

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ,
НАУКИ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ

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

Кафедра сельскохозяйственных машин

**МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ
В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ**

ПРОПАШНЫЕ КУЛЬТИВАТОРЫ

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

Горки
БГСХА
2022

УДК 631.331(072)

*Рекомендовано методической комиссией
факультета механизации сельского хозяйства.
Протокол № 8 от 24 мая 2021 г.*

Авторы:

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

Рецензент:

кандидат технических наук, доцент *О. П. Лабурдов*

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Цель и порядок выполнения работы	4
2. Назначение и общее устройство пропашных культиваторов	4
3. Рабочие органы пропашных культиваторов	8
4. Подготовка к работе агрегата для междурядной обработки	15
Контрольные вопросы	18
Библиографический список.....	20

Машины и оборудование в растениеводстве. Пропашные культиваторы : методические указания по выполнению лабораторной работы / *А. В. Клочков [и др.]*. – Горки : БГСХА, 2022. – 20 с.

Рассмотрены устройство, рабочий процесс, подготовка к работе и правила эффективного использования пропашных культиваторов.

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

© УО «Белорусская государственная
сельскохозяйственная академия», 2022

ВВЕДЕНИЕ

Пропашные культуры (кукуруза, свекла, картофель и др.) требуют тщательного ухода до всходов и в период роста. Необходимость ухода вызвана быстрым зарастанием междурядий сорняками и образованием на поверхности почвы корки, приводящей к иссушению почвы и препятствующей поступлению воздуха и влаги к корням.

Уход за растениями включает выполнение различных операций: сплошное рыхление почвы до и после всходов, рыхление почвы в междурядьях с оставлением защитных зон, рыхление почвы в защитных зонах, уничтожение сорняков в междурядьях и в защитных зонах, подкормка растений, прореживание и др.

Для выполнения операций по уходу за растениями созданы различные типы пропашных культиваторов и соответствующие рабочие органы к ним.

Пропашные культиваторы подразделяются по назначению и типу рабочих органов.

По назначению они бывают:

- универсальные (КРН-4,2А; КРН-5,6; КРН-8,4; УК-0,7 и др.);
- свекловичные (КМС-5,4-01; КФ-5,4; КГС-4,8А; УСМК-5,4, КЛГ-5,4);
- овощные (КОР 4,2-01; КФЛ-4,2; КФО-4,2);
- культиваторы-окучники (КОН-2,8ПМ; КНО-2,8; КНО-4,2; ОКГ-4; АК-2,8; КГО-4; УК-0,7; Л-802; КВК-4).

Универсальными называют культиваторы, которые могут производить основные операции по уходу за посевами нескольких культур.

По типу рабочих органов культиваторы бывают:

- с активными рабочими органами (КФ-5,4; КФЛ-4,2; КФО-4,2; КВК-4), имеющими привод от ВОМ трактора;
- с пассивными рабочими органами (КОН-2,8ПМ; КНО-2,8; КНО-4,2; ОКГ-4; АК-2,8; КГО-4; УК-0,7; Л-802; КМС-5,4-01 и др.), использующими для деформации почвы тяговое усилие трактора.

Культиваторы с пассивными рабочими органами в основном устроены аналогично друг другу и отличаются набором рабочих органов, за исключением КНО-2,8; КНО-4,2; ОКГ-4; КГО-4; Л-802. Эти культиваторы предназначены для почв, засоренных камнями, и имеют различные системы защиты рабочих органов от повреждений. В культиваторах КНО-2,8; КНО-4,2 это подпружиненные грядилы рабочих секций, в культиваторах ОКГ-4 – крепление рабочего органа (окучника) на упругой стойке чизельного культиватора, в культиваторах КГО-3; Л-802 – на С-образной пружинной стойке.

1. ЦЕЛЬ И ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Целью работы является изучение устройства и рабочего процесса пропашных культиваторов и освоение методики настройки их на качественное выполнение технологического процесса. При выполнении лабораторной работы необходимо:

1. Изучить устройство основных типов пропашных культиваторов и их рабочий процесс.
2. Изучить рабочие органы пропашных культиваторов, область их применения и правила установки на культиваторах.
3. Освоить методику подготовки машин к выполнению междурядной обработки.

2. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО ПРОПАШНЫХ КУЛЬТИВАТОРОВ

Устройство пропашных культиваторов с пассивными рабочими органами рассмотрим на примере культиватора КОН-2,8ПМ и секции культиватора КНО-2,8.

Культиватор-окучник КОН-2,8ПМ предназначен для междурядной обработки четырехрядных посадок картофеля или посевов других культур с междурядьями 70 см. В зависимости от установленных рабочих органов может выполнять следующие операции:

- сплошное довсходное и послевсходное боронование;
- подрезание сорняков и рыхление почвы в междурядьях на глубину 6...8 см;
- глубокое (до 14 см) рыхление почвы;
- формирование гребней (окучивание) высотой до 25 см;
- внесение минеральных удобрений на глубину до 17 см.

Культиватор имеет (рис. 1) трубчатую раму квадратного сечения *1* с замком автосцепки *7*, опорно-приводные колеса *18*, четыре туковысевающих аппарата *6* типа АТД-2 или АТП-2, пять секций с рабочими органами и подножную доску *8*, используемую при загрузке удобрений.

