

**ПРАКТИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО**

---

**ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ**

**В. А. БУРДЕЙКО**

**ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИЕ  
МАШИНЫ**

Репозиторий БарГУ

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАРАНОВИЧСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**В. А. БУРДЕЙКО**

**ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИЕ  
МАШИНЫ**

**Практическое руководство  
для студентов инженерных специальностей  
учреждений высшего образования**

Библиотека БарГУ



0003 8751

**Барановичи  
РИО БарГУ  
2014**

УДК 621(076)  
ББК 34.4я73  
Б90

Рекомендовано к печати методической комиссией  
инженерного факультета

А в т о р

*В. А. Бурдейко*

Р е ц е н з е н т ы:

*П. П. Дегтерев*, кандидат технических наук, доцент кафедры механизации и энергообеспечения производства учреждения образования «Барановичский государственный университет»;

*В. А. Дремук*, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой общенаучных дисциплин учреждения образования «Барановичский государственный университет»

**Бурдейко, В. А.**  
**Б90 Почвообрабатывающие машины [Текст] : практ. рук. для студентов инженер. специальностей учреждений высш. образования / В. А. Бурдейко. — Барановичи : РИО БарГУ, 2014. — 70, [6] с. — 99 экз. — ISBN 978-985-498-603-6.**

Приведены теоретические сведения по устройству и технологическим регулировкам почвообрабатывающих машин, задания для выполнения лабораторных работ и справочный материал.

Адресуется студентам специальности 1-74 06 01 «Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства» инженерного факультета БарГУ дневной и заочной формы получения образования.

УДК 621(076)  
ББК 34.4я73

ISBN 978-985-498-603-6

© Бурдейко В. А., 2014  
© БарГУ, 2014

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<i>Введение</i> .....	4
Лабораторная работа 1 <b>Зубовые бороны</b> .....	5
Лабораторная работа 2 <b>Дисковые бороны</b> .....	10
Лабораторная работа 3 <b>Культиваторы навесные КЦН-4, КЦН-4М</b> .....	21
Лабораторная работа 4 <b>Культиваторы для сплошной обработки почвы</b> .....	26
Лабораторная работа 5 <b>Культиваторы для междурядной обработки почвы</b> ..	38
Список источников .....	72

## ВВЕДЕНИЕ

Предпосевная и междурядная обработка почвы является важнейшим этапом процесса возделывания сельскохозяйственных культур. Она включает следующие операции: культивацию и глубокое рыхление почвы, боронование, выравнивание и прикатывание, рыхление междурядий, окучивание и уничтожение сорняков. Эти операции выполняются пропашными и паровыми культиваторами, комбинированными почвообрабатывающими агрегатами, а также боронами различного типа.

Культиваторы для сплошной обработки почвы (паровые) должны рыхлить без распыления, уплотнять и выносить влажные слои почвы на поверхность, полностью подрезать сорную растительность, выдерживать заданную глубину обработки (допустимое отклонение не более  $\pm 0,01$  м), выравнивать поверхность обрабатываемого поля (огрехи, гребни и борозды не допускаются).

Зубовые бороны должны рыхлить почву на глубину не менее 0,04 м, чтобы верхний слой состоял из комков размером не более 0,04 м. При поверхностной обработке посевов зубовыми и сетчатыми боронами повреждение всходов допускается не более  $\pm 3\%$ .

Дисковые бороны должны образовывать слитную поверхность обрабатываемого поля, подрезать не менее 97% сорной растительности, выдерживать глубину обработки почвы 0,08 м и более. На полях с пересеченным рельефом отклонение средней глубины обработки от заданной не должно превышать  $\pm 3\%$ . В верхнем обработанном слое не должно быть комков размером свыше 0,10 м.

# Лабораторная работа 1

## ЗУБОВЫЕ БОРОНЫ

Общее время занятия — 2 часа.

### Задание по теме

1. Изучить назначение, устройство и технологический процесс работы зубовых борон.
2. Изучить регулировки зубовых борон.
3. Произвести установку борон на заданные условия работы.
4. Ответить на контрольные вопросы и оформить отчёт.

### Оборудование рабочего места

Борон Л-302, БЗ-1, ЗБП-0,6А, БСН-3, плакаты, схемы, методические указания, измерительный инструмент, набор ключей, инструкционно-технологическая карта.

### Борона зубовая тяжёлая Л-302

Борона предназначена для раздробления и рыхления глыб и пластов почвы после вспашки, выравнивания поверхности поля, разрыхления верхнего слоя почвы, разрушения поверхностной корки, уничтожения сорняков, а также для боронования всходов зерновых и технических культур на повышенных скоростях.

Борона (рис. 1.1) состоит из поперечных прямоугольных планок 1, продольных корытообразных планок 2, зубьев 3 и прицепного устройства 4. Борона агрегируется с тракторами класса 0,9...5 при помощи различных сцепок, а также с различными сельскохозяйственными орудиями (культиваторами, плугами и др.). Ширина захвата одного звена составляет 1,0 м. Рабочая скорость движения — до 12 км/ч. Глубина обработки — 0,06...0,08 м. Производительность — до 1,2 га/ч. Масса — 44 кг.

Продольные планки расположены под углом к поперечным и образуют зигзагообразную форму рамы. На пересечении планок жёстко установлены зубья 3, которые на раме типа «Зигзаг» размещены так, что:

– каждый из них проводит самостоятельную бороздку; все бороздки находятся на равных расстояниях (0,005 м) друг от друга;

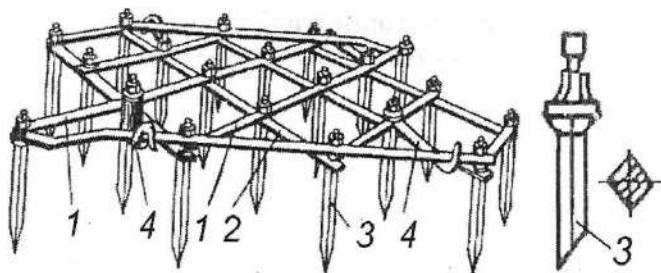


Рисунок 1.1 — Борона зубовая тяжёлая Л-302

- левая и правая грани каждого зуба бороны работают в одинаковых условиях, чтобы не возникало реактивных сил, стремящихся повернуть борону во время движения;

- зубья, проводящие соседние бороздки, максимально удалены друг от друга по ходу бороны для уменьшения её забиваемости растительными остатками.

Зубья бороны прямые, квадратного сечения (0,016×0,016 м). Рабочий конец каждого зуба заострён и имеет с одной стороны скос. Работает зуб как клин. Зубья в бороне скосом устанавливают в одну сторону. С уменьшением заострения уменьшается интенсивность рыхления почвы.

Поперечные планки снабжены прицепными устройствами (крючками) 4 для соединения бороны цепями со сцепкой или вагой.

### **Борона зубовая посевная ЗБП-0,6А**

Борона предназначена для выравнивания и рыхления поверхности поля перед посевом, заделки семян и минеральных удобрений, разрушения почвенной корки, уничтожения сорняков и боронования посевов.

Борона (рис. 1.2) состоит из трёх звеньев 3 и прицепа 1 с соединительными кронштейнами. Каждое звено состоит из рамы и зубьев.

Агрегируется борона с тракторами класса 0,6...1,4, с посевными и почвообрабатывающими машинами. Ширина захвата бороны — 1,8 м. Рабочая скорость движения МТА — до 7 км / ч. Глубина обработки — 0,05...0,06 м. Производительность — до 1,2 га / ч. Масса — 50 кг.

Рама звена типа «Зигзаг» плоской решётчатой формы состоит из четырёх продольных зигзагообразных планок 5 корытного сечения, с ниж-

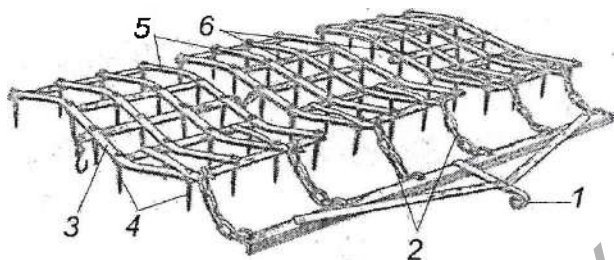


Рисунок 1.2 — Борона зубовая посевная ЗБП-0,6А

ней стороны которых расположены поперечные планки 6 прямоугольного сечения, соединённые между собой резьбовым концом зуба 4.

Размещение зубьев на раме подчинено тем же требованиям, что и в тяжёлых зубовых боронах. Расстояние между двумя смежными следами зубьев — 0,03 м. Зубья имеют круглое сечение.

В передней части каждого звена имеются по две планки с петлёй, которые служат для соединения звеньев и прицепа с помощью оси. Звенья между собой соединены крючками с раскосами, средний из которых заканчивается крючком.

Прицеп 1 включает брус с соединительными кронштейнами и тягу. Звенья присоединяются к брусу цепями 2.

### Борона сетчатая БСН-3

Борона предназначена для рыхления верхнего слоя почвы, уничтожения сорняков и последождевой корки на посевах зерновых культур, кукурузы, а также боронования гребневых посадок картофеля.

Борона (рис. 1.3, а) состоит из двух секций, включающих сетчатые полотна 5 (см. рис. 1.3, б), установленные в специальную рамку, которая при помощи тяг 4, растяжек 3 и кронштейнов 2 присоединена к брусу 1.

Агрегируется борона с тракторами класса 0,6...1,4, ширина захвата составляет 3 м, рабочая скорость движения — до 9 км/ч, глубина обработки — 0,04...0,09 м, производительность — 2,4...2,7 га/ч, масса — 150 кг.

Рамка бороны состоит из переднего 7 и заднего 6 брусьев. На переднем брусе 7 находятся кронштейны 8. Тяги 4, укрепленные на заднем брусе и кронштейнах 8, шарнирно присоединены к кронштейнам 2, которые жёстко соединены с бруском 1.

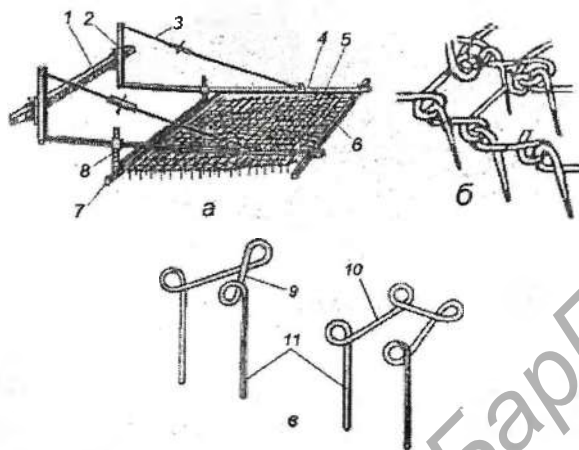


Рисунок 1.3 — Борона сетчатая БСН-3:

*а* — вид общий; *б* — полотно сетчатое; *в* — звенья полотна

Растяжка 3 выполнена из прутка, шарнирно соединяется с тягой 4 и кронштейном 2 и имеет регулируемую длину при помощи стяжного винтового механизма.

Сетчатое полотно 5 прикреплено цепями к брусам рамки и состоит из звеньев 9 и 10 (см. рис. 1.3, в), стальных прутков круглого сечения с затупленными концами (зубьями) 11, которые образуют 18 рядов. Звенья зубьев соединены между собой шарнирно, что позволяет зубьям свободно перемещаться относительно друг друга, чем обеспечивается приспособление к неровностям поля и хорошее копирование поверхности и, тем самым, равномерное рыхление поверхностного слоя почвы.

### Подготовка к работе и регулировки зубовых борон

Подготовка бороны к работе предусматривает проверку технического состояния и комплектности узлов бороны, присоединения бороны к трактору, сцепке или к различным почвообрабатывающим и посевным машинам и регулировку на условия работы.

Все зубья борон должны быть одинаковой длины, а зубья со скосом установлены скосом в одну сторону. Просвет между концами зубьев и поверхностью площадки, на которой установлено проверяемое звено бороны, должен составлять не более 0,01 м.

После подсоединения звеньев к сцепке проверяют, соединены ли все звенья между собой и в средней части восьмёрками.

Глубина обработки почвы бороной с жёстким креплением зубьев к раме зависит от глубины хода зубьев, которая изменяется:

– установкой зубьев бороны (зубья скошенными рёбрами располагают вперёд или назад по ходу движения: при установке скошенным ребром назад зубья входят в почву глубже, глубина обработки увеличивается, при установке скошенным ребром вперёд — мельче, глубина обработки уменьшается);

– нагрузкой на один зуб 16...20 Н для тяжёлых борон и 5...10 Н для посевных (глубина обработки увеличивается при дополнительном нагружении рамы бороны);

– направлением силы тяги (при увеличении угла тяги к горизонту глубина обработки уменьшается, и наоборот).

Равномерный ход зубьев по глубине (передними и задними зубьями) достигается при направлении силы тяги через след центра тяжести бороны. Для выполнения этой регулировки удлиняют или укорачивают присоединительные тяги и цепи, которые соединяют бороны с рамой сцепки или другого орудия. Равномерный ход зубьев сетчатой бороны БСН-3 по глубине (передними и задними зубьями) регулируется изменением длины растяжек 3 (см. рис.1.3, а).

### Контрольные вопросы

1. Укажите назначение зубовых борон, марки машин, выполняемые операции.
2. Перечислите общие и отличительные особенности конструкции зубовых борон.
3. Назовите детали борон, опишите принцип работы зубовых борон.
4. Охарактеризуйте устройство борон, особенности соединения зубьев с рамкой в различных конструкциях борон.
5. Какие особенности конструкции сетчатых борон позволяют копировать поверхность поля?
6. Как отрегулировать глубину обработки почвы боронами?
7. Как изменяется глубина обработки почвы зубовыми боронами за счёт их конструкции?
8. Как отрегулировать одинаковое заглабление передних и задних зубьев борон?
9. Охарактеризуйте классификацию зубовых борон и их рабочих органов.
10. Опишите функцию зубовой бороны, имеющей раму засна типа «Зигзаг».

## Лабораторная работа 2 ДИСКОВЫЕ БОРОНЫ

Общее время занятия — 2 часа.

### Задание по теме

1. Изучить назначение, устройство и технологический процесс работы дисковых борон.
2. Изучить регулировки дисковых борон.
3. Произвести установку борон на заданные условия работы.
4. Ответить на контрольные вопросы и оформить отчёт.

### Оборудование рабочего места

Бороны Л-113, Л-114, БДН-3, БДН-2, плакаты, схемы, методические указания, измерительный инструмент, набор ключей, инструкционно-технологическая карта.

### Назначение дисковых борон

Тяжёлые дисковые бороны предназначены для разработки пластов первичной вспашки, поднятых кустарниково-болотными плугами, на минеральных и торфяных почвах или после вспашки целинных земель, для предпосевной подготовки почвы без предварительной вспашки после уборки пропашных культур, лущения стерни и поверхностного рыхления уплотнённых почв. Бороны могут быть использованы для ухода за лугами и пастбищами, а также разделки глыб после вспашки многолетних трав, обработки зяби, однако не предназначена для работы на каменистых почвах.

### Бороны дисковые тяжёлые Л-113

Бороны дисковые тяжёлые Л-113 (рис. 2.1) — прицепная, состоит из рамы 3, передних 2 и 9 и задних 6 и 7 батарей из сферических вырезных дисков, механизма выравнивания 5, устройств изменения угла атаки батарей, ходовых колёс 4, прицепа 13 и гидросистемы.

Во время движения батареи вращаются за счёт сцепления с почвой дисков, которые подрезают растительные остатки и крошат обрабатываемый слой почвы. Бороны агрегируются с тракторами класса 3.

Её производительность составляет 1,8 га / ч, ширина захвата — 3,0 м, угол атаки дисков — 6, 10, 14, 18°, глубина обработки за два прохода — 0,06...0,12 м, рабочая скорость движения — 6...12 км / ч, масса — 1 750 кг.

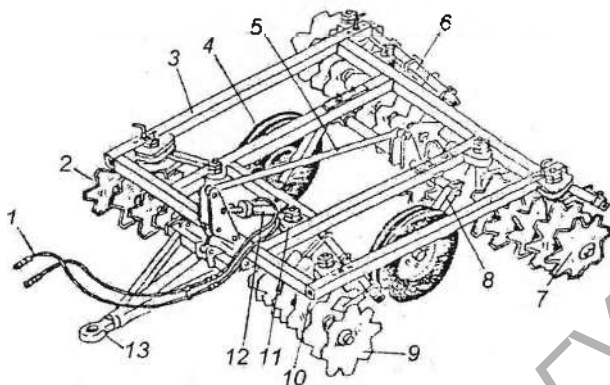


Рисунок 2.1 — Борона дисковая тяжёлая Л-113:

1 — рукав высокого давления; 2, 6, 7, 9 — батареи; 3 — рама; 4 — колёса; 5 — механизм выравнивания; 8 — ось кодовых колёс; 10, 11 — кронштейны крепления батарей; 12 — гидроцилиндр; 13 — прицеп

Рама 3 бороны представляет собой жёсткую трубчатую сварную конструкцию из продольных и поперечных брусьев, на которой крепятся рабочие и вспомогательные органы. На переднем поперечном бруссе расположены щёки для крепления кронштейна механизма выравнивания и гидроцилиндра. На продольных брусьях рамы крепятся кронштейны 11 и 10 для присоединения к ним батарей дисков. К продольным брусьям приварены кронштейны, в которых имеются сквозные отверстия для установки штырей при регулировке угла атаки каждой батареи отдельности.

Прицеп 13 (см. рис. 2.1) служит для присоединения бороны к трактору и представляет собой сварную конструкцию треугольной формы. В передней части прицепа имеется прицепная серьга для присоединения к трактору, в задней части — две щёки для шарнирного крепления прицепа к раме бороны и щёки для присоединения прицепа к кронштейну механизма выравнивания 5 рамы бороны.

Дисковые батареи состоят из рабочих органов — восьми сферических вертикально расположенных вырезных дисков 24 (рис. 2.2) диаметром 0,66 м.

Диски последовательно насажены на круглую ось 12 и образуют батарею. Между дисками устанавливаются шпунтики (втулки) 19 и два подшипниковых узла 23. Батарея стягивается гайкой 7, наворачиваемой

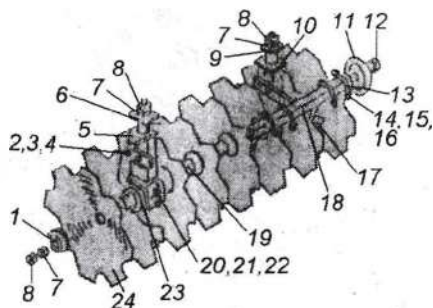


Рисунок 2.2 — Батарея дисков:

1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 11, 14, 15, 16, 20, 22 — детали крепления; 5, 10 — стойка; 6 — пластина; 12 — ось; 13 — хомут; 17 — чистик; 18 — основание; 19 — шпунелька (втулка); 23 — подшипник; 24 — диск

на резьбовой конец оси, и стопорится контргайкой 8, что не позволяет дискам проворачиваться друг относительно друга. Батарея вращается в двух подшипниковых узлах, включающих шарикоподшипники, размещённые в специальных корпусах, к которым осями 20 крепятся стойки 5 и 10. Для очистки дисков от налипшей почвы и растительных остатков имеются чистики 17, которые хомутами 13 установлены на основаниях 18, соединённых со стойками 5 и 10. Стойки установлены в кронштейнах 10 и 11 (см. рис. 2.1), соединённых с продольными брусками рамы.

