для поверхностной обработки почвы, получить навыки подготовки их к работе.

#### **2. Оборудование и инструменты**

- а) стенды «Зубовые бороны», «Рабочие органы машин поверхностной обработки почвы»;
- б) плакаты, набор деревянных подставок, домкрат, линейка;
- в) набор слесарных инструментов.

#### **3. Порядок выполнения работы (оформления отчёта)**

Оформление отчёта о лабораторной работе выполняется в два этапа:

1. На занятиях выполняются работы, основные этапы которой конспектируются в отчёт. Отчёт должен содержать необходимые схемы и числовые значения, полученные на занятиях.

3. Второй этап – самостоятельная работа студента. Она заключается в письменных ответах на контрольные вопросы по лабораторным работам. Ответы необходимо сопровождать соответствующими схемами.

#### **4. Общие сведения.**

Поверхностная обработка почвы – это совокупность приемов механического воздействия на ее верхний слой с целью регулирования влажности почвы, рыхления и выравнивания поверхности, уничтожения сорняков и заделывания на заданную глубину минеральных удобрений. Поверхностная обработка включает в себя боронование, дискование, культивацию, лущение, она должна вестись поперек пахоты. Приствольные необработанные площадки обрабатывают фрезами или вручную.

Своевременное боронование почвы в садах сберегает влагу, уничтожает корку, разбивает глыбы и выравнивает почву после пахоты и культивации, уничтожает значительную часть всходов сорняков. Поэтому

боронование почвы в междурядьях сада является обязательным мероприятием и выполняется рано весной для закрытия влаги, а также одновременно с культивацией или вспашкой почвы после выпадения весенне-летних осадков.

В садах применяют в основном дисковые, зубовые и шлейф-бороны и реже лапчатые бороны. Бороны могут быть использованы как самостоятельные агрегаты или в сцепке с другими почвообрабатывающими орудиями.

Культивация в междурядьях садов проводится специальными садовыми культиваторами, а при их недостатке применяются пропашные культиваторы общего назначения. При комплектовании агрегатов следует учитывать, чтобы ширина захвата используемых машин соответствовала ширине обрабатываемых междурядий, при этом необходимо оставить защитные зоны.

В садоводстве применяют садовые культиваторы КВО-3, КМК-2,6, виноградниковые культиваторы-растениепитатели КРВН-2,5, РСВ-2,5FS, а также пропашные культиваторы КОН-2,8А и многие другие.

**Таблица 1.1 – Технические характеристики культиваторов**

<b>Основные показатели</b>	<b>КВО-3</b>	<b>РСВ-2,5FS</b>	<b>ПРВН-2,5</b>	<b>КОН – 2,8</b>
Тип	навесной	навесной	навесной	навесной
Производительность за час чистой работы, га/час:	0,75-2,1	0,79-0,98	1,9	2
Ширина захвата, м	3,1	2,5	3	2,8
Глубина обработки, см:	5-20	8-30	8-12	5-6
Норма внесения удобрений, кг/га	-	200-1500	-	30-700
Рабочая скорость движения агрегата, км/час	2,5-7	4,65	12	10
Габаритные размеры, мм:				
- ширина	3250	1950	2200	3200
-длина	2150	1860	1700	2450
-высота	1130	1400	1115	1620
Масса, кг	570	300	510	от 260 до 660

## **5. К агротехническим требованиям поверхностной обработке**

**почвы относятся:**

Основными задачами поверхностной обработки почвы являются крошение обрабатываемого слоя до требуемого размера почвенных частиц, выравнивание поверхности поля, получение требуемой объемной массы

почвы и уничтожение всходов сорняков. Главная цель - создать наиболее благоприятные условия для заделки семян на требуемую глубину, дружного появления всходов и последующего роста и развития растений. Для этих целей используются разнообразные почвообрабатывающие орудия: зубовые бороны, культиваторы для сплошной обработки, дисковые орудия (бороны, лущильники), фрезы, комбинированные орудия и др.

Поверхность поля, прошедшего предпосевную обработку почвы, должна быть выровнена. Высота гребней или глубина борозд должны быть не более 4 см. На поверхности поля не допускается наличие комков почвы и камней размером более 10 см по наибольшей стороне или диаметру. Обработанный слой почвы должен быть разрыхленными и мелкокомковатым. В обработанном слое допускаются комки почвы размером по наибольшему диаметру до 25 см не более 80%, а от 5 до 10 см – не более 10%. Плотность обработанного слоя должна быть 1,0...1,3 г/см<sup>2</sup>. Допускается отклонение заданной глубины обработки почвы не более 1 см. Наличие необработанных полос или участков (огрехов) на поле, подготовленном для посева, не допускается. Сорные растения должны быть подрезаны. Наличие неподрезанных сорных растений на поверхности поля не допускается.