Секция рабочих органов имеет параллелограммный механизм подвески, который обеспечивает плоско-параллельное перемещение грядила *14* при копировании опорно-копирующим колесом *16* неровностей поля, сохраняя глубину обработки и угол наклона рабочих органов. Механизм состоит из переднего кронштейна *2*, закрепленного на раме, заднего кронштейна, выполненного совместно с грядилом, верхней регулируемой *3* и нижней *17* тяг. К грядилу крепится опорно-копирующее колесо и держатели рабочих органов *11*, *12*. Боковые держатели *11* имеют возможность перемещения в пазах грядила для изменения расстояния между рабочими органами.

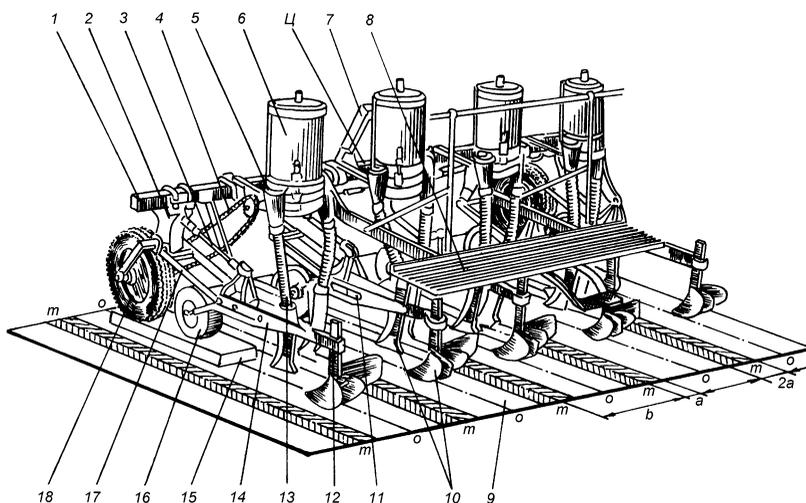


Рис. 1. Культиватор-окачник КОН-2,8ПМ: 1 – брус-рама; 2 – кронштейн; 3 – верхняя тяга; 4 – передача; 5 – высевной диск; 6 – туковывсевающий аппарат; 7 – замок автосцепки; 8 – подножная доска; 9 – разметочная плита; 10 – рабочие органы; 11, 12 – держатели; 13 – тукопровод; 14 – грядиль; 15 – брусок; 16, 18 – колеса; 17 – нижняя тяга; Ц – середина культиватора; *m-m* – ось рядка; *o-o* – ось междурядья; *a* – ширина защитной зоны; *b* – ширина междурядья

Задний держатель 12 закреплен в грядиле двумя болтами, один из которых, меньшего сечения, является предохранительным. При встрече рабочего органа с препятствием предохранительный болт срезается, держатель поворачивается, и рабочий орган выглубляется, не повреждаясь. При изменении глубины обработки рабочие органы перемещают в держателях по высоте и фиксируют стопорными болтами. Угол наклона рабочих органов секции регулируют изменением длины верхней тяги механизма подвески. Положение всех грядилей рабочих секций регулируют изменением длины верхней тяги навески трактора.

Туковывсевающие аппараты крепятся к раме с помощью кронштейнов. При использовании туковывсевающих аппаратов АТД-2 привод их осуществляется от опорного колеса культиватора на крайние аппараты цепной передачей 4, а от них на средние – через соединительные валики. Изменение дозы внесения удобрений Q (кг/га) производят поворотом заслонки регулятора с помощью рычага, фиксируемого на шкале аппарата.

При использовании аппаратов АТП-2 привод крайних аппаратов осуществляется цепной передачей от опорного колеса через зубчатый редуктор со сменными шестернями, а от них на средние аппараты –

Фрезерный культиватор КФ-5,4 предназначен для междурядной обработки сахарной свеклы, посеянной 12-рядной сеялкой с междурядами 45 см, на тяжелых уплотненных почвах, где пассивными рабочими органами невозможно обеспечить требуемого качества обработки.

Культиватор состоит (рис. 3) из рамы 1 с замком автосцепки 10, редуктора 2, двух трансмиссионных валов 7, рабочих фрезерных секций 4, привода 8.

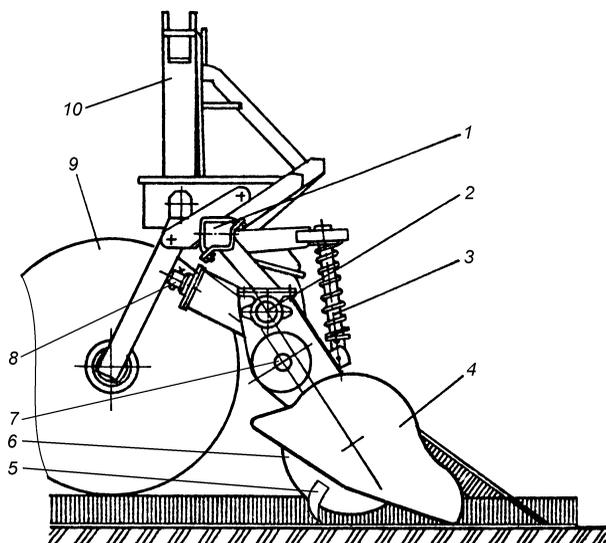


Рис. 3. Схема фрезерного культиватора КФ-5,4: 1 – рама; 2 – редуктор; 3 – нажимная штанга; 4 – фрезерная секция; 5 – нож; 6 – диск; 7 – трансмиссионный вал; 8 – приводной вал; 9 – колесо; 10 – замок автосцепки

На раме в опорах установлены трансмиссионные валы, к которым шарнирно крепятся корпуса секций, дополнительно соединенные с рамой через нажимные штанги 3 и кронштейны. С помощью нажимных штанг с пружинами фрезерные барабаны заглубляются в почву до 8 см и удерживаются в транспортном положении.