При вращении дисковых батарей почвенный пласт подрезается режущими кромками дисков, заклинивается между ними, поднимается вверх по внутренней сферической поверхности диска и оборачивается, затем после встречи с чистиком сбрасывается и перемешивается. Оборот пласта позволяет использовать борону для заделки удобрений на глубину обработки. Вырезы в дисках улучшают дробление пласта, а также подрезание и выбрасывание на поверхность почвы растительных остатков (корни, мелкие пни и т. д.).

Батареи 2, 9 и 6, 7 образуют две секции, которые расположены в два ряда под углом к направлению движения. Для исключения огрехов в обработке почвы диски передних батарей 2 и 9 расположены выпуклостью внутрь и работают в развал, задних 6 и 7 — выпуклостью наружу и работают в свал. Кроме того, диски задних батарей смещены относительно передних дисков в поперечном направлении так, что зоны их обработки

расположены посередине зон обработки передних дисков. Угол между плоскостью вращения лезвия диска и направлением движения агрегата называют углом атаки, который может иметь значение 6, 10, 14, 18°. Угол атаки изменяют за счёт перемещения батарей в горизонтальной плоскости относительно рамы бороны при ослаблении крепления стоек в кронштейнах, после чего наружные части батарей поворачивают на определённый угол вокруг осей внутренних стоек. С увеличением угла атаки диски глубже погружаются в почву, крошение её возрастает.

Транспортные колёса 4 используются при переездах бороны к месту работы, а также для выглубления батарей в конце гона и при поворотах. Колёсный ход состоит из коленчатой оси 8 и двух пневматических колёс 4. На цапфах оси 8 установлены ступицы с пневматическими колёсами. Ось 8 с колёсами крепится к раме бороны и соединяется кулаком, приваренным в средней части оси, с тягой механизма выравнивания 5 (см. рис. 2.1).

Перевод бороны из рабочего в транспортное положение и наоборот осуществляется с помощью гидроцилиндра 12, закреплённого на раме, шток которого соединён с кронштейном механизма выравнивания 5 (см. рис. 2.1). Управление гидроцилиндром осуществляется из кабины трактора. При выдвигании штока гидроцилиндра 12 посредством механизма выравнивания 5 производится поворот оси 8, при этом колёса изменяют положение относительно рамы, которая поднимается над почвой, и батареи выглубляются.

Механизм выравнивания 5 рамы бороны позволяет производить регулировку заглубления батарей (задних относительно передних), а также при транспортных переездах распределяет равномерно клиренс передних и задних батарей. Механизм выравнивания (рис. 2.3) состоит из кронштейна 3, шарнирно установленного в щёках 7 переднего бруса рамы, к которому шарнирно присоединена тяга 4 и винт 1. Винт 1 ввёрнут в сухарик 2, установленный в кронштейне 3, и соединён со щеками 9 прицепа. Тяга 4 связана с кулаком, укреплённым на оси транспортных колёс. Ось колёс соединена рамой бороны.

В рабочем положении борона опирается на землю дисками батарей, транспортные колёса не касаются почвы и находятся в крайнем верхнем положении, шток вдвинут в гидроцилиндр до отказа. При вращении винта 1 изменяется расстояние между кронштейном 3 и щеками прицепа, поворачивается кронштейн 3 (см. рис. 2.3) и через тягу 4 и кулак изменяет наклон рамы 3 (см. рис. 2.1) в продольном направлении, что обеспечивает выравнивание глубины обработки почвы передними и задними батареями. При вращении регулировочного винта 1 передняя часть рамы вместе

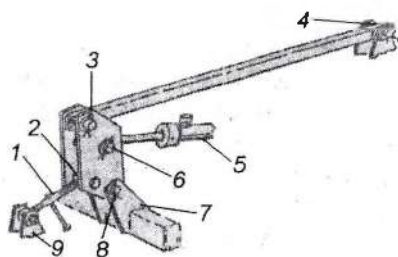


Рисунок 2.3 — Механизм  
выравнивания рамы борона:

1 — винт; 2 — сухарик; 3 —  
кронштейн; 4 — тяга; 5 —  
гидроцилиндр; 6, 8 — оси; 7, 9 — шёки

с передними дисковыми батареями поднимается или опускается, а задняя часть поворачивается вокруг оси опорно-ходовых колёс.

В транспортном положении батареи подняты, борона опирается на колёса 4, шток гидроцилиндра выдвинут из него до отказа. Перед длительными транспортными переездами для обеспечения одинакового дорожного просвета передних и задних батарей вращением винта 1 (см. рис. 2.3) изменяют положение рамы над почвой за счёт поворота оси 8 (см. рис. 2.1) колёс, устанавливая её в горизонтальное положение.

### Борона дисковая тяжёлая Л-114

Борона дисковая тяжёлая Л-114 прицепная агрегатируется с тракторами класса 5. Её производительность составляет 6...7 га / ч, ширина захвата — 7 м, угол атаки дисков — 12, 15, 18°, глубина обработки за два прохода — 0,12...0,15 м, рабочая скорость движения — 6...12 км / ч, масса — 3 550 кг.

Борона (рис. 2.4) составлена из трёх отдельных комбинированных секций, шарнирно соединённых между собой. Шарнирное соединение секций позволяет копировать неровности рельефа поля по ширине захвата.

Средняя секция борона включает раму 3, на которой установлены передние батареи 6 из шести дисков и задние 5 из девяти, колёса 8, гидроцилиндр и прицепное устройство 9.

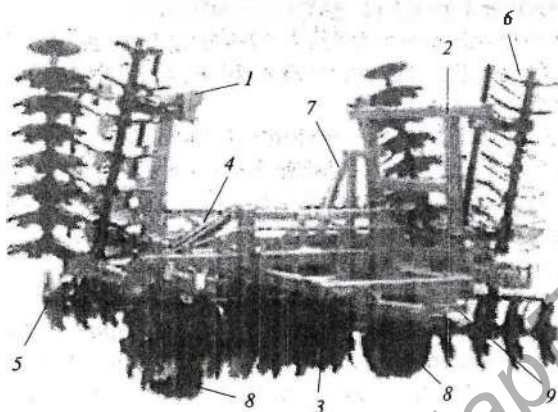


Рисунок 2.4 — Борова дисковая тяжёлая Л-114:

1, 2 — рамы боковые; 3 — рама средняя; 4 — гидросистема; 5, 6 — батареи; 7 — растяжка транспортная; 8 — колёса; 9 — устройство прицепное

К продольным брусам рамы 3 хомутами крепятся поперечные балки, к которым шарнирно присоединяются рамы 1 и 2 боковых секций, снабжённые гидроцилиндрами 4 и растяжками 7. Боковые секции имеют по две батареи 5 и 6 — передние и задние с восемью дисками каждая.

В транспортном положении борова опирается на пневматические колёса 8, которые используются при переездах борова к месту работы, а также для выглубления батарей в конце гона и при поворотах. Коленчатая ось колёс укреплена на раме средней секции. К оси крепится шток гидроцилиндра и транспортная растяжка, соединяемая с балкой быстросъёмным штырём. В транспортное положение борова переводится за счёт поворота оси колёс с помощью гидроцилиндра, при этом изменяется положение колёс относительно рамы, а рама поднимается относительно поверхности земли.

При переездах борова для уменьшения поперечных габаритов рамы 1 и 2 боковые секции поднимают гидроцилиндрами в вертикальное положение и фиксируют транспортными растяжками 7. Для фиксации всей борова в транспортном положении закрепляют транспортную растяжку средней секции. Гидроцилиндры, установленные на борова, управляются гидросистемой трактора.

Батарей, их установка на раме и устройство для регулирования угла атаки аналогичны конструкции борова Л-113.

### Бороны навесные дисковые БНД-3И БНД-2

Бороны навесные дисковые БНД-3 и БНД-2 (рис. 2.5, а, б) состоят из рамы 1, четырёх батарей 2, сферических дисков, устройства для изменения угла атаки батарей, навески.

Бороны БНД-3 и БНД-2 агрегируются с тракторами класса 3,0 и 1,5 соответственно. Производительность равна 3,0 и 1,4 га / ч, ширина захвата — 3,5 и 2,4 м, углы атаки дисков — 8, 12, 16, 20, 24°, глубина обработки — до 0,2 м, рабочая скорость движения — 8...10 км / ч, масса — 1 266 и 1 000 кг соответственно.

Рама 1 борон представляет собой жёсткую трубчатую сварную конструкцию, состоящую из среднего, двух продольных и двух поперечных брусьев квадратного сечения. На продольных брусьях рам крепятся балки 3, 4, 9 (см. рис. 2.5, а) и 3, 6, 8 (см. рис. 2.5, б) с укрепленными на них батареями.

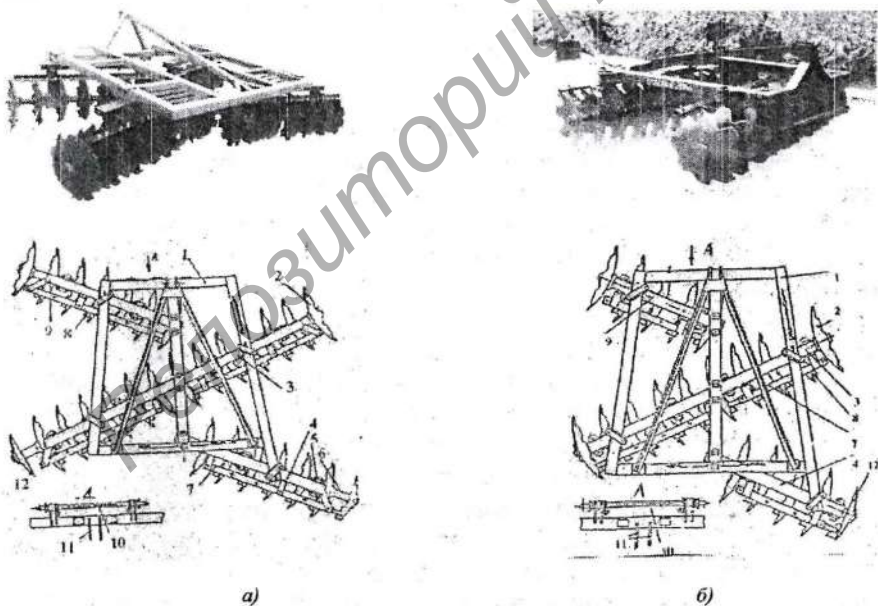


Рисунок 2.5 — Бороны дисковые БНД-3 и БНД-2:

а — борона дисковая БНД-3, б — борона дисковая БНД-2; 1 — рама; 2 — батареи; 3, 4, 9 — балки; 5 — подшипниковые узлы; 6 — шпильки (втулки); 7 — уголки; 8 — чистики; 10 — ось; 11 — стойка; 12 — диск сплошной

Навески укреплены в передней части рам на переднем поперечном бруссе и состоят из съёмных осей 10 (см. рис. 2.5, а) и 9 (см. рис. 2.5, б) для присоединения нижних тяг механизма навески трактора, вертикальных стоек 11 (см. рис. 2.5, а) и 10 (см. рис. 2.5, б), с которыми соединяется центральная тяга навески и раскосов.

Дисковые батареи состоят из рабочих органов — сферических вертикально расположенных вырезных дисков диаметром 0,65 м и сплошных диаметром 0,51 м. Батареи образуют три секции, которые расположены в три ряда и состоят из вырезных дисков; крайние наружные сплошные диски 12 (см. рис. 2.5, а) служат для закрытия борозды между смежными проходами.

Диски передней и задней батареи расположены выпуклостью в одну сторону, средних батарей — выпуклостью в другую сторону.

Каждая из передних, задних и двух средних батарей вращается в двух подшипниковых узлах, расположенных между дисками. Подшипниковые узлы связаны с боковыми сторонами корпусов подшипников и щёк. Передние батареи определённым образом крепятся, соответственно, к вертикальным кронштейнам балок 9 (см. рис. 2.5, а) и 8 (см. рис. 2.5, б), задние — балок 4 (см. рис. 2.5, а) и 6 (см. рис. 2.5, б), средние батареи — к вертикальным кронштейнам балок 3 (см. рис. 2.5, а, б). Балки хомутами и болтами соединены с продольными брусками рамы. Поворот балок в горизонтальной плоскости позволяет изменять угол атаки дисковых батарей. С балками жёстко связаны уголки 7 (см. рис. 2.5, а) и 5 (см. рис. 2.5, б), к которым крепятся чистики 8 (см. рис. 2.5, а) и 4 (см. рис. 2.5, б).

### **Настройки и регулировки борон**

Подготовка бороны к работе предусматривает проверку технического состояния и комплектности узлов бороны, а также присоединения бороны к трактору, подсоединение гидросистемы бороны к гидросистеме трактора и регулировку на условия работы.

Бороны Л-113 и Л-114 с серьгой прицепа соединяют с прицепной скобой трактора и устанавливают страховочную цепь за поперечную балку навески трактора, а концы цепи бороны Л-114 соединяют между собой ручкой (см. рис. 2.4).

Присоединяют гидросистему бороны к гидросистеме трактора, поднимают и опускают несколько раз борону и её боковые рамы, после заполнения гидросистемы бороны Л-114 в бак гидросистемы трактора доливают 12 л масла.

В рабочем положении бороны Л-114 прицепную скобу трактора устанавливают на высоту 0,40...0,45 м от земли, гидроцилиндры борон — в «плавающее» положение, а гидроцилиндры навески трактора — в «нейтральное».

При навеске борон БДН-3 и БДН-2 держатель бороны соединяют со съёмной осью 10 (см. рис. 2.5, а и б), предварительно присоединённой к нижним тягам механизма навески трактора, а вертикальную стойку 11 (см. рис. 2.5, а и б) навески бороны — с центральной тягой навески трактора.

При работе борон БДН-3 и БДН-2 рычаг гидрораспределителя трактора должен быть в «плавающем» положении.

Перевозка борон с участка на участок производится в транспортном положении батарей, при этом на гидроцилиндр устанавливают упор, а механизмом выравнивания рамы бороны Л-113 обеспечивают дорожный просвет не менее 0,2 м.

Выравнивание рамы борон БДН-3 и БДН-2 обеспечивают изменением длины центральной тяги навески трактора, а дорожный просвет не менее 0,3 м — навеской трактора.

Давление в шинах колёс бороны Л-114 должно составлять 2,5...3,5 МПа. При недостаточном давлении шины сильно деформируются и транспортный просвет уменьшается.

Технологической регулировкой борон является глубина обработки, которая у бороны Л-113 за два прохода составляет 6...12 см. Глубину обработки регулируют изменением угла атаки и давлением дисков на почву.

Угол атаки батарей бороны Л-113 изменяют путём перестановки штырей в отверстиях кронштейнов продольных брусьев рамы 3 (см. рис. 2.1) передвижных стоек крепления подшипников, при этом ось батарей дисков будет поворачиваться в горизонтальной плоскости вокруг оси круглой стойки, установленной в кронштейне 11 крепления подшипникового узла к внутреннему продольному брусу рамы. Для этого в рабочем положении батарей, используя маневры трактора (при вынутых быстросъёмных штырях крепления батарей), перемещают раму бороны с кронштейнами (вперёд или назад), что приводит к повороту батарей, затем их положение фиксируют штырями в соответствующих отверстиях. Для увеличения угла атаки наружные концы передних батарей перемещают вперёд, а задних — назад, глубина обработки увеличивается. Для уменьшения угла атаки наружные концы передних батарей перемещают назад, а задних — вперёд, глубина обработки уменьшается.

Угол атаки батарей средней секции бороны Л-114 изменяют так же, как в бороне Л-113. Угол атаки батарей борон БДН-3 и БДН-2 изменяют

путём перестановки балок 3, 4 и 9 (см. рис. 2.5, а и б) с батареями при ослаблении гаек болтов крепления к раме, при этом ось батареи дисков будет поворачиваться в горизонтальной плоскости относительно креплений батарей к среднему продольному брусу. Для увеличения угла атаки внутренние концы балок передних батарей перемещают назад, а средних и задних — вперёд, глубина обработки увеличивается, для уменьшения угла атаки внутренние концы балок батарей перемещают вперёд, а средних и задних — назад, глубина обработки уменьшается.

Угол атаки дисковых батарей борон выбирают в зависимости от условий работы. Чем больше угол атаки, тем больше глубина обработки и полнее подрезание растительных остатков.

Угол атаки бороны Л-113 при разделке пласта на окультуренных торфяниках устанавливают в пределах 14 или 18°, а на минеральных почвах — 6 или 12°. При работе бороны в тяжёлых условиях на суглинистых почвах при первом проходе устанавливают угол атаки 10 или 14°.

На лёгких почвах и на почвах повышенной влажности рекомендуется работать на бороне Л-114 при углах атаки 12° (если меньше — забиваются батареи), глубина обработки 0,15 м обеспечивается за 1...2 прохода бороны. На твёрдых почвах работают при углах атаки 15 или 18°, глубина обработки 15 см обеспечивается за 2...3 прохода бороны.

При работе бороны в тяжёлых условиях на суглинистых почвах при первом проходе устанавливают угол атаки 12 или 15°.

Равномерность заглабления передних и задних батарей борон регулируется давлением. Глубина обработки почвы батареями дисков зависит от положения рамы.

Наклон рамы бороны Л-113 изменяют с помощью механизма выравнивания 5 изменением длины винта 1 (см. рис. 2.3) при его вращении.

Положение рамы бороны Л-114 изменяют с помощью прицепного устройства, перемещая его по высоте вниз и вверх гидросистемой навески трактора.

Положение рамы борон БДН-3 и БДН-2 изменяют в продольном направлении с помощью центральной тяги навески путём изменения её длины, а в поперечном — изменением длины правого и левого раскосов навески трактора.

При работе в тяжёлых условиях при первом проходе борон устанавливают заглабление передних батарей меньше, чем задних.

Если передние батареи заглабляются больше задних, то увеличивают длину винта механизма выравнивания бороны Л-113, поднимают прицепное устройство бороны Л-114 и увеличивают длину центральной

тяги навески трактора при работе с боронами БДН-3 и БДН-2, а если задние батареи идут глубже — уменьшают длину винта механизма выравнивания бороны Л-113, опускают прицепное устройство бороны Л-114 и уменьшают длину центральной тяги навески трактора при работе с боронами БДН-3 и БДН-2.

Если дисковые батареи забиваются почвой и растительными остатками, то уменьшают угол атаки и глубину обработки передних батарей.

Зазор между чистиками и дисками регулируют перемещением чистиков в пределах 4...8 мм, исключая задевание чистика за диск.

### Контрольные вопросы

1. Укажите назначение дисковых борон, выполняемые ими операции.
2. Перечислите основные узлы дисковых борон, общие и отличительные особенности их конструкции.
3. Назовите детали батарей дисковых борон, принцип работы батарей.
4. Опишите устройство и работу дисковых борон, особенности крепления батарей к раме у различных конструкций дисковых борон.
5. Опишите расположение секций батарей в бороне (у различных конструкций дисковых борон).
6. Какие особенности конструкции дисковых борон позволяют исключить огрехи при обработке почвы?
7. Что такое угол атаки диска дисковой бороны?
8. Укажите механизмы и устройства для регулирования угла атаки, их конструкции и использование.
9. Опишите механизмы выравнивания рамы борон, их назначение, устройство и работу.
10. Как отрегулировать глубину обработки почвы боронами?
11. Объясните особенности установки угла атаки у различных конструкций борон.
12. Как изменяется глубина обработки почвы при изменении угла атаки?
13. Как отрегулировать одинаковое заглубление передних и задних секций дисковых борон?
14. Как регулируется равномерность глубины обработки у навесных дисковых борон в продольном и поперечном направлениях?
15. Как производится выглубление батарей у различных конструкций борон?
16. Как производится настройка различных конструкций борон для транспортировки на дальнее расстояние?
17. Назовите марки дисковых борон, расшифруйте их и укажите, с каким классом тракторов они агрегируются.