На поверхности поля, подготовленного для посева зерновых, возделываемых по специальной технологии в зонах подверженных ветровой эрозии должно быть не менее 60% стерни и других растительных остатков

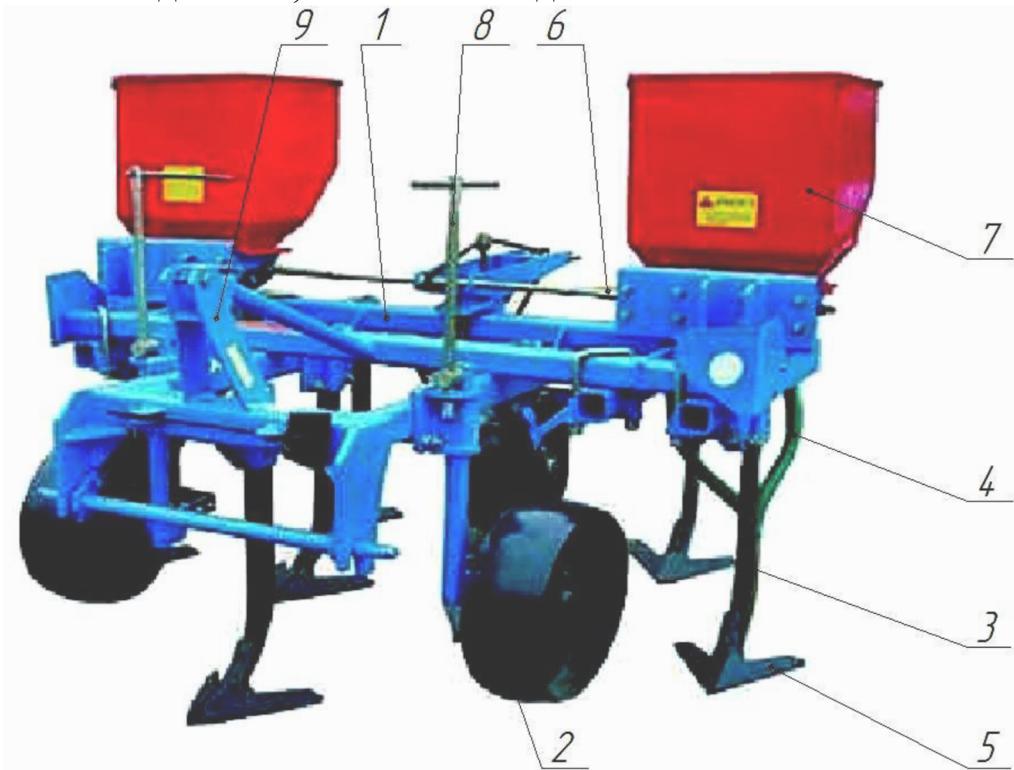
## **6. Устройство виноградникового культиватора РСВ-2,5FS**

Культиватор навесной РСВ-2,5FS (рисунок 2.1) состоит из рамы 1 с навесным устройством 9, опирающимся на колеса 2, рабочих органов 3, туковысыевающих аппаратов 7, соединенных валиками 6 и т.д.

Технологический процесс культиватора РСВ-2,5FS протекает следующим образом. Стрельчатые лапы 5, установленные в три ряда, подрезают сорняки и интенсивно рыхлят почву на глубину до 12 см. Колеса 2 контактируют с почвой, при этом крутящий момент по цепи передается на дозаторы туковысыевающих аппаратов 7, установленных по два на каждый бункер. Удобрения по тукопроводу 4 поступают только в боковые лапы культиватора, откуда и вносятся в почву.

Глубина обработки устанавливается в зависимости от необходимости с помощью винтового механизма 8. Для регулировки глубины необходимо поместить агрегат на ровную поверхность и задействовать винтовой механизм 8, расстояние от колеса 2 до земли будет рабочей глубиной и глубиной внесения удобрений. Это расстояние должно быть одинаковым

для обоих колес. Глубина обработки лапой со стрельчатым сошником составляет от 8 до 12 см, а с сошником долото 30 см.