Каждая секция состоит из корпуса, фрезерного барабана и кожуха. Привод барабана осуществляется двухрядной цепью, натяжение которой регулируют поворотом эксцентриковой оси натяжной звездочки.

На ведущем валу привода секций имеется предохранительное устройство, передающее крутящий момент 200...250 Нм для обеспечения нормальной работы фрезерного барабана. При встрече с препят-

ствием оно защищает механизм привода и ножи фрезерного барабана от разрушения.

На ведомом валу каждой секции установлено два диска б с закрепленными на них Г-образными ножами 5, образующих фрезерный барабан. Кожух барабана шарнирно прикреплен к корпусу секции быстросъемной осью. Сзади барабан закрыт защитным фартуком, предотвращающим разбрасывание почвы.

При работе культиватора ножи фрезерных барабанов отрезают тонкие ленты почвы и отбрасывают их назад. При ударе о кожух почва крошится, осыпается в междурядье и разравнивается фартуками. Необработанная ножами полоска почвы под корпусом секции рыхлится пассивным ножом.

Рама культиватора в рабочем положении опирается на пневматические колеса 9. Глубину обработки регулируют установкой этих колес по высоте винтовыми механизмами и изменением длины центральной тяги навески трактора.

3. РАБОЧИЕ ОРГАНЫ ПРОПАШНЫХ КУЛЬТИВАТОРОВ

Рабочие органы пропашных культиваторов делятся на четыре группы:

1. Полольные – для подрезания сорняков и рыхления почвы.
2. Рыхлящие – для рыхления почвы, частичного уничтожения сорняков, заделки удобрений.
3. Окучивающие – для присыпания сорняков в рядах растений, формирования гребней.
4. Специальные – для защиты растений от присыпания и повреждений, обеспечения точности вождения агрегата и других видов работ.

К **полольным** рабочим органам относятся односторонние плоскорежущие лапы (бритвы), стрельчатые плоскорежущие лапы, стрельчатые универсальные лапы.

Односторонние плоскорежущие лапы (рис. 4, а) бывают правые и левые с шириной захвата 85, 120, 150, 165 и 250 мм.

Лапа состоит из стойки 1 и прикрепленного к ней лезвия 3 с вертикальной щекой 2. Щека предохраняет растения от присыпания и позволяет уменьшить защитные зоны (защитная зона – расстояние от растений до зоны деформации почвы лапой, зависящее от точности вождения, развития корневой системы растений, типа рабочего органа). Лапа затачивается сверху с углом заточки 8...10 до толщины лезвия не более 0,5 мм. При работе лапа подрезает сорняки и частично рыхлит почву.

Стрельчатые плоскорежущие лапы (рис. 4, в) бывают с шириной захвата 145, 150, 160, 220, 250 мм. К стойке лапы прикреплено двухстороннее лезвие с углом между режущими кромками $2\gamma = 60...70^\circ$.

Угол наклона лезвия к дну бороздки $\beta = 15...18^\circ$, что обеспечивает слабое крошение почвы. Глубина обработки полольными лапами 4...8 см.

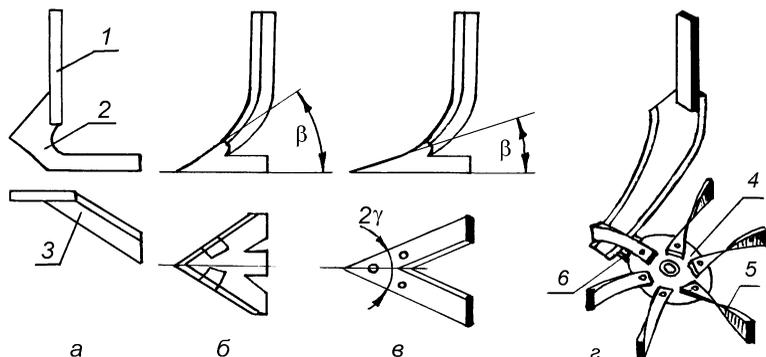


Рис. 4. Полольные рабочие органы: *a* – односторонняя плоскорежущая лапа; *б* – стрелчатая универсальная лапа; *в* – стрелчатая плоскорежущая лапа; *г* – пропалочный диск; 1 – стойка; 2 – щека; 3 – лезвие; 4 – диск; 5 – нож; 6 – кронштейн

Стрелчатые универсальные лапы (рис. 4, *б*) в отличие от плоскорежущих имеют угол $\beta = 25...30^\circ$, что обеспечивает кроме подрезания интенсивное рыхление почвы. Лапы изготавливаются с углом $2\gamma = 60...65^\circ$ и шириной захвата 220...385 мм.

Самозатачивающиеся лапы (с наплавкой лезвия сормайтом) затачивают сверху, а обычные – снизу под углом $13...17^\circ$. Лапы подрезают сорняки и рыхлят почвы на глубину до 14 см. Вследствие значительного отбрасывания почвы в сторону рядка не рекомендуется располагать их возле защитных зон в начальный период развития растений.

Пропалочный диск (рис. 4, *г*) применяют для обработки защитных зон при сильно развитых листьях растений. Диск 4 с шестью ножами 5 вращается на оси, закрепленной на конце плоскорежущей лапы 6. Ножи имеют двухстороннюю заточку. Во время работы диск за счет сцепления ножей с почвой вращается и ножи подрезают корни сорняков и рыхлят почвы в защитной зоне.