## Лабораторная работа 3 КУЛЬТИВАТОРЫ НАВЕСНЫЕ КПН-4, КПН-4М

Общее время занятия — 2 часа.

### Задание по теме

1. Изучить устройство и работу культиваторов КПН-4, КПН-4М.
2. Изучить настройку на заданные условия работы и подготовку к работе культиваторов КПН-4, КПН-4М.
3. Ответить на контрольные вопросы и оформить отчёт.

### Оборудование рабочего места

Культиватор КПН-4, плакаты, методические указания.

### Устройство и настройка культиваторов КПН-4 и КПН-4М

Культиваторы КПН-4, КПН-4М предназначены для предпосевной обработки почвы — закрытия влаги и культивации.

Культиваторы навесные агрегируются с трактором класса 1,4 тс, производительность культиваторов КПН-4 — 3,22 га/ч, КПН-4М — 2,98 га/ч, рабочая скорость — 7...8 км/ч, ширина захвата — 4 м, глубина обработки — 0,08...0,10 м, крошение почвы рабочими органами — 0,001...0,025 м до 80%, высота гребней — не более 0,04 м, масса культиватора КПН-4 — 560 кг, КПН-4М — 800 кг.

Культиваторы работают на всех типах минеральных почв, не засоленных камнями, с абсолютной влажностью до 25% при твёрдости почвы до 2,0 МПа в горизонте 0...15 см. Уклон поверхности поля не должен превышать 8°.

Культиваторы навешиваются на трактор при помощи автоматической сцепки СА-1.

Культиватор КПН-4 (рис. 3.1) состоит из рамы 12, двух опорно-пневматических колёс 4 с механизмом регулирования глубины хода рабочих органов 3, рыхлительных рабочих органов 5, пружинной боронки 10, навесного устройства 1.

Рама культиватора имеет прямоугольную форму и представляет собой сварную конструкцию из продольных и поперечных брусьев,

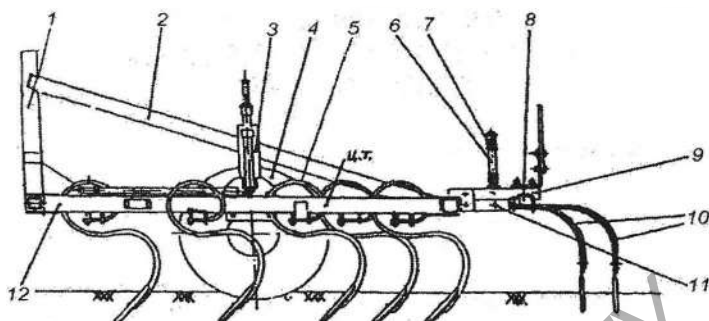


Рисунок 3.1 — Схема культиватора навесного КПН-4:

1 — устройство навесное; 2 — раскос; 3 — механизм регулирования глубины рыхления; 4 — колесо; 5 — рабочий орган рыхлительный; 6 — штанга; 7 — пружина; 8 — брус поперечный боронки; 9 — держатель; 10 — боронки пружинные; 11 — упор; 12 — рама

состоящих из труб квадратного и прямоугольного сечения. На переднем поперечном бруске установлен замок 1 автоматической сцепки (см. рис. 3.1).

Рабочие органы 5 установлены в четырёх основных рядах по направлению движения агрегата (в дополнительном ряду две стойки с лапами).

Рабочий орган 5 состоит из оборотной рыхлительной лапы, укрепленной на S-образной упругой стойке. Стойки рабочих органов крепятся к поперечным брускам рамы 12 культиватора с помощью Г-образных скоб и болтов с гайками.

Оборотная рыхлительная лапа (наральник) имеет две режущие кромки с углом раствора 60...70°, после износа одного конца его поворачивают на 180°. Лапы с пружинной S-образной стойкой обеспечивают равномерную глубину обработки при изменении сопротивления на почвах повышенной влажности, вычёсывание корнеотпрысковых сорняков. S-образная пружинная стойка, вибрируя при работе, очищает лапу от растительных остатков и обеспечивает обработку почв, засорённых камнями.

Двухсекционная пружинная боронка 10 (см. рис. 3.1) представляет собой набор зубьев с подпружинниками, установленных в два ряда на двух поперечных балках 8. Каждая секция крепится к двум держателям 9, присоединённым шарнирно к кронштейнам заднего поперечного бруса рамы. Пружины 7 подпружинников размещены на штангах 5 и связаны с упорами 11. Такое крепление позволяет копировать рельеф поля независимо от рамы культиватора.

Рыхлительные лапы 5 рыхлят почву на установленную глубину без оборота пласта. Растительные остатки не заделываются, а перемешиваются с почвой, являясь мульчирующим материалом. Это способствует накоплению и сохранению влаги, улучшению водно-воздушного режима и физических свойств почвы. Пружинная боронка 10 заравнивает бороздки, образующиеся от прохода рыхлительных рабочих органов, и производит дополнительное крошение верхнего слоя пахотного горизонта.

Обработка почвы проводится в один проход на глубину до 10 см. Культиватор КПН-4М (рис. 3.2), в отличие от культиватора КПН-4, не имеет двух дополнительных лап и состоит из рыхлительных лап с S-образными стойками 6, расположенных в четыре ряда, вместо пружинной боронки имеет два ряда катков 7, установленных на заднем поперечном бруске, и выравнивающее устройство 2.

Выравнивающее устройство 2 предназначено для выравнивания поверхности поля перед обработкой рыхлительными лапами и представляет собой подпружиненный брус, установленный на кронштейне в передней части культиватора.

Катки 7 планчатые, соединённые в «стандент» и прикреплённые к раме культиватора, обеспечивают копирование почвы в продольно-вертикальной плоскости. Катки производят разравнивание гребней после рыхлительных лап, дробление почвенных комков, перемешивание с почвой растительных остатков, выравнивание поверхности с одновременным прикатыванием почвы для создания уплотнённого ложа для семян.

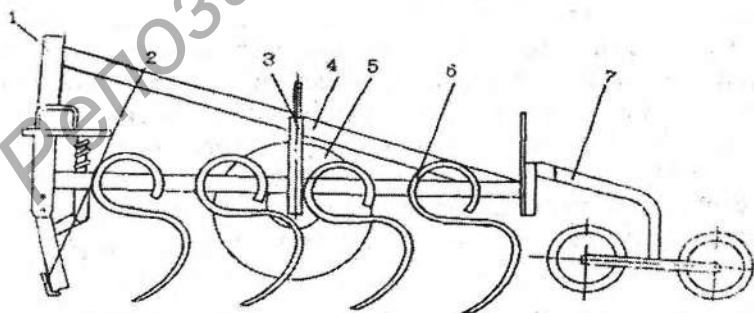


Рисунок 3.2 — Культиватор навесной КПН-4М:

1 — устройство навесное; 2 — выравниватель; 3 — механизм регулирования глубины рыхления; 4 — раскос; 5 — колесо; 6 — рыхлительный рабочий орган; 7 — катки

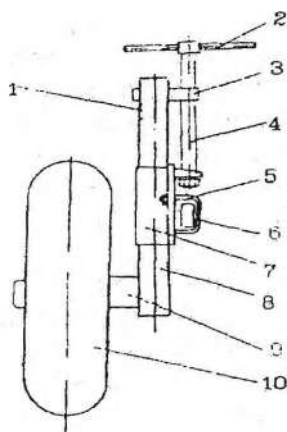


Рисунок 3.3 — Колесо с механизмом регулирования глубины обработки

Опорные колёса 4 (см. рис. 3.1) культиваторов пневматические, имеют винтовые механизмы для изменения их положения относительно рамы по высоте и, следовательно, глубины хода рабочих органов.

Механизм регулирования глубины обработки 3 (рис. 3.3) состоит из кронштейна 7, установленного при помощи скобы 5 на продольном брусе 6 рамы культиватора, стойки 8, соединённой с полуосью 9 колеса 10, винта 4, укрепленного на кронштейне 7, гайки 3, соединённой со стойкой 8. При вращении рукоятки 2 винта 4 стойка 8 с колесом 10 перемещается по высоте относительно рамы. Глубина обработки почвы рабочими органами будет определяться величиной перемещения рамы с рабочими органами относительно опорной поверхности колёс. На стойке 3 имеется шкала 1 (метки), по которой производят контроль установленной глубины обработки почвы. Одно деление на стойке соответствует 2 см.

Навесное устройство представляет замок 1 автосцепки с раскосами 2, присоединёнными к заднему поперечному брусу 12 рамы (см. рис. 3.1).

### Технологические регулировки культиваторов

Перед началом работы проверяют наличие, комплектность и исправность всех узлов и деталей культиватора, расстановку лап культиватора.

Расстановка лап культиватора производится согласно схеме, при этом носки каждого ряда лап должны быть расположены на одной ли-

нии, параллельной переднему брусу рамы, расстояние между носками соседних лап должно быть одинаковое. Положение каждой лапы относительно друг друга можно изменять перемещением стойки рабочего органа по поперечным брусам рамы 12 (см. рис. 3.1).

Перед работой культиватора производят подготовку трактора к работе, навешивание культиватора на трактор, настройку культиватора.

Подготовка трактора к работе предусматривает установку колеи колёс трактора МТЗ — 1,6...1,7 м, давления в шинах колёс (передних — 0,14...0,25 МПа, задних — 0,14 МПа), длины вертикальных раскосов механизма навески, равной 0,515 м, при этом вилки раскосов соединяют с нижними тягами трактора через прорези.

При навешивании культиватора на трактор необходимо установить автоматическую сцепку СА-1 на навеску трактора, затем опустить её вниз, подать трактор задним ходом, ввести автосцепку в полость замка навесного устройства культиватора. При этом собачка под действием пружины войдёт в паз замка и зафиксирует соединение автосцепки с замком.

Для отсоединения культиватора от трактора необходимо повернуть рукоятку из кабины трактора тросиком так, чтобы собачка вышла из зацепления с упором замка. Удерживая рукоятку в таком положении, опустить автосцепку до момента выхода его из замка.

Работа с культиватором в поле осуществляется при положении рукоятки гидрораспределителя в положении «плавающее».

Установку культиватора на заданную глубину обработки производят на ровной горизонтальной площадке. Культиватор закатывают колёсами на бруски, толщина которых равна заданной глубине обработки почвы минус 0,02...0,04 м (на такую глубину опорные колёса вдавливаются в почву), устанавливают винтовым механизмом 3 колёса раму в такое положение, чтобы носки лап лежали на опорной площадке, при этом оба конца рамы должны быть на одинаковой высоте от уровня площадки, а горизонтальные грани брусьев рамы — параллельны опорной поверхности площадки. Отклонение носка лапы культиватора от номинального значения в горизонтальной плоскости не должно превышать более 0,01 м.

Неравномерность глубины обработки по ходу культиватора зависит от перекоса рамы в продольной плоскости, по ширине захвата — в поперечной плоскости. Выравнивание рамы обеспечивают, соответственно, изменением длины центральной тяги навески трактора и установкой опорных колёс.

При работе регулировку глубины обработки необходимо производить только при выглубленных рабочих органах, иначе усилие на винте механизма превысит допустимое.

## Контрольные вопросы

1. Охарактеризуйте устройство культиваторов.
2. Назовите рабочие органы культиватора КПН-4, их установки на раме.
3. Опишите рыхлительный рабочий орган, его устройство.
4. Охарактеризуйте пружинные боронки, их назначение и устройство, способ присоединения к раме культиватора.
5. Опишите катки и выравниватель, их устройство и назначение.
6. Как устанавливается и чем поддерживается заданная глубина обработки?
7. Для чего предназначена и как работает автоматическая сцепка СА-1?

## Лабораторная работа 4 КУЛЬТИВАТОРЫ ДЛЯ СПЛОШНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Общее время занятия — 2 часа.

### Задание по теме

1. Используя методические указания и оборудование лабораторной установки, изучить устройство и принцип действия культиваторов для сплошной обработки.
2. Изучить основные регулировки культиваторов для сплошной обработки почвы.
3. Изучить подготовку культиваторов к работе.
4. Изучить контроль качества работы.
5. Изучить возможные неисправности культиваторов КПС-4.
6. Ответить на контрольные вопросы и составить отчёт о проделанной работе.

### Оборудование рабочего места

Культиватор КПС-4, ключи 6 × 10; 10 × 12; 14 × 17; 17 × 19; линейка.

### Назначение, устройство, подготовка к работе и регулировки культиватора КПС-4

Культиватор КПС-4 (рис. 4.1) предназначен для сплошной обработки паров, предпосевного рыхления и подрезания сорняков с одновременным боронованием.

*Рабочие органы культиваторов* — универсальные стрельчатые и рыхлительные лапы (см. рис. 4.1). Универсальная стрельчатая лапа (см. рис. 4.1, а) прикреплена к жёсткой стойке 2. Угол наклона лезвия

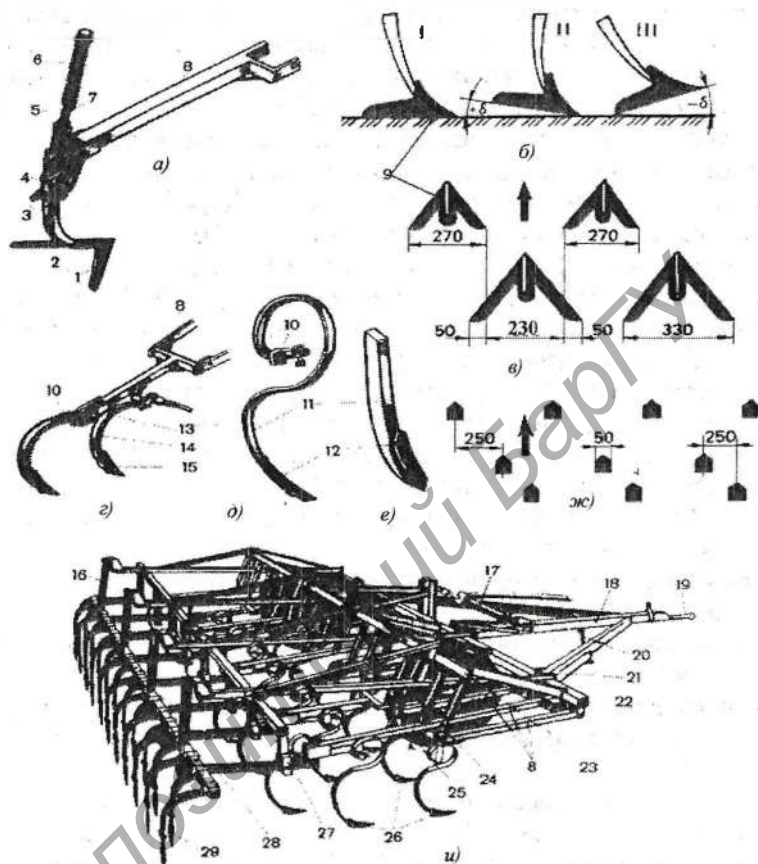


Рисунок 4.1 — Культиватор КПС-4:

*а* — универсальная стрельчатая лапа, *б* — варианты положений лапы в вертикальной плоскости, *в, ж* — расстановки рабочих органов; *г, д, е* — рыхлительные лапы; *и* — общий вид культиватора КПС-4-04; 1, 9 — лапы; 2, 11, 14 — стойки; 3 — болт; 4 и 10 — держатели; 5 — штанга; 6 — пружина; 7 — упор; 8 — грядаль; 12, 15 — наральники; 13 — подпружинник; 16 — штанга с пружиной; 17 — гидроцилиндр; 18 — свинца; 19 — серга; 20 — подставка; 21 — регулятор глубины; 22 — рама; 23 — угольник; 24 — штанга с пружиной; 25 — колесо; 26 — рабочие органы; 27 — понизитель; 28 — приспособление; 29 — пружинная боронка

к горизонтальной плоскости составляет 23...30°, угол между лезвиями (угол раствора лапы) — 60...65°, ширина захвата — 0,27 и 0,33 м. Универсальные лапы хорошо рыхлят почву и подрезают сорняки. Их используют для обработки почвы на глубину до 0,12 м.

В долотообразных наральных рыхлительных лап (см. рис. 4.1, з, д, е) имеются две режущие кромки с углом раствора 60...70°. Наральники закреплены на пружинных или жёстких стойках. Двухсторонние наральники после износа одного конца поворачивают на 180°.

Лапы с пружинными стойками (см. рис. 4.1, з и д) шириной захвата 0,02...0,05 м служат для рыхления почвы на глубину до 0,16 м, вычёсывания корнеотпрысковых сорняков, культиваций почвы повышенной влажности. Во время работы они вибрируют и самоочищаются от нависших на стойки растительных остатков. Лапы с дугообразными стойками (см. рис. 4.1, з) применяют на всех почвах, кроме засоренных камнями. Лапы с S-образными стойками (см. рис. 4.1, д) используют на каменистых почвах. Лапы с жёсткой стойкой (см. рис. 4.1, е) и шириной захвата 35...65 мм применяют для обработки почв на глубину до 0,25 м в садах, виноградниках и под хлопчатник.

*Общее устройство культиватора* (см. рис. 4.1, и): сварная рама 22, сница 18, опорные колёса 25 с винтовым механизмом 21 регулировки глубины хода рабочих органов, грядилы 8 с лапами 26, приспособление 28 для навески боронок 29 и гидроцилиндр 17.

Стойки лап крепят на грядилах 8, шарнирно присоединённых к брусу рамы. Стрельчатые лапы располагают в шахматном порядке в двух рядах (см. рис. 4.1, в).

Для обработки слабо засорённых полей в переднем ряду на коротких грядилах закрепляют лапы шириной захвата 0,27 м, а в заднем ряду на длинных грядилах — лапы шириной захвата 0,33 м. Концы режущих кромок задних лап с каждой стороны должны на 0,04...0,05 м перекрывать кромки передних лап, чтобы обеспечить полное подрезание корней сорняков.

При обработке сильно засорённых полей на коротких и длинных грядилах устанавливают лапы захватом 0,33 м. Лезвия лап должны быть острыми. Затупившиеся лезвия затачивают, чтобы подрезание сорняков было полное.

Рыхлительные лапы размещают в трёх поперечных рядах (см. рис. 4.1, жс). На коротких грядилах закрепляют по одной лапе, а на длинных с помощью сдвоенных держателей — по две. Расстояние между соседними бороздками — 0,167 м. Глубину обработки изменяют винтами регулятора 21, перемещая (по высоте) опорные колёса относительно рамы.