1 – рама; 2 – опорное колесо; 3 – рабочий орган; 4 – тукопровод; 5 – стрельчатая лапа; 6 – соединительный валик; 7 – туковысевающий аппарат; 8 – винтовой механизм; 9 –прицепное устройство

Рисунок 2.1 – Виноградниковый культиватор PCV-2,5FS

Норма рационального использования минеральных удобрений осуществляется путем замены звездочки передачи цепи ( $z=12$ ,  $z=15$ ,  $z=17$ ,  $z=34$ ), тем самым влияя на увеличение или уменьшение оборотов дозатора, и в зависимости от этого пара- метра варьирует количество внесенных удобрений. Таким образом, норма внесения удобрений колеблется в диапазоне от 28 до 730 кг/га, в зависимости от вида применяемого удобрения.

Производительность агрегата составляет 0,98 га/ч, вес машины – 300 кг. Выпускается модификация данного культиватора PCV- 2,5, которая поставляется без механизма для внесения удобрений.

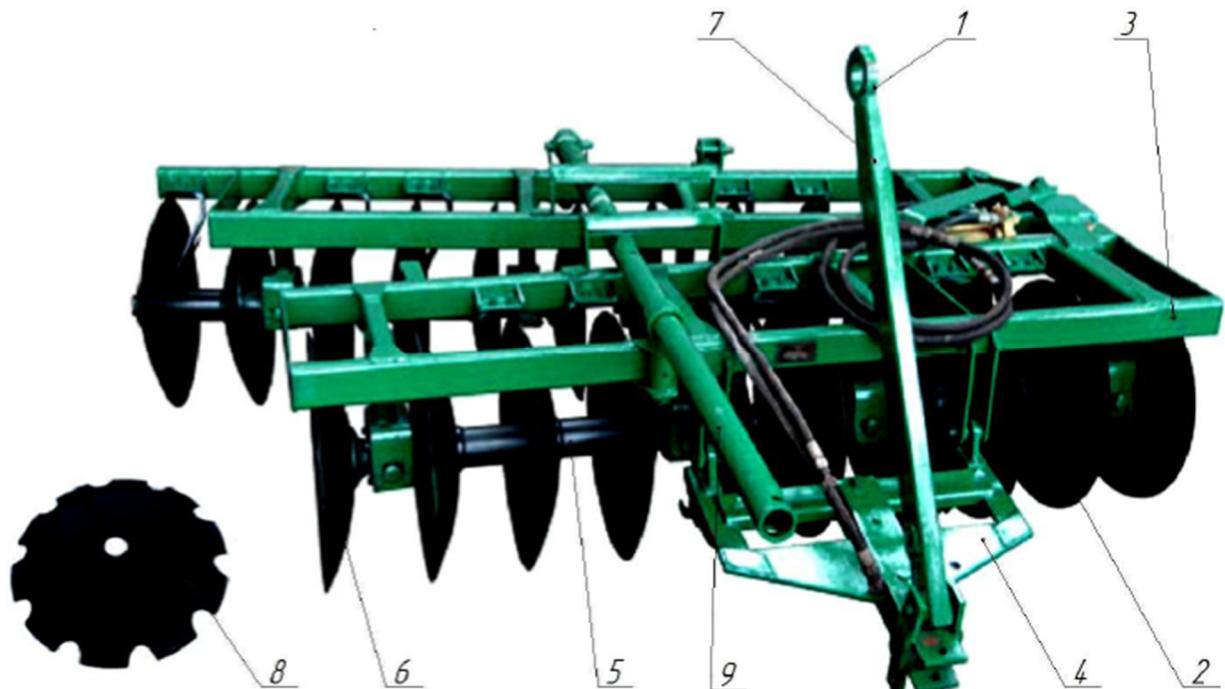
## 7. Дисковая борона БДС-2,5

Весной и летом для обработки почвы в садах и ягодниках широко применяют садовые и другие дисковые бороны. На легких почвах во многих случаях тяжелые дисковые бороны используют и на основной

осенней обработке почвы в садах. Промышленностью выпускаются следующие марки садовых борон: БДС- 2,5, VINODISC, БДСВ-2,5, БДСТ-2,5А, БПР-1 и др.

Садовые дисковые бороны используются с боковым смещением для обработки почвы в междурядьях вблизи стволов под кроной плодовых деревьев и с симметричным расположением рабочих органов для обработки середины междурядий. Дискование почвы в междурядьях ягодных кустарников проводится только при симметричном расположении дисков бороны.