Рыхлящие рабочие органы (рис. 5) подразделяются на долотообразные лапы, подкормочные ножи, пружинные пропалочные боронки, ротационные игольчатые диски, роторы пропалочные, ротационные батареи, ротационные бороны.

Долотообразные лапы (рис. 5, *а*) представляют собой стойку 1 с отогнутым вперед расширенным носком 2. Носок заострен в виде долота шириной 20 мм и поэтому хорошо заглубляется даже на твердых

сильноуплотненных почвах. Зона рыхления почвы такой лапой больше ее конструктивной ширины примерно в 6...8 раз. Это происходит за счет того, что почва деформируется в поперечном направлении под углом $\Theta = 40...45^\circ$. Глубина рыхления – до 16 см без перемешивания почвы.

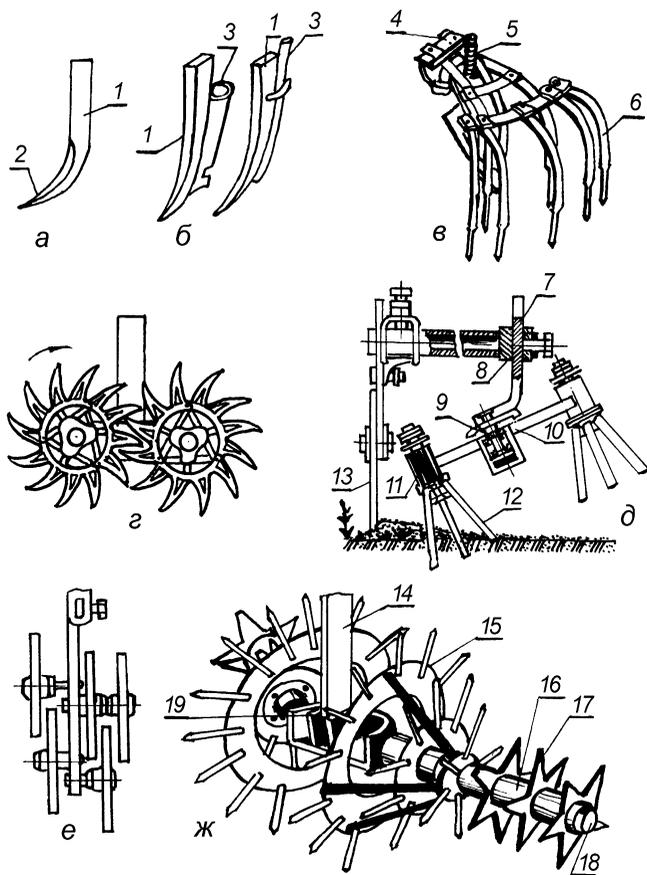


Рис. 5. Рыхлящие рабочие органы: а – долотообразная лапа; б – подкормочный нож; в – пружинная боронка; г – ротационные игольчатые диски; д – прополочный ротор; е – ротационная батарея; ж – ротационная борона; 1, 7, 14 – стойка; 2 – носок; 3 – подкормочная трубка (воронка); 4, 8 – держатель; 5 – пружина; 6 – зуб; 9, 18 – ось; 10 – диск; 11, 16 – втулка; 12 – рыхлитель; 13 – щиток; 15 – ротор конический; 17 – ротор цилиндрический; 19 – рамка

Подкормочный нож (рис. 5, б) состоит из стойки (долотообразной лапы) 1 и прикрепленной к ней воронки или трубки 3, через которые сухие или жидкие удобрения поступают на дно бороздки глубиной до 16 см. С целью закрытия образующейся бороздки подкормочные ножи устанавливаются на секции впереди других рабочих органов.

Пружинная прополочная боронка (рис. 5, в) служит для рыхления почвы и вычесывания нитевидных сорняков в защитной зоне и в междурядьях высокостебельных культур. Состоит из держателя 4 и закрепленной на нем шарнирно-подпружиненной рамки. На рамке в три ряда располагаются пружинные зубья 6. Схема расположения зубьев зависит от зоны обработки почвы. При обработке междурядий устанавливают девять зубьев по схеме 2 + 2 + 5. При обработке защитных зон устанавливают шесть зубьев по схеме 2 + 2 + 2. Глубина обработки регулируется сжатием пружины 5.

Ротационные игольчатые диски (рис. 5, г) применяют для разрушения почвенной корки и уничтожения слабо укоренившихся сорняков в междурядьях и защитных зонах высокостебельных культур на ранних стадиях развития. Секция дисков состоит из рамки, на осях которой установлены свободно вращающиеся диски. Диски имеют зубья в виде изогнутых игл. Зубья, заглубляясь до 9 см в почву, рыхлят ее и уничтожают сорняки. Интенсивность рыхления зависит от направления вращения диска. Если диски входят в почву клювом вперед, рыхление будет минимальным, и наоборот. Диски бывают диаметром 350, 450 и 520 мм.

Ротор прополочный (рис. 5, д) рыхлит почву и уничтожает сорняки в междурядьях с минимальными защитными зонами. Он состоит из стойки 7, на оси 9 которой на подшипниках закреплен диск 10. Плоскость диска наклонена к поверхности поля. В диске установлены втулки 11 с осями, на которых закреплены зубовые рыхлители 12. При работе рыхлители вблизи рядка заглубляются, а с противоположной стороны выглубляются. Вращаясь за счет сцепления с почвой, зубья рыхлят и вычесывают сорняки. При малой высоте растений используются совместно с защитными дисками или щитками 13.