Стойку стрельчатой лапы крепят к грядилям  $\delta$  (см. рис. 4.1, а) болтами и держателем 4. Вращая болт 3, перемещают стойку, вставленную в держатель, и таким образом изменяют угол наклона лапы. На лёгких почвах при неглубокой обработке стойки устанавливают так, чтобы режущие кромки лап прилегали к поверхности ровной площадки (см. рис. 4.1, б, I). На тяжёлых почвах и при неглубокой обработке носки лап должны быть наклонены вперед на  $2...3^\circ$ . Лапа, сильно наклонённая вперёд (см. рис. 4.1, б, II), будет сгруживать почву, наклонённая назад (см. рис. 4.1, б, III) — плохо заглубляться.

**Подготовка культиватора к работе.** Расстановку рабочих органов, их регулировку и установку соответственно заданной глубине обработки проводят на ровной площадке. Культиватор переводят в рабочее положение и под его колёса подкладывают бруски, толщина которых на  $0,02...0,04$  м меньше требуемой глубины обработки (с учётом погружения колёс). Вращением винта регулятора 21 (см. рис. 4.1, и) опускают раму с лапами до их соприкосновения с поверхностью площадки. Рама при этом должна быть горизонтальна, а головки нажимных штанг 24 должны опираться на угольник 23. Если головки выступают над угольником или лапы не касаются опорной площадки, ослабляют болты 3 (см. рис. 4.1, а) и стойки лап перемещают в держателе 4 вниз или вверх. На засорённых участках и на твёрдых почвах сжатие пружин 6 увеличивают перестановкой упора 7. По окончании регулировки сила сжатия пружин на всех штангах должна быть одинаковой. Сжатие пружин на штангах лап, движущихся вслед за колёсами трактора, увеличивают.

**Проверка исправности и расстановка рабочих органов.** У культиватора, очищенного от грязи и растительных остатков, проверяют комплектность деталей, прочность креплений, наличие болтов и гаек, разводку шплинтов, исправность грядилей, стоек лап, вилок подъёма и нажимных штанг. Неисправные детали заменяют, ослабленные крепления подтягивают. Проверяют наличие смазки в подшипниках колёс и давление в шинах, при необходимости смазывают подшипники и подкачивают шины. Толщина лезвий лап не должна превышать  $0,001$  м.

Для обработки слабо засорённых полей на грядили переднего ряда устанавливают стрельчатые лапы с захватом  $0,27$  м, а на грядили заднего ряда — с захватом  $0,33$  м. Для обработки сильно засорённых полей на грядили переднего и заднего рядов устанавливают лапы с захватом  $0,33$  м. Для вычёсывания корнеотпрысковых сорняков на грядили переднего и заднего ряда устанавливают одиночные держатели пружинных стоек, а на грядили заднего ряда — сдвоенные и прикрепляют к держателям стойки с рыхлительными лапами.

*Установка рабочих органов на заданную глубину хода.* Рабочие органы на заданную глубину хода устанавливаются у прицепного культиватора КПС-4 следующим образом. Если культиватор к трактору не присоединён, то поднимают снизу вверх, отделяют транспортные планки от кронштейна рамы и опускают снизу на подставку, под которую помещают подкладку высотой, равной заданной глубине обработки минус глубина погружения колёс в почву. Прицеп должен находиться над поверхностью площадки на высоте 0,55 м плюс высота подкладки, если культиватор соединён с трактором с помощью сцепки. Данная высота должна равняться 0,35 м плюс высота подкладки, если культиватор соединён непосредственно с трактором. При этом расстояние между центром шарнира крепления гидроцилиндра и центром шарнира штока в его крайнем положении должно быть 0,715 м.

Под колёса культиватора помещают подкладки высотой, равной заданной глубине обработки минус 0,02...0,04 м. Затем винтами регулировки глубины хода устанавливают раму культиватора так, чтобы она была параллельна площадке. При этом головки нажимных штанг длинных граблей должны опираться на вкладыши, а подошвы лап располагаться на поверхности площадки. После установки длинных граблей устанавливают короткие и односторонние. Головки их штанг также должны опираться на вкладыши, а подошвы лап лежать на опорной площадке. Добиваются этого перестановкой упоров, соединяющих штанги с граблями, в регулируемых отверстиях штанг, а также добавлением специальных прокладок под головки штанг. Все лапы должны опираться подошвами на площадку. Положение каждой лапы изменяют перемещением стойки в пазах рифлёных планок. В установленном положении стойку закрепляют болтом.

Если культиватор готовят к подрезанию сорняков на лёгких почвах или к рыхлению на глубину 0,06...0,03 м, стойки перемещают в пазах рифлёных планок так, чтобы лапы прилегали всей режущей кромкой к поверхности площадки. Для работы на тяжёлых почвах лапы должны быть наклонены носками вперед на 2...3°. При подготовке культиватора к работе на плотных почвах пружины нажимных штанг поджимают перестановкой фигурного шплинта 3.

Настройка прицепного культиватора КПС-4, присоединённого к трактору, на заданную глубину обработки выполняется следующим образом. Культиватор закатывают колёсами на подкладки высотой, равной разности глубины обработки и глубины колеи колёс. Гидроцилиндром опускают рабочие органы в рабочее положение. Механизмами регулиро-

вания положения колёс устанавливают раму так, чтобы подошвы лап касались поверхности площадки, а головки штанг длинных грядилей опирались на вкладыш. Вся последующая настройка осуществляется так же, как и в предыдущем случае.

Культиваторы КПС-4 в навесной модификации устанавливают на заданную глубину обработки после навешивания на трактор. Винтами механизмов колёс и изменением длины центральной тяги механизма навески устанавливают передний и задний ряды лап так, чтобы они касались поверхности площадки. Остальные операции настройки выполняются так же, как у прицепных культиваторов.

**Регулировка в поле.** Первую культивацию обычно выполняют поперёк основной обработки, все последующие культивации проводят поперёк предшествующей. Метод движения агрегата чаще всего челночный. Перекрытие между сменными проходами агрегатов не должно превышать 0,15 м.

Если фактическая глубина хода лап отличается от заданной больше, чем на  $\pm 1$  см, корректируют глубину хода винтовыми механизмами колёс; если отдельные лапы идут на меньшую глубину и при этом получаются высокие гребни — лапы заглубляют поджатием пружин нажимных штанг. При разной глубине хода переднего и заднего рядов лап переставляют прицеп скобы на косынке снпцы культиватора. У навесного культиватора для выравнивания глубины хода, лап переднего и заднего рядов изменяют длину центральной тяги навески.

**Контроль качества работы.** Качество работы паровых культиваторов оценивается выдержанностью глубины обработки, выравниваемостью дна борозд, степенью подрезания сорняков, забиваемостью рабочих органов. Качество культивации контролируют 2...3 раза за смену. Глубину обработки проверяют в разных местах поля по всей длине гона. Для замера глубины рыхления выравнивают поверхность почвы и погружают в неё линейку до твёрдой подошвы. Общее количество замеров составляет не менее 20. Среднеарифметическое значение замеров определяет среднюю глубину, которая не должна отклоняться от заданной более чем на 1 см.

Выравниваемость обработки дна проверяют 1...2 раза. Для этого удаляют разрыхлённый слой и на дно борозды кладут линейку. В двух-трёх местах проверяют гребнистость поверхности. Средняя глубина борозды не должна превышать 0,03...0,04 м.

Чистоту подрезания сорняков проверяют на участке в 1...2 м по диагонали поля. На контрольных участках не должно быть более 1...3% неподрезанных сорняков.

### **Культиваторы КШУ-6 и КШУ-12**

Культиваторы КШУ-6 и КШУ-12 относятся к секционным широкозахватным машинам. По назначению они сходны с культиватором КПС-4.

Культиватор КШУ-12 состоит из центральной, двух средних и двух крайних секций, соединённых между собой шарнирно. В рабочем положении секции располагают в одной плоскости. Центральная секция опирается на спаренные колёса, а крайние секции — на колёса. Для транспортировки культиватора на дальние расстояния крайние и средние секции гидроцилиндрами поворачивают относительно центральной и располагают вертикально. На секциях устанавливают в три ряда универсальные лапы шириной захвата 0,33 м или рыхлительные лапы на упругих подвесках, пружинную боронку или прутковый каток. Глубину хода всех лап изменяют вращением винта регулятора, отдельных лап — перестановкой стойки в держателях. Ширина захвата культиватора КШУ-12 — 12 м, КШУ-6 — 6 м.

### **Культиваторы КШП-8 и КПЗ-9,7**

Культиваторы КШП-8 и КПЗ-9,7 применяют для предпосевной обработки почвы с рыхлением на глубину 0,06...0,12 м и выравниванием поверхности, а также для обработки паров. Машины секционные, складывающиеся, снабжены рыхлительными лапами на S-образных стойках, расставленными в четыре ряда, выравнивающим брусом, прутковыми катками или зубовыми боронками. На влажных и тяжёлых почвах используют зубовые боронки, на лёгких почвах — катки.

Культиватор КШП-8 агрегируют с тракторами МТЗ-1221 и МТЗ-1522. Ширина его захвата — 8 м, рабочая скорость — 7...12 км/ч. Ширина захвата КПЗ-9,7 — 9,7 м, рабочая скорость до 6 км/ч.

### **Садовый культиватор КСМ-5**

*Регулировка положения лап относительно опорной площадки.* Режущие кромки лап должны касаться поверхности площадки. Если это не так, изменяют длину верхней тяги механизма навеса трактора. Если некоторые лапы располагаются по высоте неправильно, меняют положение их стоек. Положение передних стоек регулируют с помощью квадратных эксцентриковых шайб 2 (рис. 4.2). В начале шайбы устанавливают меченой кромкой вниз, выкусом назад, а затем поворачивают до упора в щёки. Положение задних стоек 4 на раме регулируют установкой шайб 3 и 5.

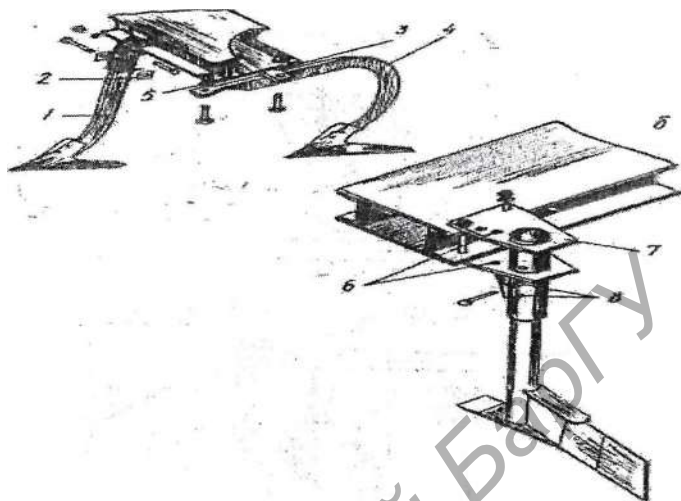


Рисунок 4.2 — Регулировка положения стоек лап и угла поворота крыла вертикального ножа:

1 — передняя стойка; 2 — эксцентриковые шайбы; 3, 5 — компенсационные шайбы; 4 — задняя стойка; 6 — отверстия для изменения угла поворота крыла; 7 — кронштейн; 8 — отверстие для регулирования глубины хода ножа

**Установка лап на заданную глубину наработки.** Выполняется так же, как и у других культиваторов. Вертикальный нож, помещённый на левой стороне рамы культиватора при асимметрично расположенном прицепе, регулируют по высоте перестановкой стойки в кронштейне 7. Закреплением стойки в то или другое отверстие 8 определяют глубину погружения ножа в почву. Для изменения угла поворота крыла ножа используют отверстия 6 в кронштейне.

**Сборка и настройка гидропривода.** Качество обработки почвы в садах в значительной степени зависит от правильной сборки и настройки гидропривода, предназначенного для автоматического управления поворотной лапой в приствольной полосе ряда деревьев. Гидропривод культиватора (рис. 4.3) состоит из золотника 1, гидроцилиндра 2 и предохранительного клапана 10. Гидроцилиндр монтируют на раме 3 культиватора двумя кронштейнами и двухосным шарниром. Головку штока цилиндра соединяют с рычагом поворотной лапы распорными втулками и затягивают до отказа болтом. Затем устанавливают механизм

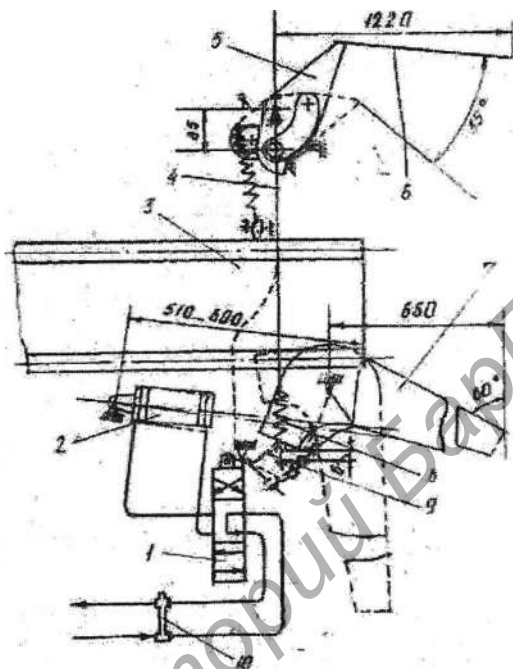


Рисунок 4.3 — Схема гидропривода

включения. Тягу 4 механизма пропускают через раму и соединяют с двухплечим рычагом 9 золотника. Длинные штанги, собранные с предохранительным клапаном, присоединяют к верхним штуцерам золотника так, чтобы сливной канал клапана был соединён с задним по ходу культиватора штуцером золотника, а нагнетательная магистраль — с передним верхним штуцером золотника. Короткими шлангами соединяют гидроцилиндр с золотником по цветным меткам на штуцерах золотника, гидроцилиндра и предохранительного клапана. Бесштоковую полость гидроцилиндра соединяют с передним нижним штуцером золотника, штоковую полость — с задним штуцером. Нагнетательная магистраль на золотнике и клапане меток не имеет.

Предварительная регулировка гидросистемы выполняется до подключения гидропровода культиватора к гидросистеме трактора. Для настройки хода золотника 1 отпускают полностью гайки, поджимающие пружину 8 на тяге включателя 5. Лапу 7 поворачивают к культиватору

и устанавливают золотник в среднее положение. Полный ход золотника должен равняться 2 мм в каждую сторону от среднего положения.

Зазор между двуплечим рычагом 9 и гайкой на тяге должен быть 0,006 м. Он устанавливается при начальном положении шупа 6. Пружину на тяге регулируют гайками так, чтобы она повернула рычаг 9 и сместила гильзу золотника в крайнее переднее положение. После регулировки проверяют отвод шупа и ход стакана золотника. При отводе шупа 6 назад на угол более 35° и возвращение его в исходное положение рычаг должен переводить стакан золотника из одного крайнего положения в другое. Если стакан золотника не выбирает полностью ход, устраняют люфт пальца золотника в гнезде рычага 9 корончатой гайкой. Окончательная настройка и регулировка гидропривода выполняется при работе трактора и включенной гидросистеме.

Регулируют поворот лапы и длину цепочки. При отводе шупа назад лапа должна повернуться в сторону культиватора. Шуп возвращается в первоначальное положение под действием пружины. При этом лапа устанавливается в рабочее положение, а цепочка натягивается и переводит золотник в нейтральное положение. Скорость отвода и возвращения поворотной лапы регулируют изменением гаек на тяге включателя так, чтобы скорости отвода и возвращения поворотной лапы были одинаковыми. Если поворотная лапа медленно отклоняется влево от рабочего положения, гайку на тяге заворачивают и уменьшают зазор между гайкой и ухом рычага 9. Если лапа медленно поворачивается вправо в рабочее положение, регулировочную гайку отворачивают на несколько оборотов, а пружину на тяге включателя поджимают гайкой. Шуп включателя возвращается в исходное положение натяжением пружины на кулачке включателя.

Для нормальной работы механизма отвода поворотной лапы удаляют из гидросистемы воздух. Для этого на штуцерах отвинчивают на 1,5...2,0 оборота накидные гайки шлангов. Затем рукояткой гидрораспределителя трактора переключают гидропривод из нейтрального положения на «опускание» и обратно. При переключении гидропривода через образовавшиеся зазоры удаляется воздух. Переключают гидропривод до тех пор, пока в выделяющемся масле не будут отсутствовать пузырьки воздуха. После этого заворачивают накидные гайки шлангов. Проверяют уровень масла в гидросистеме трактора.

У трактора класса тяги 14 кН следоуказатель монтируют на бампер хомутом, а у тракторов класса тяги 30 кН — на правый кронштейн возле радиатора дополнительным переходным кронштейном. Конец резинового шланга следоуказателя устанавливают на 0,10...0,15 м короче

вылета поворотной лапы. При работе агрегата резиновый шланг следоуказателя должен касаться штамба дерева, а поворотная лапа должна перекрывать линию ряда деревьев на 0,05 м.

**Подготовка к работе.** Так же, как и у культиваторов общего назначения, подготовка к работе садового культиватора КСМ-5 включает в себя проверку правильности сборки и технического состояния всех узлов и механизмов, а также настройку на заданные условия работы.

**Расстановка рабочих органов.** Для обработки междурядий шириной 7 и 10 м в молодых плодоносящих садах в переднем ряду ставят 8 стрельчатых лап шириной захвата 0,25 м, а в заднем — 9 лап шириной захвата 0,33 м. Поворотную лапу устанавливают с правой стороны на приставной раме культиватора. Подвеску культиватора располагают на основной раме в среднем положении. Для обработки междурядий такой же ширины в садах с деревьями, имеющими поникшую крону, подвеску переставляют влево на 0,355 м. На левой стороне приставной рамы культиватора устанавливают вертикальный нож. Ширина захвата культиватора при такой расстановке лап будет 5 м. Для обработки междурядий шириной 5 и 8 м в садах с деревьями, имеющими поникшую крону, ставят по 7 лап в каждом ряду. Левую приставную раму снимают и на левой стороне основной рамы устанавливают вертикальный нож. Поворотную лапу располагают на приставной раме.

Для обработки в садах междурядий шириной 4 и 6 м поворотный нож устанавливают на основной раме справа, а подвесное устройство — в середине рамы культиватора. В каждом ряду ставят по 5 стрельчатых лап, ширина захвата культиватора при этом будет 3 м.

Культиватор КСМ-5 используют также для рыхления вспаханной и уплотнившейся почвы на глубину 0,14...0,20 м и нарезки борозд. Для рыхления устанавливают 6 рыхлительных лап шириной захвата 0,055 м в переднем ряду и 5 лап в заднем. Лапы ставят только на основной раме. При нарезке борозд на основной раме культиватора устанавливают 4 бороздореза в один ряд.

**Соединение с трактором.** При работе с тракторами класса 30 кН наружные пальцы подвески должны иметь диаметр 0,035 м. При работе с другими тракторами пальцы подвески культиватора переставляют меньшим диаметром наружу. Трактор задним ходом подают к культиватору так, чтобы шаровые втулки нижних тяг механизма навески трактора оказались около пальцев подвески культиватора. Втулки нижних тяг надевают на пальцы культиватора и шплинтуют, а сами тяги блокируют цепями. Верхнюю тягу механизма навески присоединяют к стойке подвески культиватора штырём и запирают чекой.

После навешивания культиватора присоединяют шланги гидропривода к штуцерам трактора для правого выносного гидроцилиндра. При установке рукоятки гидрораспределителя трактора в положение «опускание» сливной кран предохранительного клапана соединяется со сливной магистралью трактора.