Садовая дисковая борона БДС-2,5 (рисунок 2.2) предназначена для глубокого рыхления почвы и уничтожения сорняков в садах. Борона БДС-2,5 может использоваться как орудие общего назначения. Двадцать один рабочий орган бороны БДС-2,5 выполнен в виде сферического диска 6 диаметром 650 мм.



1 – прицепное устройство; 2 – батарея; 3 – рама; 4 – сектор; 5 – ось;  
6 и 8 – диск; 7 – тяга

Рисунок 2.2 – Садовая дисковая борона БДС-2,5

Борона БДС-2,5 является дисковым несимметричным почвообрабатывающим орудием с двуследным расположением рабочих органов, она снабжена прицепным устройством 1 с устройством смещения рамы относительно оси трактора, что позволяет вести обработку под кронами деревьев без повреждения их энергетическими средствами. Для бокового смещения бороны переставляют тягу 7 вправо или влево по сектору 4 прицепного устройства и фиксируют штырем.

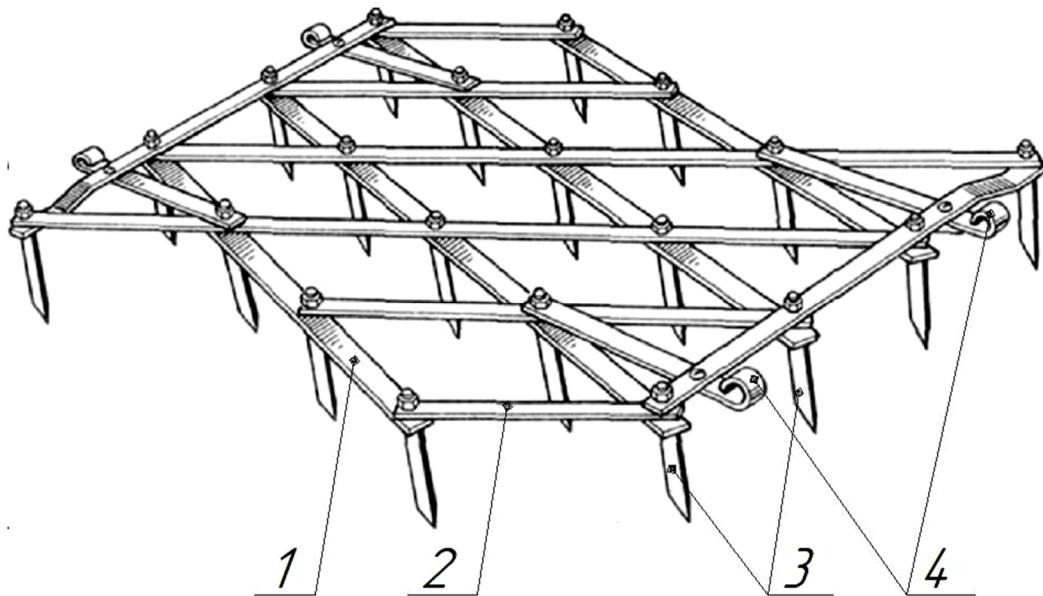
Рабочие диски 6 установлены на оси 5 и вращаются вместе с ней в подшипниках. Для устранения огехов диски заднего ряда смонтированы в промежутках между дисками переднего ряда. Диски передних батарей обращены выпуклостью внутрь, а задних – наружу. В процессе работы каждый диск 6 вырезает в почве пласт (стружку), образуя желобчатое дно борозды. Между желобами образуются гребни. По их высоте судят о качестве обработки почвы. Угол атаки (угол между плоскостью вращения диска и направлением перемещения бороны) изменяется при помощи гидроцилиндра, который раздвигает рамы передней и задней секций, фиксация происходит с помощью тяги 9. Высота гребней зависит от диаметра диска, расстояния между дисками и угла атаки, с увеличением которого высота гребней уменьшается.

Производительность бороны БДС-2,5 составляет 2 га/ч при рабочей ширине захвата 2,5 м, максимальная глубина обработки – 15 см.

Диаметр дисков у борон стандартизирован и меняется в пределах 450...660 мм. У некоторых борон на дисках выполнены вырезы 8 (рис. 3.4). Каждый диск имеет заточку, выполненную с наружной стороны под углом 10...20°.