Ротационная батарея (рис. 5, е) служит для разрушения почвенной корки и сплошного рыхления почвы до появления всходов, рыхления почвы в междурядьях и защитных зонах свеклы и овощных культур. Батарея имеет рамку, на осях которой свободно вращаются пять игольчатых дисков, расположенных в шахматном порядке и образуют два ряда. Диски одного ряда заходят иглами между дисками другого ряда с целью самоочистки от растительных остатков и почвы.

Ротационные бороны БРУ-0,7 (рис. 5, ж) применяются для предпосевного, довсходового и послевсходового рыхления почвы, выравнивания вершин гребней перед посадкой, уничтожения сорняков на посадках картофеля. Ротационная борона имеет жесткую стойку 14 и

закрепленную на ней рамку 19 с осями 18 роторов. Оси роторов расположены под углом относительно друг друга. Поворотом рамки по сектору изменяют положение роторов и относительно гребня и направления движения с целью соответствия профилю гребня.

При доведходовой обработке используют конические 15 и цилиндрические 17 роторы с зубьями. После появления всходов цилиндрическая часть снимается. При значительной высоте растений для их защиты совместно с бороной используют ботвоотводы.

Окучивающие рабочие органы (корпуса) (рис. 6) применяют для образования гребня по оси рядка, уничтожения сорняков в междурядьях и присыпания их в защитной зоне. Окучивающие корпуса бывают с цилиндрической рабочей поверхностью (на жесткой или пружинной стойках), с универсальной стрелчатой лапой, в виде сферических дисков, прутковые на пружинной С-образной стойке, в виде ярусных лап. К окучивающим рабочим органам можно отнести лапы-отвальчики и сферические диски.

Окучники с цилиндрической рабочей поверхностью (рис. 6, а) состоит из ряда деталей. К жесткой стойке 1 прикреплен сменный носок 2 и двухсторонний отвал 3 с регулируемым по высоте крыльями 4. Поворот крыльев по пазам позволяет изменять высоту насыпаемого гребня. При повороте окучивающего корпуса почва подрезается носком, перемещается по рабочей поверхности, рыхлится и смещается к центру рядка.

Окучники со стрелчатой лапой (рис. 6, б) имеет стойку, двухсторонний отвал с решетчатыми крыльями и носок в виде стрелчатой лапы. При его работе часть рыхлой почвы просыпается между лапой и отвалом. Дно борозды в этом случае засыпано рыхлой почвой, что предохраняет почву от пересыхания.

Аналогично устроен и работает *окучник на С-образной стойке* (рис. 6, в), имеющий прутковый отвал. Крепление окучивающих корпусов на пружинных эластичных стойках снижает повреждаемость отвалов на каменистых почвах. Этот окучник применяется на культиваторах КНО-4,2.

Дисковые окучники (рис. 6, в) применяется на культиваторе КНО-4,2 при работе на каменистых почвах совместно с устанавливаемой впереди универсальной стрелчатой лапой. Он состоит из сферического диска 6 с осью, посаженного в ступицу 7 на подшипниках качения. Вместе со ступицей выполнен сектор 8, к которому крепится стойка 9 окучника. Изменением положения стойки по сектору регулируется угол наклона диска в вертикальной плоскости и высота образуемого окучником гребня.

Двух- (рис. 6, д) и трехъярусные окучники (рис. 6, е) применяются для рыхления почвы в междурядьях, образования гребня, подрезания и присыпания сорняков на боковой поверхности гребня. Для лучшей об-

работки боковой поверхности гребня в трехъярусной лапе регулируют положение верхних лезвий по высоте стойки.

Лапы-отвалычики (рис. 6, ж) применяют при обработке картофеля и овощных культур, когда растения малы для окучивания, а сорняки набирают силу. К стойке лапы прикреплен отвалычик с криволинейной поверхностью и острыми кромками. Устанавливают лапы-отвалычики на расстоянии 25...27 см от оси рядка. Двигаясь в почве на глубине до 6 см, отвалычик срезает слой почвы и отбрасывает ее в защитную зону, присыпая сорняки.

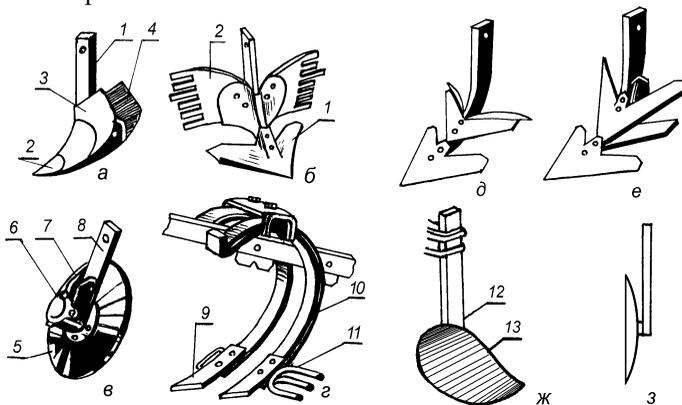


Рис. 6. Окучивающие рабочие органы: а – окучник с цилиндрической рабочей поверхностью; б – окучник со стрельчатой лапой; в – дисковый окучник; г – прутковый окучник; д, е – двух- и трехъярусные окучники; ж – лапа-отвалычик; з – сферический диск; 1, 9, 10, 12 – стойка; 2 – носок; 3, 11, 13 – отвал; 4 – крыло; 5 – стрельчатая лапа; 6 – диск; 7 – ступица; 8 – сектор

Сферические диски (рис. 6, з) диаметром 250 мм применяют на посевах свеклы и овощей в начальных фазах развития (при высоте более 4 см и до 10-го листа). На посевах кукурузы используют диски диаметром 300 мм. Диски устанавливаются под углом 12...14° к направлению движения вогнутой стороной к рядку. При движении диски вращаются, подрезают почву и отбрасывают ее к рядку, присыпая сорняки. Расстояние от оси рядка до ближайшей кромки дисков 7...9 см.