**Регулировка в работе.** Во время работы проверяют и корректируют горизонтальность рамы, глубину обработки и боковой наклон рамы. Положение основной и приставных рам регулируют болтами, установленными с нижней стороны рамы. На первых проходах проверяют глубину хода лап переднего и заднего рядов. Изменением длины верхней тяги механизма навески трактора выравнивают глубину хода рабочих органов переднего и заднего рядов. При асимметричном варианте подвески культиватора боковой наклон рамы устраняют укорочением длины правого раскоса механизма навески трактора. При работе возможно также перекашивание культиватора.

**Контроль качества работы культиватора.** Качество обработки почвы культиваторов оценивается равномерностью глубины хода рабочих органов, выравненностью дна борозды, степенью подрезания сорняков, особенно в межствольных полосах, шириной и формой защитной зоны около штамбов деревьев, степенью повреждения культурных насаждений и забиваемостью рабочих органов. Качество обработки контролируют 2...3 раза за смену.

Для замера глубины обработки выравнивают поверхность почвы и погружают в неё линейку до твёрдой подошвы. Среднюю глубину обработки определяют по 20 замерам в разных местах междурядий по всей длине гона. Допускается отклонение средней глубины обработки от заданной не более чем на 0,01 м.

Для определения степени подрезания сорной растительности подсчитывают количество растений до и после обработки на выделенных площадках по ходу культиватора. Пробу берут не менее чем в 6 местах, допускается не более 1...3% неподрезанных сорняков.

В работе культиваторов возможны определённые неисправности (табл. 4.1). Приведены причины и способы их устранения.

### Контрольные вопросы

1. Как устроены культиваторы?
2. Назовите рабочие органы культиватора КПС-4, их установки на раме.
3. Опишите рыхлительный рабочий орган, его устройство.

Т а б л и ц а 4.1 — Возможные неисправности при работе культиваторов и способы их устранения

Неисправность	Причина	Способ устранения
Глубина хода лап отличается от заданной больше, чем на $\pm 10$ мм	Не откорректирована глубина хода	Откорректировать глубину хода винтовыми механизмами колёс
Отдельные лапы идут на меньшую глубину, и при этом получаются высокие гребни	Не поджаты пружины нажимных штанг	Поджать пружины нажимных штанг
Разная глубина хода переднего и заднего рядов лап	Неправильно установлен прицеп скобы на косынке сницы культиватора	Переставить прицеп скобы на косынке сницы культиватора
Разная глубина хода лап переднего и заднего рядов у навесного культиватора	Неправильно выбрана длина центральной тяги навески трактора	Изменить длину центральной тяги

4. Опишите пружинные боронки, их назначение и устройство, способ присоединения к раме культиватора.
5. Опишите катки и выравниватель, их устройство и назначение.
6. Как устанавливается и чем поддерживается заданная глубина обработки?
7. Как обеспечить одинаковую глубину хода передних и задних рядов лап?
8. Укажите неполадки в процессе работы и способы их устранения:
  - неравномерная глубина обработки по ходу культиватора;
  - неравномерная глубина обработки по ширине захвата.
9. Характеристика основных конструктивных особенностей культиваторов и их рабочих органов (марку культиватора задаёт преподаватель).
10. Каким образом и зачем необходимо удалять воздух из гидросистемы?

## Лабораторная работа 5 КУЛЬТИВАТОРЫ ДЛЯ МЕЖДУРЯДНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Общее время занятия — 2 часа.

### Задание по теме

1. Изучить назначение, устройство и принцип работы рабочих органов пропашных культиваторов.
2. Изучить устройство, настройку на заданные условия работы и подготовку к работе культиваторов КОН-2,8А, КМС-5,4-01 и ОКГ-4.
3. Ответить на контрольные вопросы и составить отчёт о проделанной работе.

## Оборудование рабочего места

Культиваторы КОН-2,8А, КМС-5,4-01 и ОКГ-4, плакаты, методические указания.

### Рабочие органы пропашных культиваторов

Пропашные культиваторы предназначены для обработки пропашных культур. Кроме уничтожения сорняков подрезанием, вычёсыванием и присыпанием землёй, ими производят подкормку растений и рыхление междурядий.

Рабочие органы культиваторов делятся на следующие типы:

- подрезающие рабочие органы (стрельчатые и односторонние лапы);
- вычёсывающие рабочие органы (оборотные лапы, долота, копьевидные лапы, подкормочные ножи, пружинные зубья);
- присыпающие рабочие органы (окучники, лапы-отвальчики);
- рабочие органы специального назначения (например, арочник-бороздорез, от присыпания — щиток-домик).

На культиваторах в зависимости от задач обработки, культуры, почвенно-климатических условий, способа посева и возраста растений применяют различные рабочие органы.

*Полольные лапы* (бритвы) служат для подрезания сорняков и рыхления почвы в междурядьях на глубину до 6 см. Бритвы обычно применяют для первой междурядной обработки и для букетировки.

К стойке 1 бритвы (рис. 5.1, а) прикреплено одностороннее плоско-режущее лезвие 3 с вертикальной щекой 2, предохраняющей растения от засыпания почвой. Различают левосторонние и правосторонние бритвы. Первые устанавливают с левой, а вторые — с правой стороны рядка так, чтобы щека 2 располагалась со стороны рядка. Ширина захвата бритв составляет 0,85, 0,12, 0,165 и 0,25 м. Угол  $\gamma$  установки лезвия к плоскости щеки — 28...32°, а угол  $\epsilon$  установки плоскости лезвия к поверхности поля (угол крошения) равен 15°. Лезвие бритвы перерезает корни сорняков, почва перемещается по её рабочей поверхности и крошится.

*Универсальные стрельчатые лапы* (см. рис. 5.1, б) подрезают сорняки и интенсивно рыхлят почву на глубину до 0,12 м. Их применяют как для сплошной культивации, так и для междурядной обработки. К стойке 1 лапы прикреплено двухстороннее лезвие 3 с остро заточенными кромками. Ширина захвата составляет 0,220...0,385 м. Угол крошения — 28...30°, угол  $\gamma$  между режущими кромками лезвий — 60 и 65°.

*Долотообразные лапы* (рис. 5.2) применяют для рыхления междурядий на глубину до 0,16 м. Отогнутый вперёд носок стойки заканчивается

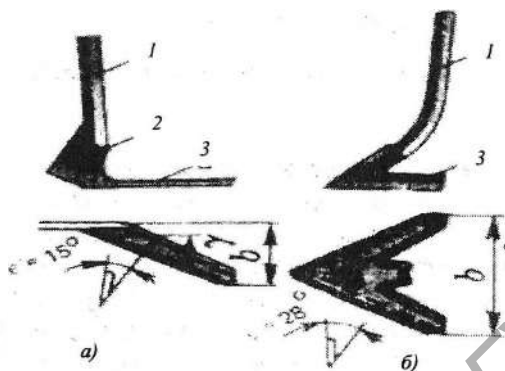


Рисунок 5.1 — Полые лапы:

*a* — односторонняя шпоскорезущая лапа, *б* — универсальная стрельчатая лапа

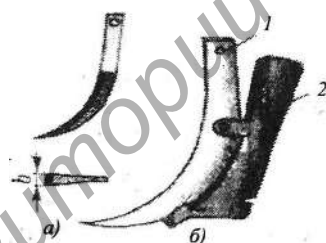


Рисунок 5.2 — Долотообразные лапы:

*a* — лапа долотообразная рыхлительная,  
*б* — нож подкормочный

заострённым долотом шириной 0,02 м. Такая лапа хорошо заглубляется даже на твёрдой и сильно уплотнённой почве, деформирует и разрыхляет слой почвы шириной больше ширины носка и не выносит влажную почву на поверхность поля.

**Подкормочный нож** (см. рис. 5.2, б) применяют для рыхления междурядий и заделки в почву туков на глубину до 0,16 м. Он состоит из долотообразной лапы 1 и прикрепленной к ней воронки 2, по которой удобрения, высыпавшиеся из тукопровода, падают на дно борозды.

**Лапы-отвальчики** (рис. 5.3) используют при междурядной обработке картофеля и других культур. К стойке 1 прикреплён отвальчик 2, имеющий криволинейную поверхность и остро заточенные кромки. Лапы-отвальчики право- и левосторонние устанавливают на расстоянии 0,25...0,27 м с двух сторон от оси рядка.

Отвальчики подрезают сорняки и рыхлят почву на глубину до 0,06 м, перемещают часть почвы из междурядий на защитные зоны и засыпают ею сорняки.

**Окучник** (рис. 5.4) предназначен для образования гребня по оси рядка, уничтожения сорняков на дне борозды и засыпания сорных растений в защитных зонах. К стойке 1 прикреплены наральник 2 и двухсторонний отвал 3 с раздвижными крыльями 4. Почва, подрезанная наральником, поднимается по рабочей поверхности отвала, рыхлится и крыльями подгребаются к рядку растений. Пазы 5 позволяют изменять положение крыльев по высоте, т. е. регулировать высоту вала почвы, образуемого окучником.

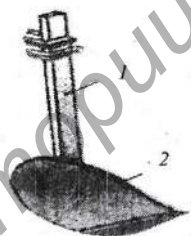


Рисунок 5.3 — Лапа-отвальчик

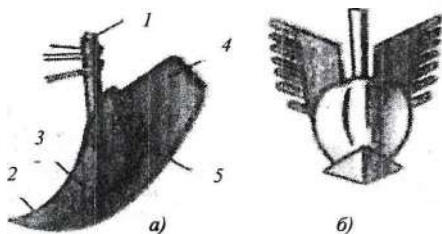


Рисунок 5.4 — Окучник:

а — корпус окучника, б — корпус окучника с решётчатым отвалом

**Наральник окучника с решётчатым отвалом** (см. рис. 5.4, б) выполнен в виде стрелчатой лапы. Через промежуток между наральником и отвалом почва просыпается в борозду, образуя рыхлое дно. Пальцы отвалов разрыхляют стенки борозды и стороны гребня. Решётчатые отвалы следует применять в условиях недостаточного увлажнения. Глубина обработки окучником — до 0,16 м, высота гребня — до 0,25 м.

**Арочник-бороздорез** (рис. 5.5) применяют для нарезки поливных борозд глубиной до 0,2 м с одновременным внесением минеральных удобрений при междурядной обработке пропашных культур в орошаемом земледелии. Он состоит из стойки 1, наральника 2, двухстороннего отвала 4, крыльев 5 и воронок 3 для внесения минеральных удобрений. Высоту крыльев 5 можно регулировать.

**Ротационные игольчатые диски** (рис. 5.6) используют для разрушения почвенной корки и уничтожения сорняков в междурядьях и защитных зонах при обработке пропашных культур.

Секция игольчатых дисков состоит из рамки 1, на оси которой вращаются диски 2 с загнутыми зубьями. Диски движутся по защитным зонам рядков, а зубья, заглублённые до 0,09 м, рыхлят почву и уничтожают сорные растения. Диски можно устанавливать выпуклостью зубьев в сторону движения (диск вращается по стрелкам) или против движения агрегата. В первом случае диски интенсивнее уничтожают сорняки.

**Прополочные боронки** (рис. 5.7) применяют для рыхления почвы и уничтожения сорняков одновременно в защитных зонах и междурядьях при культивации высокостебельных пропашных культур.

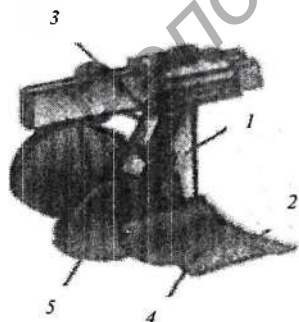


Рисунок 5.5 — Арочник-бороздорез



Рисунок 5.6 — Секция игольчатых дисков

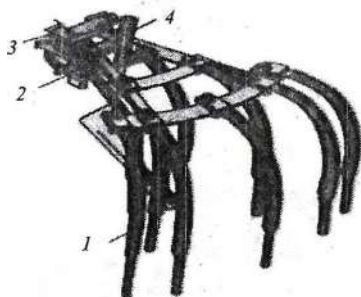


Рисунок 5.7 — Звено прополочной бороны:

1 — зуб пружинный, 2 — рамка, 3 — кронштейн, 4 — пружина

Пружинные зубья 1 прикреплены к рамке 2. Число и расстановку зубьев можно изменять. Для обработки защитных зон на рамке крепят шесть зубьев, а для обработки междурядий — девять зубьев. Заглубленные зубьев в почву регулируют пружиной 4.

**Щитки** (рис. 5.8) располагают над рядом растений, чтобы они не засыпались почвой при первой культивации или работе на повышенной скорости.

Щиток представляет собой изогнутый лист с кронштейном для крепления на грядиле секции.

**Универсальная ротационная борона БРУ-0,7** (рис. 5.9) применяется для довсходового рыхления почвы, выравнивания вершин гребней перед посевом, уничтожения сорняков на посадках картофеля, посевах корнеплодов и других культур, возделываемых на гребнях.

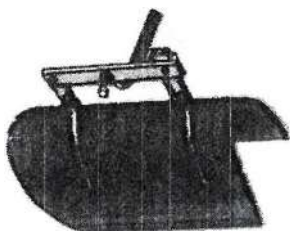


Рисунок 5.8 — Щиток-домик

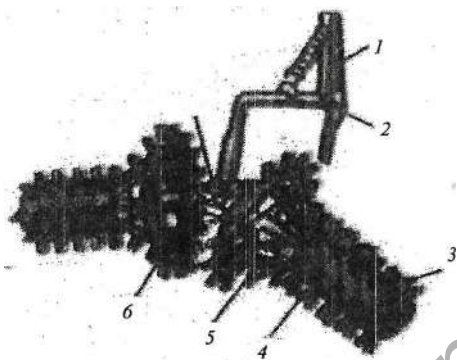


Рисунок 5.9 — Секция ротационной бороны БРУ-0,7

Секция бороны состоит из рамки 2, подпружиненной стойки 1, держателя 7, коленчатой оси 6, двух барабанов с конической 5 и цилиндрической 4 поверхностями, на которых закреплены зубья 3 длиной 0,055 м. Кроме того, к секциям придаются цилиндрические гладкие барабаны. Зубовые барабаны применяют для рыхления почвы и уничтожения сорняков, гладкие — для прикатывания вершин гребней и их стенок. Поворотом оси 6 в держателе 7 изменяют наклон оси барабанов к стенке гребня и к направлению движения. Для предпосевного боронования ось барабана располагают горизонтально.

**Щелерез** (рис. 5.10) представляет собой кронштейн 1 и плоский черенковый нож 2, наплавленный твёрдым сплавом в рабочей части. Нож обеспечивает нарезку щелей глубиной до 0,35 м.

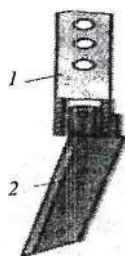


Рисунок 5.10 — Щелерез

**Прополочный ротор** (рис. 5.11) применяют для рыхления почвы и уничтожения сорняков в междурядьях с минимальными защитными зонами.

Ротор состоит из стойки 1, диска 5 и рыхлителей 2, снабжённых зубьями 3. Диск надет подшипником на ось 4, а рыхлитель — на ось 6. Так как диск ротора наклонён к поверхности поля, то рыхлители вблизи рядка растений заглубляются в почву, а с противоположной стороны выглубляются. Во время движения рыхлителя, сцепляясь с почвой, вращаются и одновременно вращают диск, зубья 3 рыхлят почву, вычёсывают сорняки и засыпают их почвой. При высоте растений менее 0,05 м на грядиль крепят защитный щиток 7, предотвращающий засыпание почвой культурных растений.

**Прополочный диск** (рис. 5.12) применяют для обработки защитных зон при разросшейся листовой поверхности растений. Диск 5, закреплённый на конце лезвия 3 широкозахватной плоскорежущей лапы 2, имеет шесть ножей 4 с двухсторонней заточкой.

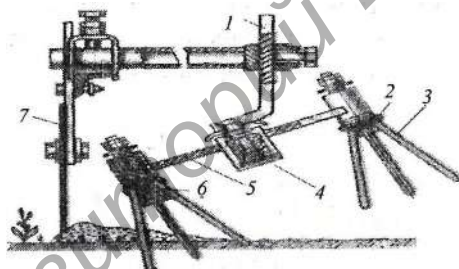


Рисунок 5.11 — Ротор прополочный

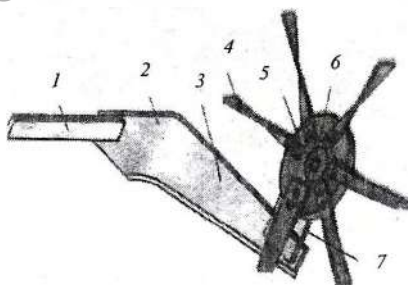


Рисунок 5.12 — Диск прополочный:

1 — стойка; 2 — лапа плоскорежущая; 3 — лезвие; 4 — нож; 5 — диск; 6 — ось; 7 — кронштейн

Во время работы диск и лезвие лапы заглубляют в почву. Сцепляясь ножами с почвой, диск вращается, подрезает корневую систему сорняков и рыхлит почву в защитной зоне рядков.

### Навесной культиватор-окучник КОН-2,8А

Навесной культиватор-окучник КОН-2,8А (рис. 5.13) предназначен для междурядной обработки и подкормки картофеля, посаженного четырёхрядными сажалками.

К поперечному брусу 1, опирающемуся на колёса 18, прикреплены пять секций с рабочими органами и туковысевающие аппараты 6. Для агрегатирования с трактором к раме 1 приварен замок автосцепки 7.

Секция рабочих органов представляет собой четырёхзвенный параллелограммный механизм, состоящий из переднего кронштейна 2, нижнего П-образного звена 17, верхнего регулируемого звена 3 и грядиля 14. На грядилях закреплены рамка опорного колеса 16 секции, центральный 12 и два боковых 11 держателя рабочих органов 10. Секции можно переставлять по брусу для обработки междурядий 0,6...0,7 м.

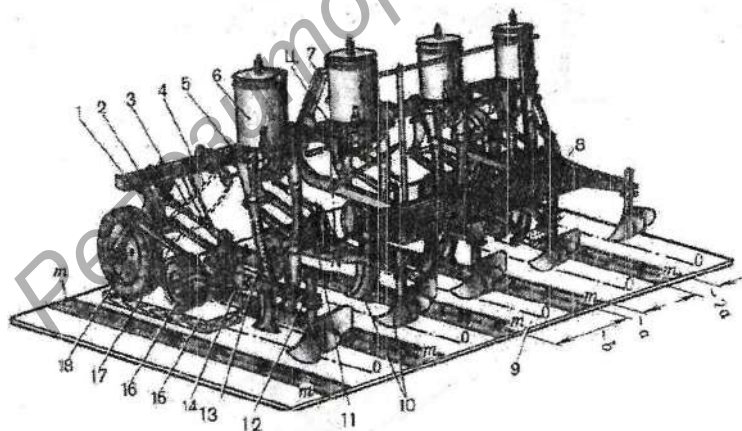


Рисунок 5.13 — Культиватор-окучник КОН-2,8А:

1 — брус-рама; 2 — кронштейн; 3 — верхнее звено; 4 — передача; 5 — регулятор; 6 — туковысевающий аппарат; 7 — замок автосцепки; 8 — подножная доска; 9 — разметочная плита; 10 — рабочие органы; 11, 12 — держатели; 13 — тукопровод; 14 — грядиль; 15 — брусок; 16, 18 — колёса; 17 — нижнее звено

Параллелограммный механизм при подъёмах и опусканиях колеса секции на неровностях почвы обеспечивает параллельное перемещение грядила 14, сохраняя постоянные углы наклона рабочих органов и глубину обработки.