### 8. Зубовая борона БЗСС-1,0

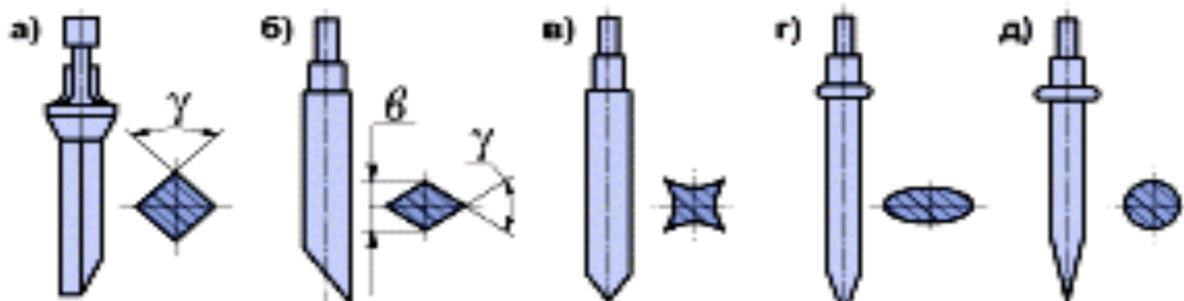
Зубовые бороны обеспечивают рыхление и перемешивание почвы, выравнивание поверхности, вычёсывание и присыпание сорняков, заделку семян и удобрений, разрушение почвенной корки и т.д. Борона БЗСС-1,0 состоит из планок рамы 1 и 2 (рисунок 2.3) зубьев 3 и прицепного устройства 4.



1, 2 – планки рамы; 3 – зуб; 4 – прицепное устройство

Рисунок 2.3 – Зубовая борона БЗСС-1,0

Зубья борон (рисунок 2.4) бывают различной формы: квадратной, ромбовидной, фасонной, эллипсовидной. Квадратные и ромбовидные зубья имеют заточку на одно ребро. В зависимости от того, как будет расположен зуб на бороне (заточкой вперед или назад), последние обеспечивают обработку поверхности с меньшей или большей глубиной. Ни один зуб не идет в землю по следу другого.



а – квадратный; б – ромбовидный; в – фасонный; г – овальный; д – круглый

Рисунок 2.4 – Форма профиля зубьев бороны БЗСС-1,0

Бороны можно соединять с помощью сцепок. Ширину захвата таких агрегатов выбирают из условия загрузки трактора.

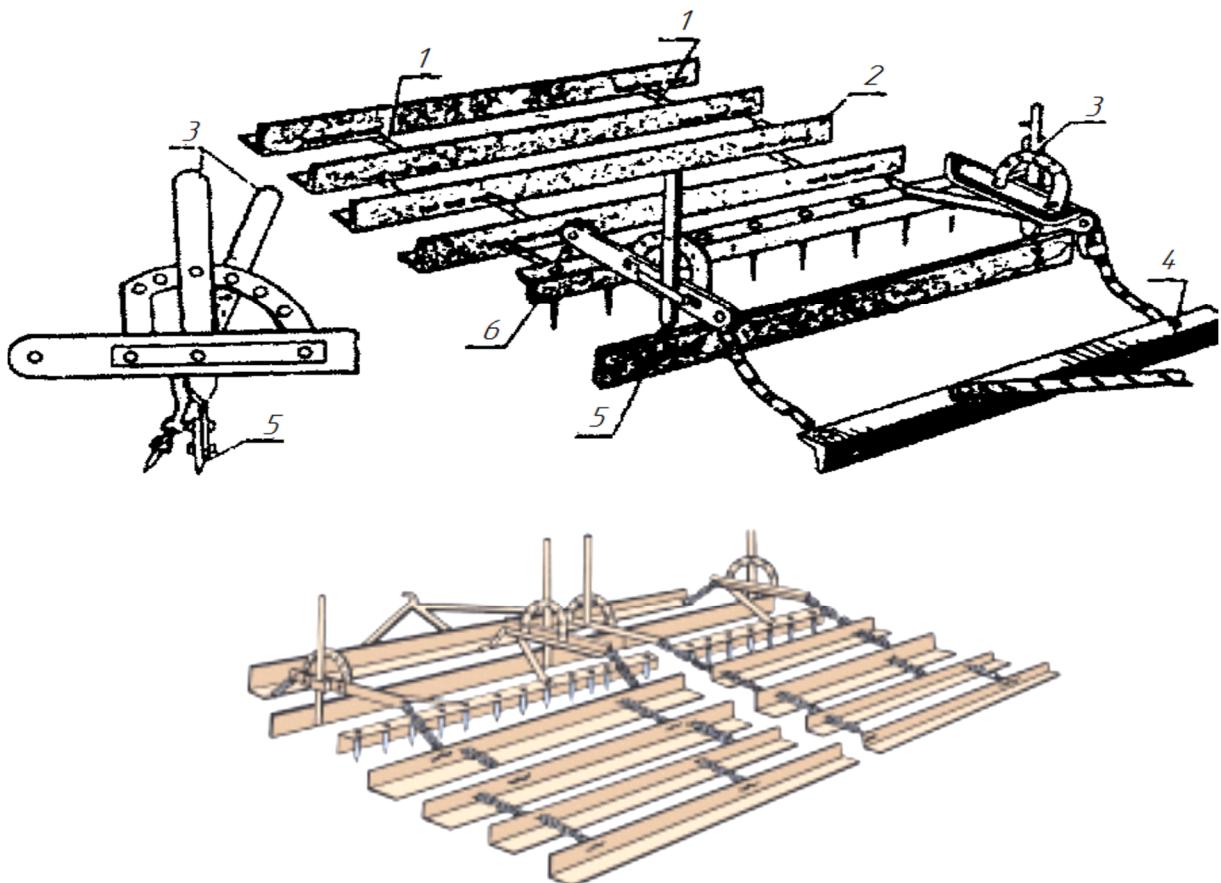
У подготовленной к работе зубовой бороны все зубья должны быть прямыми и надежно закреплены на раме. Каждое звено бороны проверяют на ровной площадке. Отклонение отдельных зубьев от вертикали и просветы между ними и площадкой должны быть не более 5 мм. Зубья звеньев должны быть ориентированы заточкой в одном направлении. Толщина заостренной части 2 мм.