Эти диски могут быть использованы и для защиты растений от присыпания. В этом случае их устанавливают выпуклой стороной к рядку и под углом 7...9° к направлению движения. Задняя кромка диска должна совпадать со щекой, установленной за ним лапы-бритвы.

К **специальным** рабочим органам (рис. 7) относятся щитки, щитки-домики, плоские диски, прутковые роторы, щелерезы-направители.

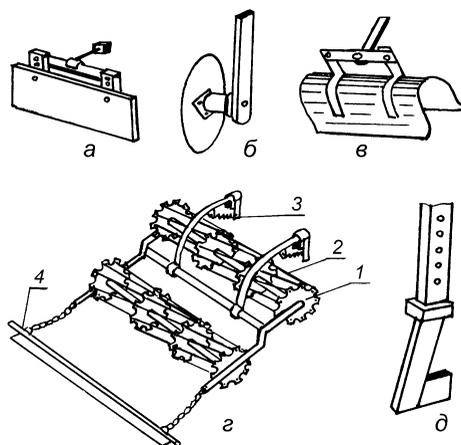


Рис. 7. Специальные рабочие органы:
а – щиток; *б* – плоский диск; *в* – щиток-домик;
г – прутковые роторы; *д* – щелерез-направитель;
 1 – барабан; 2 – пруток; 3 – пружина; 4 – шлейф

Щитки (рис. 7, *а*), *плоские диски* (рис. 7, *б*), *щитки-домики* (рис. 7, *в*) применяются для защиты растений от повреждений и присыпания при работе на повышенных скоростях. Щитки и плоские диски устанавливают по высоте с просветом 1...2 см от поверхности почвы. По ходу движения середину щитка (диска) смещают на 20 см назад относительно носка лапы, окучника.

Прутковые роторы (рис. 7, *г*) предназначены для разрушения почвенных комков, выравнивания и уплотнения почвы. Используются роторы при сплошной обработке почвы перед посевом. Ротор состоит из двух барабанов 1 с винтовым расположением прутков 2 и шлейфа 4. Устанавливают роторы в крайние держатели рабочих секций. Давление на почву изменяют натяжением пружин 3.

Щелерез-направитель (рис. 7, *д*) представляет собой плоский черенковый нож. При установке на сеялке он прорезает в будущем междурядье щели глубиной до 35 см. При междурядной обработке щели служат как направляющие для культиватора. Щелерез, установленный на культиваторе, двигаясь по ранее нарезанным щелям, обеспечивает точность вождения агрегата на повышенных скоростях (до 9...12 км/ч) при минимальной защитной зоне 3...5 см. Уменьшение защитных зон позволяет снизить засоренность полей.

4. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ АГРЕГАТА ДЛЯ МЕЖДУРЯДНОЙ ОБРАБОТКИ

Прежде чем приступить к подготовке агрегата, необходимо определить исходное состояние посевов (засоренность, состояние почвы, возраст растений, необходимость подкормки) и уяснить, какие требования нужно выполнить при проведении междурядной обработки.

Подготовка агрегата к работе проводится в определенной последовательности.

1. Выбрать культиватор с набором рабочих органов, обеспечивающих выполнение необходимых видов работ.

Ширина захвата культиватора должна быть равной ширине захвата сеялки (сажалки) или меньше в целое число раз. Это позволит обрабатывать стыковые междурядья, ширина которых непостоянна, за два прохода, что уменьшает вероятность повреждения растений. На секциях, обрабатывающих стыковые междурядья, устанавливаются уменьшенный набор рабочих органов. За один проход обрабатывается та часть стыкового междурядья, которая прилегает к обрабатываемому ряду.

2. Определить количество рабочих секций и расставить их на раме с учетом ширины междурядий.

Число рабочих секций обычно на одну больше, чем число обрабатываемых рядков. Расположение секций на бруске должно быть симметричным относительно оси агрегата. Такое размещение обеспечивает устойчивый ход агрегата в поперечном направлении.

3. Установить колею трактора C и выбрать размер шин с учетом ширины междурядий.

При ширине междурядий $b = 0,45$ м ширина колеи $C = 1,8$ м, при $b = 0,7$ м $C = 1,4$ м. При работе на посевах свеклы с шириной междурядий $b = 0,45$ м или при смыкании ботвы применяют узкие шины на колесах трактора.

4. Навесить культиватор на навесную систему трактора.

Выехать на регулировочную площадку, проверить крепления всех узлов и агрегатов культиватора, наличие смазки.

Изменением длины растяжек нижних тяг навески трактора отрегулировать положение (боковое смещение) культиватора таким образом, чтобы секции идущие по следу задних колес располагались по центру следа колеса и боковое качание культиватора было не более 20 мм.