Центральные держатели 12 закрепляют в пазах грядилей срезными болтами. При установке на заданную глубину обработки стойку рабочего органа перемещают в держателе и закрепляют стопорным болтом. Расстояние между рабочими органами в поперечном направлении изменяют перемещением брусев боковых держателей в пазах грядила.

Положение грядила каждой секции и, следовательно, углы наклона закреплённых на нём рабочих органов регулируют изменением длины верхнего звена 3 параллелограммного механизма. Положение грядилей одновременно всех секций регулируют изменением длины верхней центральной тяги механизма навески трактора.

На секциях можно устанавливать полольные, универсальные стрельчатые и долотообразные лапы, окучники, лапы-отвальчики, рыхлители, подкормочное приспособление для внесения минеральных удобрений. Кроме того, на культиватор можно навешивать сетчатую борону, а также комплект ротационных борон БРУ-0,7.

Подкормочное приспособление включает в себя дисково-скребковые туковысевающие аппараты типа АТД-2, тукопроводы и подкормочные ножи или аrochenники-бороздорезы. Каждое опорное колесо цепной передачи 4 (см. рис. 5.13) приводит во вращение диски двух туковысевающих аппаратов. Диски выносят туки из банки и ссыпают их в тукопроводы 13, по ним удобрения поступают в воронки подкормочных ножей, которые заделывают удобрения в почву на глубину до 0,16 м.

Дозу вносимых удобрений изменяют регулятором высева 5 и сменой на опорном колесе 18 ведущей звёздочки.

**Подготовка культиватора к работе.** До выезда культиватора в поле нужно выбрать, расставить и отрегулировать рабочие органы в соответствии с шириной междурядий, защитных зон, глубиной и требуемой схемой обработки. Для этого используют разметочную плиту 9 (см. рис. 5.13) или ровную площадку с твёрдым покрытием. Ширина плиты должна быть на 0,5...1,0 м больше ширины захвата культиватора. На плите проводят продольную осевую линию агрегата ОЦ. Мелом намечают осевые линии  $m-m$  рядков растений и границы защитных зон на расстоянии от оси рядка.

Если культиватор за один проход будет обрабатывать чётное число рядков, то от оси ОЦ справа и слева проводят линии  $m-m$  на расстоянии,

равном половине ширины междурядья  $b/2$ , а затем на расстоянии  $b$ . При нечётном количестве рядков от оси ОЦ проводят линии  $m-m$  на расстоянии  $b$ .

Агрегат на разметочной плите устанавливают так, чтобы середина бруса  $l$  культиватора (точка Ц) располагалась над серединой плиты. Навесным устройством трактора располагают брус  $l$  параллельно площадке, а стойку навески — вертикально.

На брус культиватора мелом намечают места крепления секций. При чётном числе обрабатываемых рядков среднюю секцию закрепляют в точке Ц, а остальные — от неё и одну от другой на расстоянии  $b$ , равном ширине междурядий. Оси симметрии грядилей и колёс секций должны располагаться посередине междурядий, по осевым линиям О-О.

Опорные колёса культиватора и колёса трактора устанавливают на такую колею, чтобы они перекатывались посередине междурядья, а расстояние от рядка до края колеса или гусеницы было не менее 0,15 м.

Под опорные колёса  $18$  культиватора подкладывают деревянные бруски  $15$ , толщина которых должна быть на 0,02...0,03 м меньше глубины обработки (с учётом смятия почвы колесами).

Рабочие органы (рис. 5.14) расставляют по намеченным рядкам так, чтобы кромки лезвий ближайших к рядку лап располагались от оси рядка на расстоянии, равном ширине защитной зоны  $a$ .

Для полного подрезания сорняков стрельчатые лапы и бритвы устанавливают в междурядьях с перекрытием 0,03...0,07 м. Долотообразные лапы, разрыхляющие полосу почвы шире своего захвата, расставляют без перекрытия.

При установке на секции нескольких рабочих органов их распределяют в шахматном порядке по длине грядила так, чтобы промежутки между концами крыльев соседних лап были не меньше 0,03 м (для прохода почвы и растительных остатков). Долотообразные лапы закрепляют на грядиле на наибольшем расстоянии одной от другой.

Корпус окучника устанавливают на грядиле ближе к колесу секции, чтобы обеспечить хорошее копирование рельефа междурядья. На крайних секциях монтируют одну-две лапы, так как стыковое междурядье обрабатывают за два прохода.

Для установки рабочих органов на заданную глубину обработки под колёса секций подкладывают бруски  $15$  (см. рис. 5.13) такой же толщины, как и под колёса рамы. Регулируя длину верхнего звена 3 параллелограммного механизма, грядиль  $14$  секции располагают параллельно площадке. Рабочие органы  $10$  расставляют и закрепляют так, чтобы ре

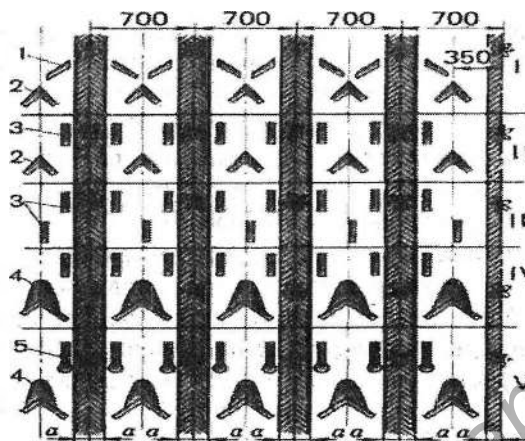


Рисунок 5.14 — Схема расстановки рабочих органов на культиваторе КОН-2,8ПМ:

- I — для срезания сорняков; II — для рыхления и срезания сорняков; III — для глубокого рыхления; IV — для окучивания растений; V — для подкормки и окучивания;  
 1 — односторонние полольные лапы; 2 — стрелчатые лапы;  
 3 — рылительные лапы; 4 — окучивающие корпуса; 5 — подкормочные ножи

жущие кромки стрелчатых лап и бритв полностью соприкасались с плитой, а долотообразные лапы опирались на неё носками. Если чрезмерно укоротить звено 3, то лапы будут опираться на носки, увеличится перемешивание разрыхлённого слоя, ухудшится подрезание сорняков, возрастёт засыпание растений почвой, дно борозды будет волнистым. При чрезмерном удлинении звена 3 лапы будут перемещаться «на пятках» и недостаточно заглубляться.

Если на секции устанавливают рабочие органы, предназначенные для работы на разной глубине, то высота подкладок под опорными колёсами бруса и колёсами секций должна равняться наибольшей глубине обработки, уменьшенной на 0,02...0,03 м. Рабочие органы, работающие с наибольшей глубиной, ставят на площадку, а под органы, работающие на меньшей глубине, устанавливают подкладки высотой, равной разности между глубиной обработки первых и вторых лап.

Для установки туковысевающих аппаратов на заданную дозу внесения удобрений под каждый тукопровод ставят ящик или подвешивают

мешочек. Устанавливают рычаг регулятора высева на указанное в заводском руководстве деление шкалы и проворачивают каждое опорное колесо бруса  $n$  раз, что соответствует высеву удобрений на площади 0,01 га. Значение  $n$  находят по формуле  $n = (100 \cdot 0,95) / bkpD$ , где 0,95 — коэффициент, учитывающий скольжение колёс;  $b$  — ширина междурядья, м;  $k$  — число обрабатываемых рядков;  $D$  — диаметр опорного колеса, м.

Масса удобрений, высеянных за  $n$  оборотов колёс, должна соответствовать 0,01 дозы высева. При необходимости перемещают регулятор 5 высева или заменяют ведущую звёздочку на приводном колесе.

При первых проходах агрегата замеряют глубину рыхления, ширину защитной зоны, определяют визуально подрезание сорняков и повреждение культурных растений. Отклонение глубины рыхления от заданной не должно превышать  $\pm 0,01$  м, а ширины защитной зоны от установленной — не более чем 0,02...0,03 м. Все сорные растения в зоне обработки необходимо полностью подрезать. В трёх местах по диагонали поля подсчитывают число повреждённых растений. Их не должно быть более 1% от общего количества на контрольной площади.

Неравномерность высева туков по рядкам — не более  $\pm 5\%$ , отклонение глубины заделки туков от заданной — не более  $\pm 0,03$  м, повреждение культурных растений — не более 5%. При внесении гербицидов и других ядохимикатов не должно быть пропусков и необработанных участков (огрехов). Отклонение фактической дозы внесения гербицидов от заданной допускается не более чем на  $+15\%$  и  $-20\%$ .

При культивации посевов рабочие органы не должны повреждать более 1% растений, отклоняться от заданной глубины обработки более чем на  $\pm 0,01$  м при мелком рыхлении и  $\pm 0,02$  м при глубоком, не выносить влажный слой почвы на поверхность, полностью подрезать сорные растения в междурядьях, в процессе окучивания нагребать почву к растениям ровным слоем высотой 0,05...0,08 м, покрывать дно и стенки борозды рыхлым слоем почвы.

### **Пропашные культиваторы КМС-5,4-01 и ОКГ-4**

Культиваторы междурядной обработки почвы КМС-5,4-01 и ОКГ-4 предназначены для рыхления междурядий, уничтожения сорной растительности, окучивания и нарезки гребней и имеют определённые технические характеристики (табл. 5.1).

**Навесной культиватор КМС-5,4-01.** Культиватор для междурядной обработки почвы КМС-5,4-01 предназначен для междурядной обработки

Т а б л и ц а 5.1 — Техническая характеристика культиваторов КМС-5,4-01 и ОКГ-4

Показатель	Марка культиватора	
	КМС-5,4-01	ОКГ-4
Ширина захвата, м	5,4	2,8...3,6
Производительность, га / ч	1,2...1,5	2,6
Число обрабатываемых рядков, шт.	12	4
Ширина междурядий, м	0,45; 0,60	0,70, 0,90
Глубина обработки, м	0,04...0,12	0,05...0,25
Рабочая скорость, км / ч	4...9	6...7
Масса, кг	1 180	900
Агрегируется с тракторами класса	1,4; 2	1,4

почвы в посадках пропашных культур с междурядьями 0,45 и 0,60 см. Культиватор выполняет следующие технологические операции и процессы: рыхление почвы и уничтожение сорняков в междурядьях. Культиватор агрегируется с тракторами класса 1,4 и 2.

Культиватор (рис. 5.15 и 5.16) состоит из рамы 5, навесного устройства-замка автосцепки 6, двух опорных пневматических колёс 3, секций рабочих органов 4, транспортного устройства 1, транспортной снйцы 10, опоры 8.

Рама культиватора (рис. 5.17) состоит из бруса 1, представляющего собой трубу квадратного сечения. Один конец бруса имеет фланец 5 для установки транспортного устройства, а на другом конце закреплена коробочка 3 для установки транспортной опоры.

Присоединение культиватора к навеске трактора осуществляется съёмным замком 2, который крепится к брусу рамы скобами 4 и соединяется с рамкой автосцепки СА-1, установленной на навеске трактора.

Замок 2 — сварная конструкция, выполненная в форме треугольника с углом 65°. К нему болтами крепится упор собачки, который при необходимости может перемещаться по высоте с помощью эксцентрика.

Опорные пневматические колёса 3 (см. рис. 5.15), смонтированные на кронштейнах, крепятся скобами 2 на брусе рамы и являются опорой в рабочем положении, обеспечивая горизонтальное расположение бруса над поверхностью почвы. При транспортировании культиватора по дорогам колёса переставляются на транспортное устройство 1.

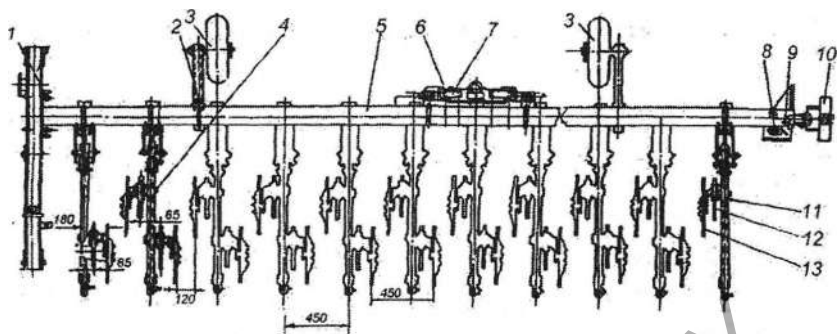


Рисунок 5.15 — Культиватор для междурядной обработки почвы КМС-5,4-01 (вид сверху):

1 — транспортное устройство; 2 — скоба; 3 — колесо опорное; 4 — секция рабочих органов; 5 — рама; 6 — замок автосцепки; 7 — табличка фирмы; 8 — опора; 9 — штырь; 10 — снига транспортная; 11 — держатель бокового бруса секции; 12 — орган рабочий; 13 — диск защитный

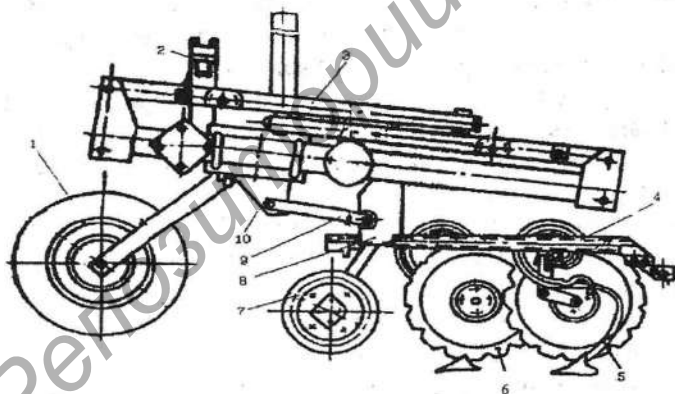


Рисунок 5.16 — Культиватор для междурядной обработки почвы КМС-5,4-01 (вид сбоку):

1 — колесо опорное; 2 — замок автосцепки; 3 — устройство транспортное; 4 — грядаль; 5 — орган рабочий; 6 — диск защитный; 7 — колесо копирующее; 8 — кронштейн задний; 9 — тяга нижняя; 10 — кронштейн передний

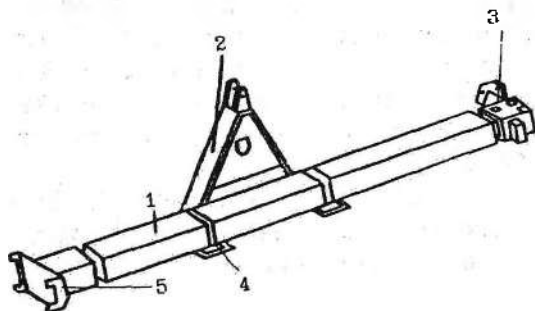


Рисунок 5.17 — Рама культиватора

Секция рабочих органов состоит из грядиля 4 (см. рис. 5.16), который опирается на пневматическое копирующее колесо 7 (диаметром 0,28 м). На грядиле установлены два боковых бруса 9 (рис. 5.18), закреплённые держателями 2. На каждом бруске установлен рабочий орган 10 и кронштейны защитного диска 5. На крайних секциях установлен один боковой брус с рабочим органом и защитным диском.

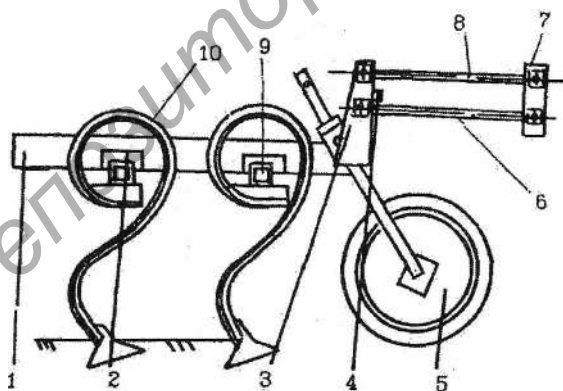


Рисунок 5.18 — Схема секции рабочих органов:

1 — грядиль; 2 — держатель; 3 — кронштейн задний; 4 — планка упорная; 5 — колесо копирующее; 6 — тяга нижняя; 7 — кронштейн передний; 8 — тяга верхняя; 9 — брус боковой; 10 — орган рабочий

Грядиль 1 (см. рис. 5.18) с помощью четырёхзвенного параллелограммного механизма, состоящего из переднего 7 и заднего 3 кронштейнов, связанных шарнирно с верхней нерегулируемой тягой 8 и нижней рамкой (тягой) 6, присоединяется передним кронштейном 7 к брусу рамы. Секции можно переставлять по брусу для обработки междурядий шириной 0,45...0,60 м.

Параллелограммный механизм при подъёмах и опусканиях колеса секции на неровностях почвы обеспечивает параллельное перемещение грядиля 1, сохраняя постоянные углы наклона рабочих органов и глубину обработки.

Положение грядиля каждой секции регулируют изменением длины верхней тяги 8 параллелограммного механизма. Положение грядилей всех секций регулируют изменением длины верхней центральной тяги механизма навески трактора.

Рабочий орган (рис. 5.19) состоит из стрелчатой универсальной лапы 1, шириной захвата 0,12, 0,18, 0,22 м, укрепленной на S-образной стойке, имеющей подпружинник 3.

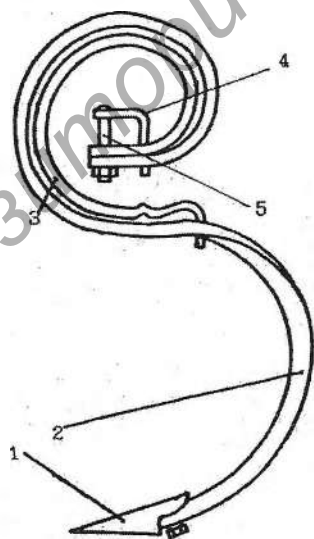


Рисунок 5.19 — Орган рабочий

Стрельчатая универсальная лапа 1 подрезает сорняки и рыхлит почву, а подпружиненная S-образная стойка 2 вибрирует и очищает режущие кромки лапы от растительных остатков. Лапы с S-образной стойкой используются для обработки почв, засорённых камнями.

Стойку стрелчатой лапы крепят к боковому брусу скобой 4 и болтом 5.

Защитный диск (рис. 5.20) состоит из зубчатого диска со ступицей 4, смонтированной на двух подшипниках качения и установленной консольно на кронштейне 5. Для лучшего заглубления диска в почву в шарнирном механизме установлена пружина кручения 3. Кронштейн 5 с помощью скобы 2 и кронштейна 1 крепится к боковому брусу секции.

Защитный диск копирует рельеф почвы, при этом разрушает почвенную корку и уничтожает сорняки в междурядьях и защитных зонах, а также предотвращает засыпание почвой растений при первой культивации и работе на повышенных скоростях.

В транспортном положении культиватора секция рабочих органов удерживается упорной планкой 4 (см. рис. 5.18), установленной на кронштейне грядила.

Для транспортирования культиватора на дальние расстояния по дорогам общего пользования используют специальное транспортное устройство и транспортную сницу.