## 9. Шлейф-борона ШБ-2,5

Шлейф-бороны применяются для ранневесеннего рыхления почвы и ее выравнивания.

Шлейф борона ШБ-2,5 (рисунок 2.5) состоит из двух звеньев. Звено имеет раму, к которой шарнирно присоединены зубовой брус 6 и шлейф 2, на раме также установлен нож 5 с регулятором 3, изменяющим его положение относительно поверхности поля. Брусья соединяются между собой цепочками на расстоянии 200 мм один от другого.

Рабочие органы шлейф-бороны выполняют следующие операции: нож 5 срезает почву, зубья 6 рыхлят ее, шлейф 2 выравнивает поверхность почвы.



1 – цепи; 2 – шлейф; 3 – рычаг; 4 – вага; 5 – нож; 6 – зубовой брус

Рисунок 2.5 – Конструкция шлейф-бороны

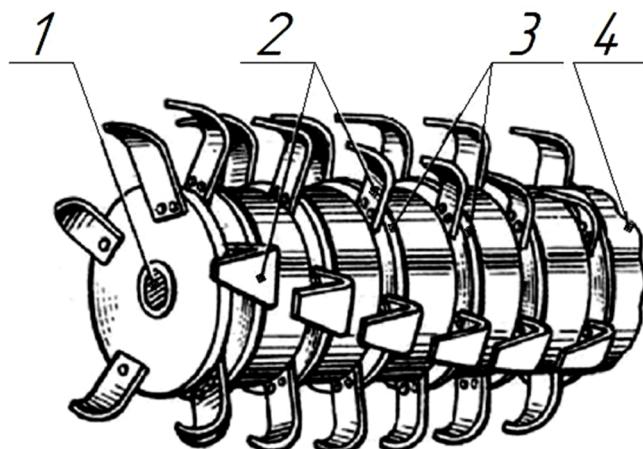
Шлейфование проводят под углом к направлению вспашки, чтобы почва, снятая с гребня, постепенносыпалась в борозду. Это способствует уменьшению тягового сопротивления орудия и лучшему выравниванию рельефа почвы. Шлейф-бороны работают в сцепе по нескольку орудий в зависимости от мощности трактора.

## 10. Садовые фрезы и выдвижные секции

Садовые фрезы ФС-0,9, ФПШ-200, ФСН-0,9Г и др. предназначены для обработки почвы на приствольных полосах в молодых и плодоносящих садах (с приподнятыми кронами). Фреза состоит из фрезерного барабана (рисунок 2.6) с рабочими органами, рамы с опорным колесом и прицепом, карданной передачи с редуктором для привода фрезы, механизма подъема с гидроцилиндром и опорным катком и механизма поперечного перемещения.