С помощью центральной тяги и раскосов навесной системы трактора установить раму культиватора горизонтально (в рабочем положении культиватора). Проверить положение грядилей и установить их горизонтально.

5. В соответствии с видом обработки выбрать рабочие органы и установить их на грядиле секций.

Для этого установить агрегат на площадке или разметочной плите 9 (см. рис. 1) с нанесенными на ней линиями рядков $m-m$. При отсутствии площадки подложить под рабочие секции доску с разметкой линий рядков. Опорные колеса трактора и секций должны располагаться по центру междурядий. Установив рабочие органы в держатели, расставить их по ширине междурядий и длине грядки с учетом следующих требований (рис. 8):

- защитные зоны должны соответствовать агротехническим требованиям и учитывать возраст растений, рельеф поля. При прополке ширина защитной зоны $a = 8...16$ см, при рыхлении междурядий $a = 10...25$;

- перекрытия Δb соседних проходов полольных лап должно быть не менее 3...5 см, что обеспечит полное подрезание сорняков и рыхление почвы;

- перекрытие зон деформации почвы долотообразными лапами – 3...5 см;

- расстояние между лезвием одной лапы и ближайшей точкой другой лапы не менее 3 см. Такое положение лап снижает забиваемость их срезанными сорняками и обеспечивает свободный проход последних;

- долотообразные лапы вдоль грядки устанавливают на максимально возможном расстоянии друг от друга во избежание волочения почвы;

- прополочные боронки комплектуют зубьями в зависимости от того, где они будут работать – в междурядьях или в защитной зоне. При работе в междурядьях схема расстановки зубьев 2 + 2 + 5, в защитной зоне – 2 + 2 + 2. Другие рабочие органы, работающие в защитных зонах, устанавливают согласно предъявляемым к ним требованиям.

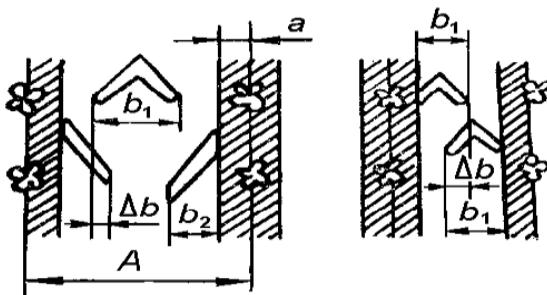


Рис. 8. Схема расстановки рабочих органов:
 A – ширина междурядья; a – ширина защитной зоны;
 b_1, b_2 – ширина захвата стрельчатых
и односторонних лап;
 b – перекрытия полольных лап

Возможные варианты расстановки рабочих органов культиватора представлены на рис. 9.

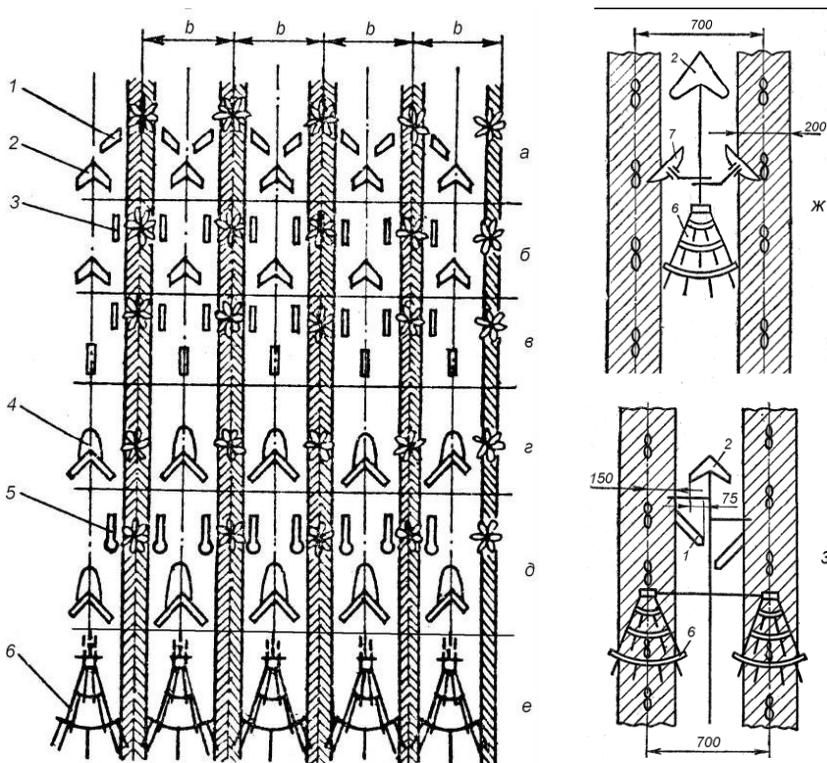


Рис. 9. Схемы расстановки рабочих органов культиватора в междурядьях (пример): *а* – подрезание сорняков и рыхление почвы; *б* – глубокое рыхление почвы и подрезание сорняков; *в* – глубокое рыхление почвы; *г* – окучивание; *д* – глубокое рыхление почвы с внесением удобрений и окучиванием; *е* – боронование; *ж* – с присыпанием сорняков в защитной зоне; *з* – с подрезанием сорняков и рыхлением защитной зоны; 1 – односторонняя плоскорезущая лапа; 2 – стрелчатая лапа; 3 – долотообразная лапа; 4 – окучник; 5 – подкормочный нож; 6 – пружинная прополочная борона; 7 – сферический диск

6. Установить рабочие органы на заданную глубину обработки.