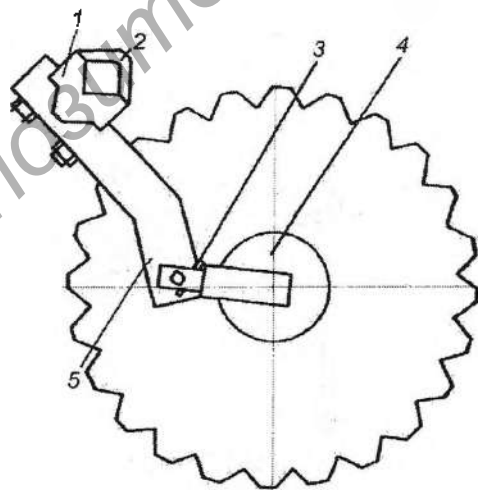


Рисунок 5.20 — Диск защитный

Транспортное устройство (рис. 5.21) представляет собой брус 2 со стойками 3 для колёс 6. Брус 2 состоит из трубы со щёками, к которым шарнирно крепятся стойки 3. К раме 1 брус присоединяется с помощью двух скоб 9. К стойкам крепятся колёса культиватора.

Для транспортировки культиватора на брус рамы устанавливается транспортная сница (рис. 5.22).

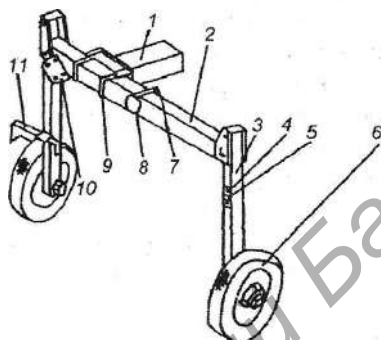


Рисунок 5.21 — Устройство транспортное:

1 — рама культиватора; 2 — брус транспортного устройства; 3 — стойка; 4 — связь; 5 — световозвращатель; 6 — колесо (несущее); 7 — скоба; 8 — пластина; 9 — скоба; 10 — фланец; 11 — кронштейн дополнительного подъёма

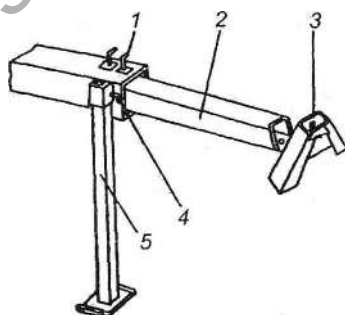


Рисунок 5.22 — Сница транспортная:

1, 4 — штыри; 2 — кронштейн; 3 — замок; 5 — опора

Сница состоит из укороченного замка 3, шарнирно соединённого с кронштейном 2. Угол вертикального и горизонтального поворота замка в шарнире равен  $\pm 20$  и  $\pm 90^\circ$  соответственно. Сница в транспортном положении фиксируется двумя штырями 1, а в рабочем положении культиватора устанавливается внутри основного бруса и фиксируется одним штырём, а второй крепится на транспортной опоре 5.

Транспортная опора используется при переводе культиватора из рабочего положения в транспортное и обратно, а также для установки культиватора на хранение. Опора фиксируется в определённом положении штырём 4.

Страховая цепь удерживает культиватор в навешенном положении в случае аварийного рассоединения сницы с замком сцепки.

Подготовка агрегата к работе предусматривает подготовку трактора и культиватора, навешивание культиватора на трактор, проведение его настройки для работы и установку культиватора для транспортирования по дорогам.

Подготовка трактора к работе предусматривает установку: колеи колёс трактора — 1,35...1,80 м; давления в шинах передних колёс — 0,14...0,12 МПа, задних — 0,26...0,18 МПа; длины продольных тяг — 885 мм, а также крепление центральной тяги ко второму снизу отверстию; навешивание дополнительных грузов массой 220...225 кг. В шинах колёс культиватора устанавливают давление, равное 0,3 МПа.

Навешивание культиватора на трактор осуществляется автосцепкой СА-1. При работе с трактором, имеющим колею колёс 1,80 м, замок автосцепки устанавливается на культиваторе по центру центральной секции рабочих органов, при колее колёс 1,35 м замок на культиваторе сдвигают на 0,225 м влево.

Для навешивания культиватора рамку автосцепки соединяют с рычагами навески трактора, причём боковые тяги трактора должны быть присоединены к наружным пальцам рамки.

Затем рамку автосцепки опускают, подъезжают трактором к культиватору задним ходом, вводят рамку в замок культиватора. При подъёме рамки культиватор присоединяется к трактору, при этом собачка на рамке автосцепки под воздействием пружины входит в паз замка и фиксирует соединение рамки с замком (рис. 5.23, а).

Центральную тягу присоединяют к круглым отверстиям рамки. Стойки колёс транспортного устройства должны быть уложены на брус, а транспортная опора поднята в верхнее положение.

Для отсоединения культиватора от трактора опускают стойки 3 и 5 (см. рис. 5.23, б) колёс транспортного устройства и транспортную опору 4,

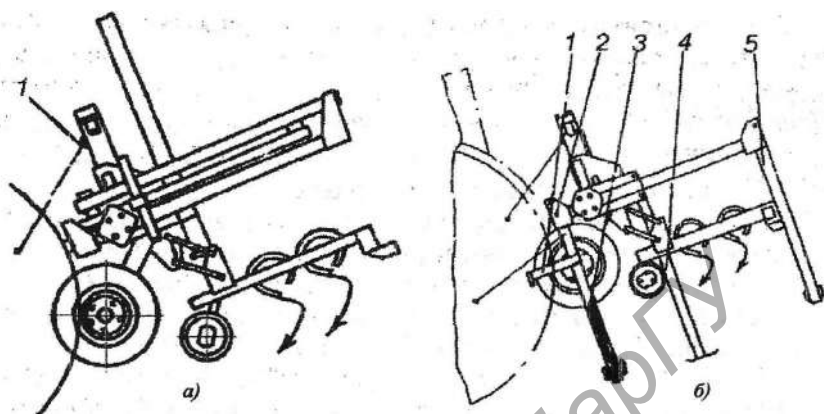


Рисунок 5.23 — Положение культиватора при отсоединении от трактора:

*a* — культиватор при подъёме из рабочего положения; *б* — положение стоек транспортного устройства и опоры при отсоединении от трактора; 1 — кронштейн; 2 — штырь; 3, 5 — стойки устройства транспортного; 4 — опора

зафиксировав их штырями. Выводят собачку автосцепки из зацепления с упором замка, опускают рамку автосцепки до момента выхода её из замка (гидросистема в положении «плавающее») и отъезжают от культиватора. Культиватор опирается на опору 4, стойки 3 и 5 и колёса.

Настройка культиватора для работы предусматривает, в зависимости от схемы обработки, расстановку секций на раме культиватора (определяется шириной междурядий) и рабочих органов в секциях (определяется величиной защитных зон и перекрытия лап), а также установку рабочих органов на заданную глубину обработки.

Расстановка рабочих органов по ширине захвата осуществляется перемещением кронштейнов по брусу рамы и рабочих органов на боковых брусках грядилей. При установке на секции нескольких рабочих органов их распределяют в шахматном порядке по длине грядила на наибольшем расстоянии друг от друга.

Рассмотрим расстановку рабочих органов (см. рис. 5.15) на схему обработки почвы (первая культивация) при ширине междурядий 0,45 м и ширине захвата стрельчатых лап 0,18 м. На культиваторе устанавливают нечётное число секций, посередине бруса крепят секцию, а остальные от неё и одну от другой — на расстоянии междурядья. На крайних

секциях монтируют по одной лапе и диску, так как стыковые междурядья обрабатывают за два прохода.

На секциях устанавливают на расстоянии защитных зон ( $0,12 \pm 0,05$  м от растений) защитные диски и стрелчатые лапы в соответствии со схемой, обеспечивая необходимое перекрытие лап ( $180 - 130 = 50$  мм). Уменьшение защитных зон приводит к подрезанию растений и засыпанию их почвой. С уменьшением перекрытий лап подрезание сорняков становится неполным.

Опорные колёса культиватора и колёса трактора устанавливают на колею, чтобы они перекатывались посередине междурядья.

Для установки рабочих органов на заданную глубину обработки навешенный на трактор культиватор устанавливают на ровной площадке на колёса. Изменяют длину центральной тяги трактора так, чтобы грабли секций были горизонтальны, а лезвия лап опирались на площадку и располагались в одной плоскости.

Отпустив стопорные винты, крепящие копирующие колёса секций, устанавливают под одно копирующее колесо брусок, толщина которого равна глубине обработки, уменьшенной на величину утопания копирующего колеса ( $0,015 \dots 0,02$  м). Опускают колесо на брусок и фиксируют винтами на кронштейне. Пользуясь делениями на кронштейнах копирующих колёс, устанавливают остальные копирующие колёса, чем обеспечивается установка рабочих органов всех секций на заданную глубину обработки.

Перевод культиватора из рабочего положения для транспортировки по дорогам производится следующим образом:

- выбирают ровную площадку;
- поднимают культиватор из рабочего в транспортное положение (см. рис. 5.23, а);
- опускают опору 4 (см. рис. 5.23, б) культиватора в нижнее положение;
- устанавливают стойки 3 и 5 транспортного устройства в вертикальное положение (вниз) и фиксируют штырём 2;
- выдвигают кронштейн 1 дополнительного подъёма и фиксируют;
- снимают одно (несущее) колесо и устанавливают его в дальнюю от трактора стойку 5 транспортного устройства;
- отсоединяют трактор от культиватора и устанавливают на стойку 2, опору 3 и колесо (рис. 5.24, а); подводят трактор к кронштейну дополнительного подъёма 1, затем шаровую опору рамки автосцепки вводят под этот кронштейн и производят дополнительный подъём;

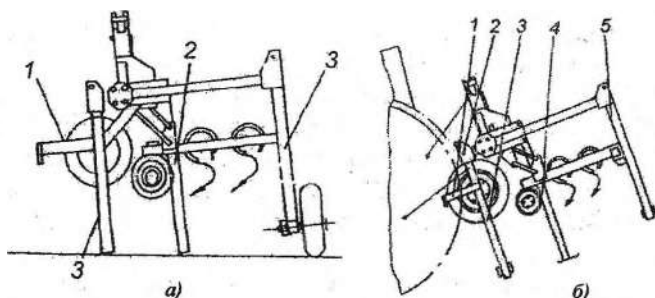


Рисунок. 5.24 — Транспортное положение культиватора для переезда по дорогам:

а — положение культиватора при настройке для транспортировки, б — транспортное положение культиватора для переезда

— снимают второе колесо с культиватора и устанавливают на стойку 3 (ближнюю к трактору);

— убирают дополнительный кронштейн 1 (см. рис. 5.24, б) внутрь транспортного устройства;

— выдвигают транспортную сницу 10 (см. рис. 5.15) в такое положение, чтобы обрез планки был параллелен концу бруса и выступал за него на 2...3 мм, при этом совмещаются отверстия в снице и в бруске культиватора для крепления штырём 9;

— опускают культиватор и подводят трактор к транспортной снице;

— соединяют рамку автосцепки с замком сницы и устанавливают брус культиватора параллельно почве;

— поднимают опору 2 (см. рис. 5.24, б) в верхнее положение и фиксируют на бруске транспортного устройства.

Имеются различные способы устранения возможных неисправностей, связанных с неправильной установкой рабочих органов (табл. 5.2).

**Окучник-культиватор-гребнеобразователь ОКГ-4.** Окучник-культиватор-гребнеобразователь ОКГ-4 предназначен для нарезки борозд перед посадкой, рыхления почвы в междурядьях, уничтожения сорняков и окучивания картофеля.

Культиватор используют для работы на минеральных и торфяных старопашотных и задернованных почвах при влажности не более 20%. Уклон поверхности поля не должен превышать 8°.

Культиватор (рис. 5.25) состоит из основной рамы б, задней рамы 3, двух опорных колёс 1 (рис. 5.26), пяти секций рабочих органов:

Т а б л и ц а 5.2 — Неисправности и способы их устранения

Неисправность	Причина	Способ устранения
Плохое качество подрезания сорняков	Малое перекрытие рабочих органов	Проверить перекрытие по схеме расположения рабочих органов
Присыпание растений в рядках	Неправильно выбрана величина защитной зоны	Проверить величину защитной зоны по схеме расположения рабочих органов
Образование гребнистой поверхности	Рабочие органы чрезмерно заглубляются, установка всех органов «на носок»	Установить рабочие органы в горизонтальной плоскости поворотом бруса центральной тягой навески трактора
	Установка «на носок» рабочих органов некоторых секций	Установить рабочие органы в горизонтальной плоскости
Плохое заглубление рабочих органов	Установка «на пятку» всех рабочих органов	Установить рабочие органы в горизонтальной плоскости поворотом бруса центральной тягой навески трактора
	Установка «на пятку» рабочих органов некоторых секций	Установить рабочие органы в горизонтальной плоскости

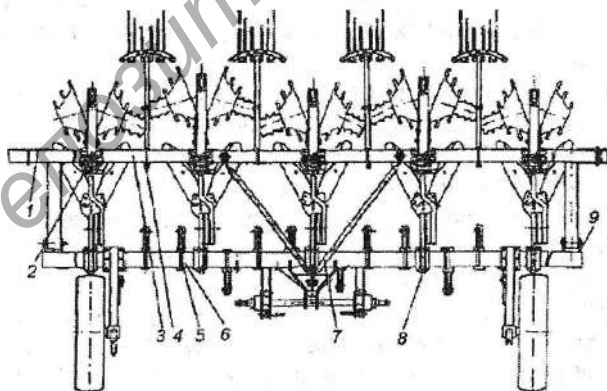


Рисунок 5.25 — Культиватор-окучник-гребнеобразователь ОКГ-4 (вид сверху):

1 — щиток сигнальный; 2 — пружина; 3 — рама задняя; 4 — гребёнка; 5 — скоба крепления лалы; 6 — рама основная; 7 — стяжка; 8, 9 — кронштейны

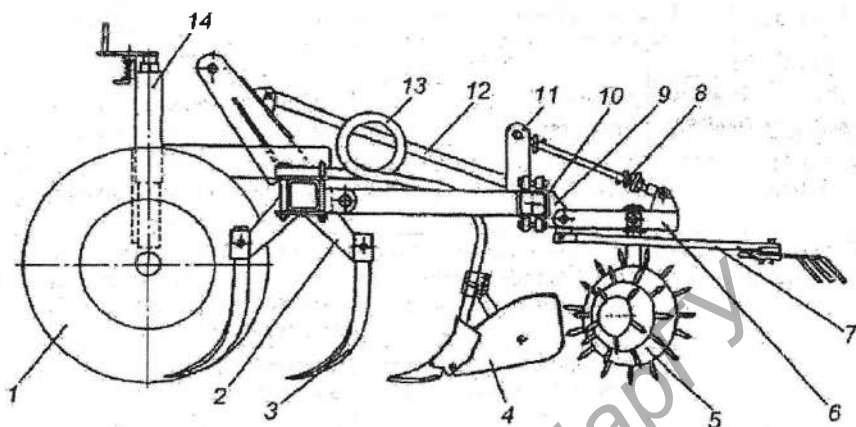


Рисунок 5.26 — Культиватор-окучник-гребнеобразователь ОКГ-4 (вид сбоку):

1 — колесо опорное; 2 — кронштейн крепления лап; 3 — лапы долотообразные; 4 — окушники; 5 — роторы; 6, 9, 11 — кронштейны; 7 — гребёнки; 8 — пружина; 10 — скобы; 12 — стяжки; 13 — стойка окушника; 14 — механизм регулирования

долотообразных лап 3, окушников 4, роторов (ротационных боронок) 5, гребёнок 7, кронштейнов 2, пружин 8, стяжек 12, сигнальных щитков 1.

Культиватор навешивается на навеску трактора с помощью автоматической сцепки.

На основной раме укреплены две стойки для присоединения центральной тяги навески трактора и два кронштейна для оси, соединённой с нижними рычагами навески трактора, а также кронштейны (проушины) 9 для соединения с задней рамой.

На задней раме приварены кронштейны для присоединения осей к кронштейнам 9 основной рамы 6. Для придания жёсткости соединения основной и задней рамы установлены две стяжки 12.

На основной раме 6 при помощи скоб крепятся кронштейны, на которых смонтированы два опорных пневматических колеса 1 (см. рис. 5.26).

На основной раме также установлены рабочие органы: долотообразные лапы 3 (с помощью скоб, кронштейнов 2 и держателей стоек) и окушивающие корпуса 4 (с помощью скоб, болтов и стоек 13).

К задней раме 3 присоединены роторы (ротационные боронок) 5 и гребёнки 7. Стойки роторов установлены на кронштейнах 5, которые шарнирно соединены с кронштейном 9, укреплённым на задней раме.

К кронштейну 6 присоединена пружина 8 со штангой, укрепленной на кронштейне 11 задней рамы, прижимающая роторы к почве, что обеспечивает их заглупление.

К задней раме 6 шарнирно присоединены гребёнки 7 в виде «кошачьей лапки» — с пружинными зубьями.

Необходимую глубину обработки рабочими органами обеспечивают перемещением опорного колеса (смещение стойки колеса на одну риску изменяет глубину на 1 см).

Окучивающие корпуса (рис. 5.27) предназначены для образования гребня по оси рядка, уничтожения сорняков на дне борозды и засыпания сорных растений в защитных зонах. Их применяют для окучивания пропашных культур (картофеля) и для нарезки гребней перед посадкой.

Окучивающий корпус состоит из пружинной упругой стойки 1, на которой установлены рыхлящая лапа (наральник) 2 и крылья, включающие грудь 3 окучника и полувинтовые отвалы: левый 4 и правый 7 с изменяемой геометрией. Грудь окучника укреплена на стойке, а отвалы присоединены к груди и соединены с тягой 6, которая крепится тягой 5 к кронштейну на стойке 1. С помощью регулировочной тяги 6 можно сдвигать/раздвигать отвалы, а с помощью тяги 5 регулировать положение отвалов по высоте, т. е. изменять геометрию отвалов.

Почва, подрезанная рыхлящей лапой, поднимается и раздвигается в обе стороны по рабочей поверхности отвалов, рыхлится, образуя в середине борозду, и отвалами подгребаётся к рядку растений. Изменяя

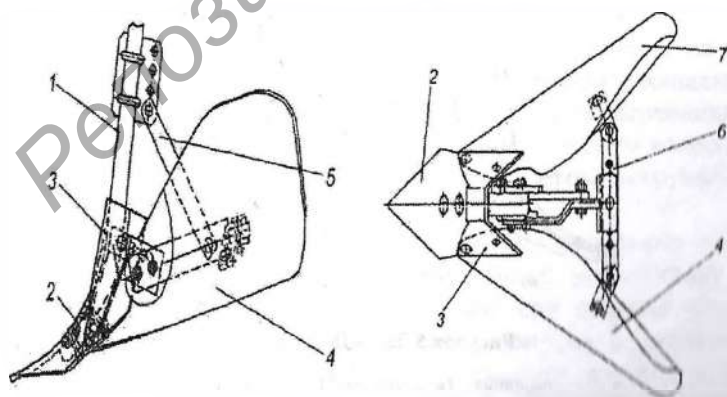


Рисунок 5.27 — Корпус окучивающий

положение отвалов тягами 5, 6 можно регулировать высоту гребня, образуемого окучником, в зависимости от высоты растений.

Окучивающие корпуса устанавливают на глубину обработки почвы 0,16 м, при этом высота гребней достигает 0,25 м.