Механизм поперечного перемещения служит для обхода фрезой штамба дерева. Он состоит из щупа, золотникового механизма и гидроцилиндра. После схода щупа со штамба дерева пружина возвращает

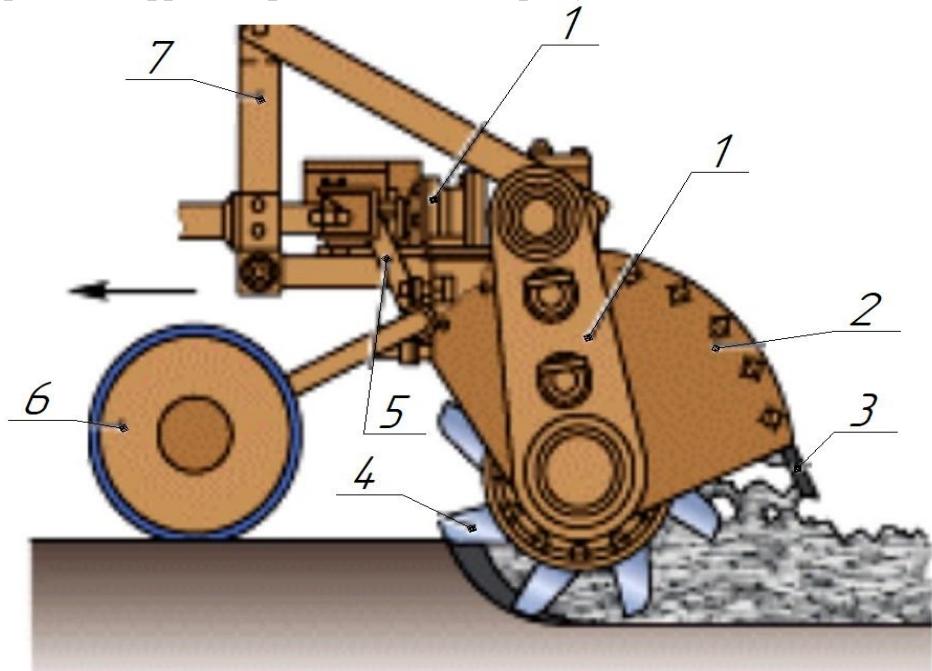
толкатель и щуп в исходное положение, золотник распределителя смещается вправо.



1 – вал; 2 – ножи; 3 и 4 – диски

Рисунок 2.6 – Фрезерный барабан с рабочими органами

Устройство фрезы представлено на рисунке 2.7.



1 – редукторы; 2 – кожух; 3 – грабельная решетка; 4 – барабан;  
5 – регулятор глубины; 6 – колесо; 7 – рама.

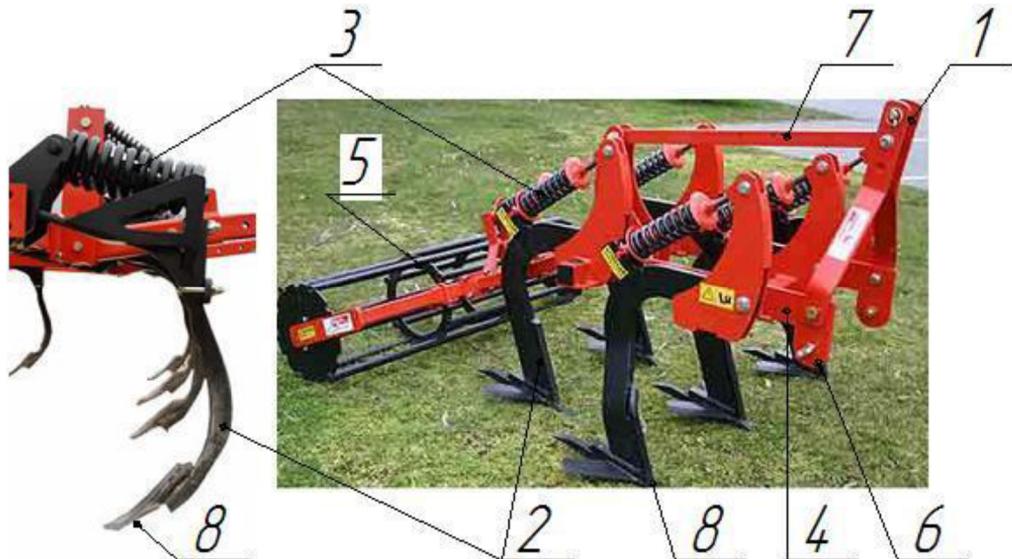
Рисунок 2.7 – Устройство фрез

Это приводит к изменению направления потока масла в гидросистеме. Масло перемещает поршень гидросистемы со штоком вправо и возвращает в ряд, после чего золотник переводится в нейтральное положение.