Под опорные колеса культиватора и секций подложить бруски 15 (см. рис. 1), толщина которых на 2...3 см меньше максимальной глубины обработки почвы, т. е. на величину погружения колес в почву.

Под рабочие органы, идущие на другой глубине, подложить бруски, толщина которых равна разности между максимальной глубиной и глубиной обработки данными рабочими органами. Рабочие органы в держателях опустить до касания площадки или подложенных брусков. Полольные рабочие органы должны касаться поверхности всем лезвием, стойки долотообразных лап занимать вертикальное положение. В случае отклонения отрегулировать их положение изменением длины верхней тяги параллелограммного механизма секции. При работе на очень твердых почвах полольные лапы устанавливаются с наклоном носков вниз. Концы лезвий при этом приподнимаются на 1,0...1,5 см, что обеспечивает их заглубливание.

7. Установить туковывсевающие аппараты на заданную норму внесения удобрений (АТД-2 – поворотом рычага регулятора, АТП-2 – сменой шестерен редуктора).

Для проверки нормы внесения удобрений установить культиватор на подставку так, чтобы опорное колесо свободно вращалось. Засыпать в один из туковывсевающих аппаратов удобрения и подставить емкости под тукопроводы. Рассчитать количество удобрений q (кг), которое должно быть высеяно за n (не менее 40) оборотов приводного колеса по формуле

$$q = \frac{QBln}{10000},$$

где Q – норма внесения удобрений, кг/га;

B – ширина полосы, с которой собираются удобрения (при сборе с одного туковывсевающего аппарата равна ширине междурядья), м;

l – длина окружности колеса по наружному диаметру шины, м;

Провернуть колесо на n оборотов, собрать высеянные удобрения, взвесить и сравнить с расчетным значением. С учетом пробуксовки опорного колеса в полевых условиях фактический высеив при проверке должен превышать расчетный на 5...10 %.

При работе агрегата в поле допускается отклонение средней фактической нормы внесения удобрений от заданной до 10 %.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Чем обусловлена необходимость ухода за пропашными культурами?
2. От чего зависят сроки и вид междурядной обработки?

3. С какой целью, в какие сроки и какими рабочими органами проводят сплошное боронование посевов?
4. На какие типы подразделяются рабочие органы пропашных культиваторов?
5. Что называют защитной зоной и от чего зависит ее ширина?
6. Какие рабочие органы относят к полольным?
7. В чем состоит особенность работы односторонней плоскорежущей лапы?
8. Чем отличаются в работе стрельчатые универсальные лапы от стрельчатых плоскорежущих?
9. Какие рабочие органы относят к рыхлящим и для чего предназначен каждый из них?
10. Чем обеспечивается копирование рельефа почвы при рыхлении пружинными боронками в отличие от других рыхлящих рабочих органов?
11. Чем обеспечиваются различные режимы работы ротационной бороны БРУ-0,7?
12. Какие рабочие органы относят к окучивающим и для чего предназначен каждый из них?
13. Какие рабочие органы относят к специальным и для чего предназначен каждый из них?
14. Чем отличается использование плоских и сферических дисков?
15. Чем обуславливается выбор культиватора при междурядной обработке?
16. Для чего предназначены и какими рабочими органами комплектуются пропашные культиваторы КРН-5,6; УСМК-5,4; КНО-4,2?
17. Из каких основных узлов состоит пропашной культиватор?
18. Что включает в себя секция рабочих органов пропашного культиватора?
19. Какие рабочие органы устанавливают на культиваторе при первой, второй, третьей обработке посевов картофеля, свеклы, кукурузы (на примере культиваторов КРН-5,6; УСМК-5,4; КНО-4,2)?
20. Чем руководствуются при выборе колеи трактора?
21. Что необходимо учитывать при расстановке рабочих секций на раме?
22. В чем состоит особенность размещения (по ходу и ширине) и установки (с наклоном и без) стрельчатых и односторонних лап?
23. В чем состоит особенность размещения (по ходу и ширине) долотообразных лап?

24. В чем состоит особенность обработки стыковых междурядий?
25. Как установить рабочие органы культиватора на заданную глубину обработки?
26. Чем предохраняются повреждения рабочих органов при встрече их с препятствиями?
27. Чем устанавливают грядилы в горизонтальное положение?
28. Как установить туковысевающий аппарат АТД-2 (АТП-2) на заданную норму внесения удобрений?
29. Как проверить фактическую норму внесения удобрений?
30. Как обеспечить одинаковый высеv удобрений всеми высевающими аппаратами?
31. Для чего предназначен фрезерный культиватор КФ-5,4?
32. Из каких основных узлов состоит культиватор КФ-5,4?
33. Чем предохраняется механизм привода и детали барабана от поломок при встрече с препятствием?
34. Чем регулируют глубину обработки почвы культиватором КФ-5,4?
35. Какую колею устанавливают на тракторе, агрегируемом с культиватором КФ-5,4?

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Клочков, А. В. Устройство сельскохозяйственных машин : учеб. пособие / А. В. Клочков, П. М. Новицкий. – Минск : РИПО, 2016. – 431 с.
2. Халанский, В. М. Сельскохозяйственные машины : учебник / В. М. Халанский, И. В. Горбачев. – Москва : КолосС, 2008. – 624 с: ил.
3. Заяц, Э. В. Сельскохозяйственные машины / Э. В. Заяц. – Минск : Геопринт, 2004. – 344 с.