Долотообразные рыхлящие лапы 1 (рис. 5.28) представляют собой стойку с отогнутым вперёд носком и заканчиваются долотом шириной 0,2 м. Лапы в зависимости от вида обработки располагают в один или два ряда и размещают за рамой культиватора: передние (исполнение 1) — перед рамой и задние (исполнение 2) — за рамой. Лапы устанавливают в держатели 4 и фиксируют пальцами 3 в соответствующем отверстии, а также предохранительным штифтом 2, который перерезается при наезде на препятствие. Глубина хода каждой лапы устанавливается перемещением рыхлящего долота в держателе (перестановка на одно отверстие увеличивает глубину обработки на 0,03 м).

Применяют долотообразные лапы для рыхления междурядий на глубину до 16 см без выноса на поверхность поля влажного слоя.

Роторы (ротационные боронки) 5 (см. рис. 5.26) включают две полусекции конической формы, каждая из которых состоит из колец с зубьями. За счёт сцепления зубьев с почвой полусекции вращаются,

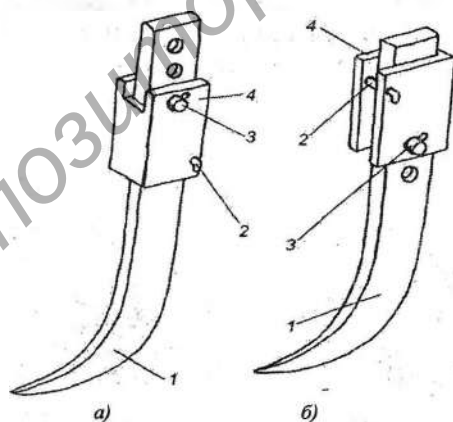


Рисунок 5.28 — Долота:

а — передние (исполнение 1); б — задние (исполнение 2); 1 — долото; 2 — штифт предохранительный; 3 — пальцы; 4 — держатель

рыхлят, вычёсывают сорные растения на склонах гребней. К секциям придаются цилиндрические барабаны для прикатывания вершин гребней. Роторы применяют для предпосевной, довсходовой и после всходовой обработки посадок картофеля, корнеплодов и других культур. Гребёнки с пружинными зубьями применяют для обработки вершин гребней.

**Подготовка агрегата к работе.** Подготовка агрегата к работе предусматривает подготовку трактора и культиватора, навешивание культиватора на трактор, проведение его настройки для работы на различные схемы посадки.

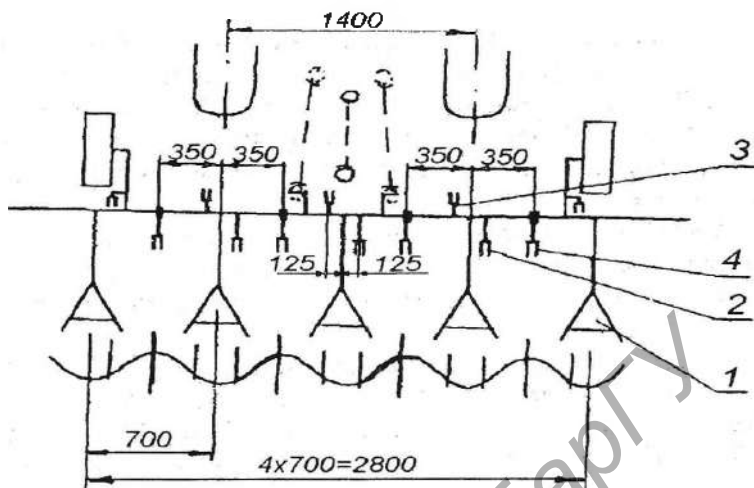
Подготовка трактора к работе включает: установку колеи колёс трактора — 1,4 м при междурядье 0,7 м и 1,8 м при междурядье 0,6 м; установку давления в шинах передних колёс — 0,14...0,12 МПа, задних — 0,26...0,18 МПа; установку длины левого раскоса навески трактора — 0,515 м; правым раскосом навески трактора обеспечивают параллельность рамы машины к поверхности почвы; установку соединения вилок раскосов навески трактора и центральной тяги через прорезь. В шинах колёс культиватора устанавливают давление 0,343 МПа.

Навешивание культиватора на трактор осуществляется автосцепкой. Настройка культиватора для работы предусматривает, в зависимости от схемы обработки, расстановку рабочих органов на раме культиватора (определяется шириной междурядий и величиной защитных зон), а также установку рабочих органов на заданную глубину обработки.

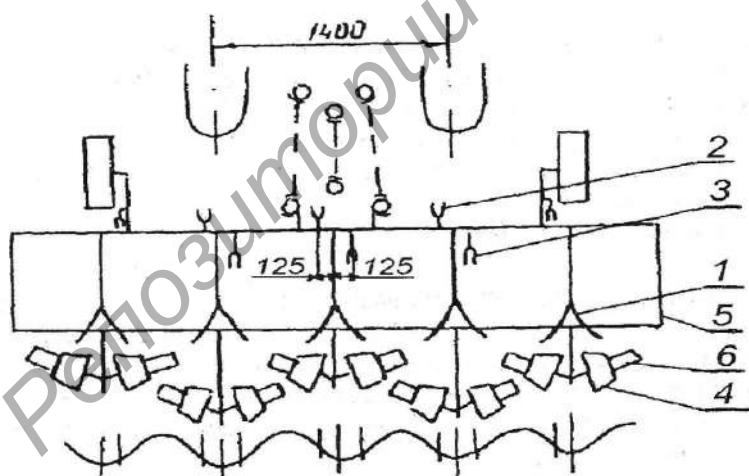
Расстановка рабочих органов по ширине захвата осуществляется перемещением кронштейнов их крепления по брускам рам.

Для установки культиватора, навешенного на трактор, на заданную глубину обработки агрегат устанавливают на ровной площадке и изменением длины центральной тяги навески трактора выравнивают раму относительно площадки. Затем перемещением опорного колеса устанавливают необходимую глубину обработки с учётом погружения колёс в почву на 0,02...0,03 м.

При предпосадочной нарезке гребней, согласно схеме расположения рабочих органов (рис. 5.29, а), производят расстановку на раме культиватора следующих рабочих органов: при ширине междурядий 0,7 м устанавливают пять окучивающих корпусов и долотообразные лапы (три передние 3 и три задние 2, рыхлящие почву под стенками гребня, а также четыре задние 4, рыхлящие почву под основанием обрабатываемого гребня).



а)



б)

Рисунок 5.29 — Схема расположения рабочих органов:

*а* — при нарезке гребней: 1 — окучник; 2, 3 — долота заднее и переднее, рыхлящие боковины гребня; 4 — долото заднее, рыхлящее основание гребня; *б* — при слепом окучвании: 1 — окучник; 2 — долото переднее; 3 — долото заднее; 4 — ротационная боронка; 5 — рамка задняя; 6 — приставка к ротационной боронке

Установку рабочих органов на глубину обработки производят согласно вышеприведённому описанию, при этом долота 1, рыхлящие основание образуемого гребня, устанавливаются на максимальное заглубление перемещением в держателях 4 (см. рис. 5.28), а отвалы окучивающего корпуса тягами 5, 6 (см. рис. 5.27) опускают в нижнее положение и максимально сдвигают друг к другу.

При довшходовой обработке (слепое окучивание) на раму культиватора устанавливают согласно схеме расположения рабочих органов, при междурядьях 0,7 м (см. рис. 5.29, б) следующие рабочие органы: пять окучивающих корпусов 1 и долотообразные лапы — три передние 2 и три задние 3, рыхлящие почву на стенках гребня (расставляют в соответствии с защитной зоной), а также роторы (ротационные боронки) с цилиндрическими приставками для прикатывания вершин гребня или гребёнки 6 с пружинными зубьями для рыхления.

Установку рабочих органов на глубину обработки производят аналогично вышеприведённому описанию, при этом рыхлящие долота 2 и 3 устанавливают на меньшую глубину перемещением в держателе 4 (см. рис. 5.28), а отвалы окучивающих корпусов тягами 5 и 6 (см. рис. 5.27) поднимают и раздвигают на одно отверстие.

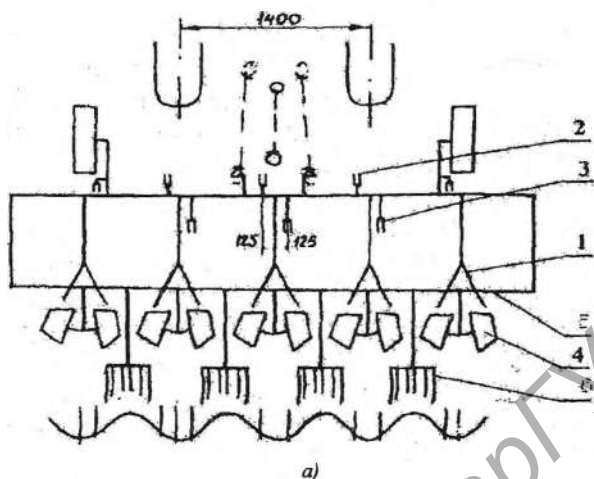
При расстановке рабочих органов культиватора для междурядной обработки на раму устанавливают согласно схеме расположения рабочих органов: при междурядьях 0,7 м (рис. 5.30, б) следующие рабочие органы: пять окучивающих корпусов 4 и долотообразные лапы — три передние 2 и три задние 3, рыхлящие почву на стенках гребня (расставляют в соответствии с защитной зоной), а также роторы (ротационные боронки) 4.

Рыхлящие долота 2 и 3 устанавливают по глубине перемещением лапы в держателе 4 (см. рис. 5.28), а отвалы окучивающих корпусов тягами 5 и 6 (см. рис. 5.27) поднимают и раздвигают на одно отверстие.

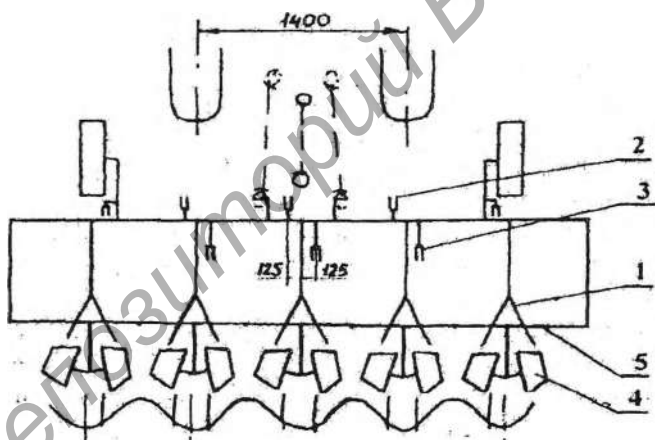
При окучивании на раму культиватора устанавливают, согласно схеме расположения рабочих органов при междурядьях 0,7 м и 0,9 м (рис. 5.31), пять окучивающих корпусов.

Установку рабочих органов на глубину обработки производят аналогично вышеприведённому описанию. При окончательном формировании гребня отвалы окучивающих корпусов тягами 5 и 6 (см. рис. 5.27) поднимают на верхнее установочное отверстие.

Имеются различные способы устранения возможных неисправностей культиваторов (табл. 5.3).



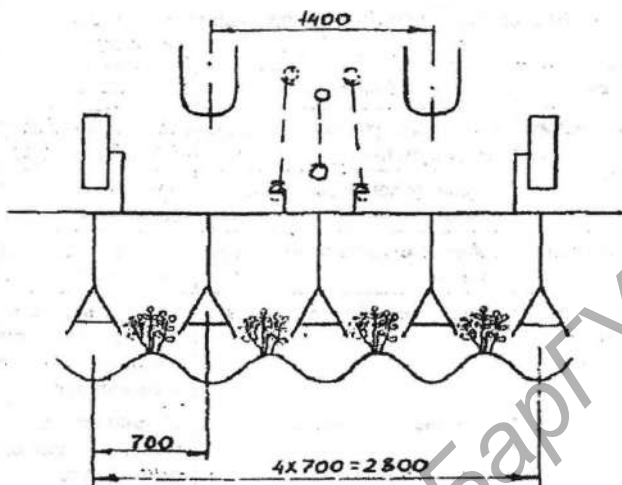
а)



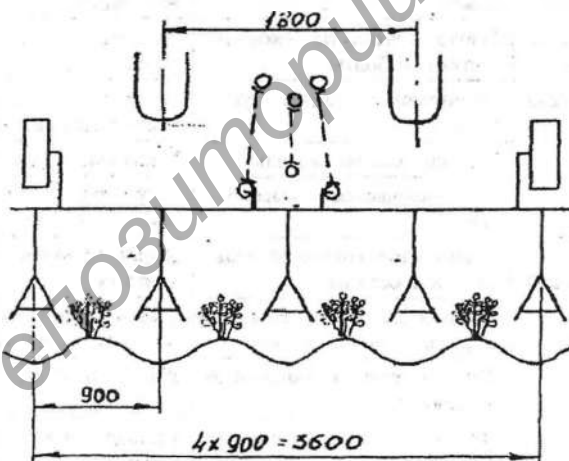
б)

Рисунок 5.30 — Схема расположения рабочих органов:

а — при сплошном бороновании с одновременным восстановлением гребней (междурядья 0,7 м); б — при междурядной обработке (междурядья 0,9 м); 1 — оковчик; 2 — долото переднее; 3 — долото заднее; 4 — боронка ротационная; 5 — рамка; 6 — гребенка



а)



б)

Рисунок 5.31 — Схемы расположения рабочих органов при операции окучевания:

а — междурядья 0,7 м; б — междурядья 0,9 м

Т а б л и ц а 5.3 — Возможные неисправности пропашных культиваторов и способы их устранения

Неисправность	Причина	Способ устранения
Плохое подрезание сорняков	Загущение рабочих органов, их деформация	Загачивать лапы через каждые 8 ч работы, отриховать
	Малое перекрытие рабочих органов	Увеличить перекрытие рабочих органов и их стоек
Присыпание растений в рядках	Рабочие органы забиты сорняками	Своевременно очищать рабочие органы
Образование гребнистой поверхности	Залипание рабочих органов	Очистить лапы от ржавчины и краски, периодически очищать от налипшей земли и своевременно затачивать
	Установка лап «на носок»	Установить лапы в горизонтальной плоскости поворотом бруса
Рабочие органы плохо заглубляются, опорные колёса не вращаются	Установка лап «на носок»	То же
	Чистики прижаты к ободьям колёс	Отрегулировать положение чистиков
Поломки кронштейнов и держателей секций	Плохо затянуты хомуты и стяжные болты	Затянуть гайки на хомутах и держателях
Прекращение высева туков	Образование сводов туков в банке	Подсушить туки, периодически разрушать своды
	Забилась высеивная щель	Просеивать туки через сито
	Не вращается высеивная тарелка	Закрепить стопор на конической зубчатке
Забивание тукопроводов и ножей туковой смесью	Туки не достаточно размельчены и просеяны	Хорошо размельчать и просеивать туки
	Туковая смесь приготовлена задолго до использования	Смесь приготавливать за 30 мин до использования
	Туки имеют повышенную влажность	Подсушить туки
	Плохо очищены от налипших туков тукопроводы и ножи	Своевременно прочищать тукопроводы и ножи, не допускать перегибов тукопроводов
Большой износ цепей и звёздочек	Засаднение в механизмах туковысеивающих аппаратов; цепь перетянута; нет соосности звёздочек и цепи	Очистить банки от зацементированных туков; устранить засаднение и смазать механизмы; расслабить натяжение и устранить несоосность

### Контрольные вопросы

1. Опишите устройство культиватора КОН-2,8.
2. Перечислите рабочие органы культиватора КОН-2,8 и их назначение.
3. Укажите порядок расстановки рабочих органов культиватора на раме машины.
4. Опишите порядок установки рабочих органов на глубину обработки почвы.
5. Укажите неполадки в процессе работы и способы их устранения:
  - неравномерная глубина обработки по ходу культиватора;
  - неравномерная глубина обработки по ширине захвата;
  - плохо подрезаются сорняки;
  - не обеспечивается высота гребня при его нарезке.
6. Устройство культиваторов КМС-5,4-01 и ОКГ-4.
7. Охарактеризуйте рабочие органы культиватора КМС-5-01 и их назначение.
8. Опишите рыхлительный рабочий орган и защитный диск культиватора КМС-5,4-01, их устройство и установку на раме.
9. Способ перевода культиватора КМС-5,4-01 в положение, необходимое для транспортировки по дорогам.
10. Укажите рабочие органы культиватора ОКГ-4 и установку их на раме.
11. Опишите окучивающий корпус и его регулировки.
12. Опишите долотообразные лапы и их регулировки.
13. Как производится расстановка рабочих органов на заданную ширину междурядий?
14. Как устанавливается и чем поддерживается заданная глубина обработки культиватором?
15. Как устанавливается глубина обработки отдельных рабочих органов культиваторов?
16. Как обеспечить одинаковую глубину хода рабочих органов на передней и задней рамах?
17. Какие рабочие органы устанавливаются на культиваторе ОКГ-4 для различных видов обработки и как устанавливается при этом глубина обработки почвы ими?

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Система машин для реализации инновационных технологий производства продукции основных сельскохозяйственных культур на 2011—2015 годы. — Минск : [б. и.], 2011. — 126 с.
2. Клены, Н. И. Сельскохозяйственные машины : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению «Агроинженерия» / Н. И. Клены, С. Н. Киселёв, А. Г. Левшин ; ред. Ю. А. Чичов. — М. : КолосС, 2008. — 816 с.
3. Халанский, В. М. Сельскохозяйственные машины : учеб. для студентов вузов по агр. специальностям / В. М. Халанский, И. В. Горбачёв ; ред. Н. К. Петрова. — М. : КолосС, 2006. — 624 с.
4. Устинов, А. Н. Сельскохозяйственные машины : учеб. для НПО / А. Н. Устинов. — 9-е изд., стер. — М. : Академия, 2010. — 264 с.
5. Сельскохозяйственная техника и технологии : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 11 03 03 Механизация переработки с.-х. продукции / И. А. Спицын [и др.] ; под ред. И. А. Спицына. — М. : КолосС, 2006. — 648 с.
6. Заяц, Э. В. Сельскохозяйственные машины / Э. В. Заяц. — Минск : Тонпик, 2004. — 344 с. : ил.
7. Сельскохозяйственные машины: практикум : учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений агр. специальностей / Э. В. Заяц [и др.] ; под ред. Э. В. Зайца. — Минск : ИВЦ Минфина, 2011. — 279 с.

*Производственно-практическое издание*

**Бурдейко Виктор Александрович**

**ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИЕ  
МАШИНЫ**

**Практическое руководство  
для студентов инженерных специальностей  
учреждений высшего образования**

Заведующий РИО *Е. Г. Хохол*

Технический редактор *А. Н. Охрименко*

Корректор *С. А. Березнюк*

Компьютерная вёрстка *А. Н. Охрименко*

Подписано в печать 08.10.2014 г.

Формат 60 × 84 1/16 Бумага офсетная.

Гарнитура Таймс. Отпечатано на ризографе.

Усл. печ. л. 4,41. Уч-изд. л. 2,82.

Заказ 84. Тираж 99 экз.

Свидетельство государственной регистрации издателя,  
изготовителя, распространителя печатных изданий  
от 2 сентября 2014 г.

Издатель и полиграфическое исполнение:  
учреждение образования  
«Барановичский государственный университет»,  
225404, г. Барановичи, ул. Войкова, 21.