## 11. Лущильник виноградниковый COMBIVIGNE

Виноградниковые лущильники проводят глубокое рыхление междуурядий виноградников и садов. Для проведения этих работ выпускаются лущильники следующих моделей: SEMI-CHISEL, COMBIVIGNE и другие.

Навесной виноградниковый лущильник COMBIVIGNE предназначен для рыхления почвы в садах и виноградниках. Он состоит из рамы 4 (рисунок 2.8), прикатывающего катка 5, навески 1 и пяти симметрично расположенных рабочих органов 2. К стойке рабочего органа 2 снизу прикреплено долото 8 с выступом в виде стрельчатой лапы, а сверху – головка для крепления к раме. Долото 8 выполнено с двухсторонней рабочей поверхностью, что позволяет после износа одной стороны перевернуть его на 180°. При движении рабочий орган 2 расклинивает почву, режет корни, выталкивает на поверхность крупные комки и рыхлит почву, следом идущий прутковый каток диаметром 38 см выравнивает поверхность поля и измельчает комки почвы.



1 – навеска; 2 – рабочий орган; 3 – пружина; 4 – рама; 5 – прикатывающий каток;  
6 – бугель; 7 – тяга; 8 – долото

Рисунок 2.8 – Виноградниковый лущильник COMBIVIGNE

Глубина обработки лущильника COMBIVIGNE составляет до 25 см. Для регулировки глубины необходимо поместить агрегат на ровную поверхность и с помощью заднего пруткового катка 5 установить необходимую глубину обработки, подставляя под него подставки.

Лущильник COMBIVIGNE требует тяговую мощность до 70 л.с.; ширина захвата – 1,67 м. Выпускаются модификации данного лущильника с числом рабочих органов 3 и 7, с шириной захвата соответственно 1,07 и 2,27 метра. Основные технические данные приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Технические данные и размеры лущильника виноградникового (combivigne)

Тип агрегатирования	навесной				
Ширина захвата, м	1,07	1,5	1,67	2,27	3,0
Глубина обработки, см	25				
Требуемая мощность трактора, кВт	44	52	48	52	52
Требуемая мощность трактора, л.с.	60	70	65	70	70
Количество лап, шт.	3	5	5	7	7
Количество рядов лап, шт.	2				
Ширина захвата катка, м	1,07-1,74	1,67-2,34	1,67-2,34	2,27-2,94	2,87-3,54
Габаритные размеры и масса					
Масса, кг	300	350	350	400	450

## 12. Контрольные вопросы

1. Агротехнические требования к поверхностной обработке почвы.
2. По каким признакам определить тип зубовых борон, культиваторных лап и их назначение?
3. В чем заключается универсальность дисковых орудий?
4. Назначение и принцип работы садовой фрезы.
5. Назначение, принцип работы и регулировки лущильника виноградникового COMBIVIGNE.

### Список использованной литературы

1. Адиньяев М.Д. Сельскохозяйственные машины. Практикум / М.Д. Адиньяев, В.Е.Бердышев, И.В. Бумбар и др. – М.: Колос, 2000. – 240 с.
2. Карпенко А.Н. Сельскохозяйственные машины / А.Н. Карпенко, В.М. Халанский. – М.: Агропромиздат, 1989. – 527 с.
3. Клёнин Н.И. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины / Н.И. Клёнин, В.А. Сакун. – М.: Колос, 1980 . – 671 с.
4. Листопад Г.Е. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины / Г.Е. Листопад, Г.К. Демидов и др. – М.: Агропромиздат, 1986. – 688 С.
5. Любимов А.И. Практикум по сельскохозяйственным машинам / А.И. Любимов, З.И. Воцкий, В.В. Бледных, Р.С. Рахимов – М.: Колос, 1997. – 191 с.
6. Нуруллин Э.Г. Сельскохозяйственные машины. Учебное пособие / – Казань, 2011. – 120 с
7. Синеоков Г.Н. Теория и расчёт почвообрабатывающих машин / Г.Н. Синеоков, И.М. Панов. – М.: Машиностроение, 1977. – 328 с.
8. Скотников В.А. Практикум по сельскохозяйственным машинам / В.А. Скотников, В.Н. Кондратьев и др. – Мн.: Ураджай, 1984. -375 с.
9. Халанский В.М. Сельскохозяйственные машины / В.М. Халанский, И.В. Горбачёв. – М.: Колос, 2003. - 624 с.