

## ВВЕДЕНИЕ

Обработкой почвы называется механическое воздействие на нее рабочими органами машин и орудий с целью создания наилучших условий для возделываемых растений.

Почвообрабатывающие машины и орудия в зависимости от глубины хода рабочих органов и выполняемых операций подразделяют на машины и орудия для основной, дополнительной и специальной обработки почвы.

Дополнительную обработку выполняют перед посевом, в процессе или после посева на глубину до 8 см (поверхностная) или 16 см (мелкая). К основным приемам дополнительной обработки почвы относятся: лущение, культивация, боронование, прикатывание. Этими приемами улучшают условия развития растений, заделывают удобрения, уничтожают сорняки и вредителей, снижают заболеваемость растений.

Лущение – мелкое рыхление стерни с частичным оборотом пласта сразу после уборки зерновых с целью закрытия влаги и провоцирования всходов сорняков для их последующей запашки. Культивация – мелкое (менее 16 см) рыхление почвы с одновременным уничтожением сорной растительности. Боронование – мелкое рыхление почвы с одновременным перемешиванием частиц и выравниванием поверхности. Прикатывание – уплотнение верхнего слоя почвы с одновременным крошением крупных комков и выравниванием поверхности почвы.

Дополнительную обработку производят дискаторами, культиваторами, боронами, катками, фрезами и комбинированными агрегатами.

### 1. ЦЕЛЬ И ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Целью работы является: 1) изучение устройства и рабочего процесса зубовых борон и катков, дисковых борон, культиваторов для сплошной обработки почвы и комбинированных машин и агрегатов;

2) освоение методики настройки данных машин на качественное выполнение технологического процесса.

При выполнении работы необходимо:

1) используя методические указания и техническое оборудование, изучить устройство, отличительные особенности и принцип работы современных зубовых борон, катков, дисковых орудий, культиваторов и комбинированных почвообрабатывающих агрегатов;

2) изучить основные регулировки и освоить методику настройки машин на качественную и безопасную работу согласно агротехническим и экологическим требованиям.

## 2. ЗУБОВЫЕ БОРОНЫ

Боронование – это поверхностная обработка почвы на глубину 3...8 см без оборачивания, обеспечивающая ее рыхление, крошение, перемешивание и выравнивание, а также уничтожение проростков и всходов сорняков.

Бороны предназначены для обработки почвы после других орудий, весеннего рыхления зяби, разрушения почвенной корки, подготовки почвы к посеву, заделки семян и минеральных удобрений и ухода за растениями.

**Классификация.** По назначению бороны бывают *полевые* и *луговые*. По способу крепления рабочих органов (зубьев) – *жесткие* (*зигзагообразные, шлейф-бороны*), *шарнирные* (*сетчатые*), *пружинные*. В зависимости от веса, приходящегося на один зуб, зигзагообразные бороны подразделяют на *легкие* (до 10 Н), *средние* (10...15 Н) и *тяжелые* (более 15 Н).

На различных типах борон (рис. 1) могут применяться жесткие или пружинные зубья квадратного, прямоугольного, ромбического, эллиптического и круглого поперечного сечения. Форма и размеры поперечного сечения зуба влияют на качество работы и тяговое сопротивление.

**Общее устройство.** Секция зубовой бороны типа «зигзаг» представляет собой рамку с поперечными прямыми и продольными зигзагообразными планками, в местах пересечения которых вертикально крепятся рыхлительные зубья. Зубья на рамке располагают так, чтобы каждый зуб образовывал свою бороздку.

Каждая секция бороны имеет прицепное устройство в виде крючков для соединения ее цепями с поперечно расположенной сцепкой. Длину прицепных цепей выбирают такой, чтобы линия тяги проходила через след центра тяжести секции. Тогда передние и задние зубья при работе будут устойчиво рыхлить почву на одинаковую глубину.

На тяжелых почвах могут применяться двухследные бороновальные агрегаты. Для этого бороны присоединяют в сцепке в два ряда, причем зубья второго ряда борон не должны идти по следу зубьев первого ряда.

Чаще применяют тяжелые БЗТС-1,0 (рис. 1, а) или средние БЗСС-1,0 бороны. Выбор типа борон зависит от влажности, плотности, степени заплывания и других особенностей почвы.

*Сетчатая борона* (рис.1, б) применяется для рыхления верхнего слоя почвы и уничтожения сорняков на посевах в период появления всходов, а также боронования гребневых посадок картофеля и других культур.

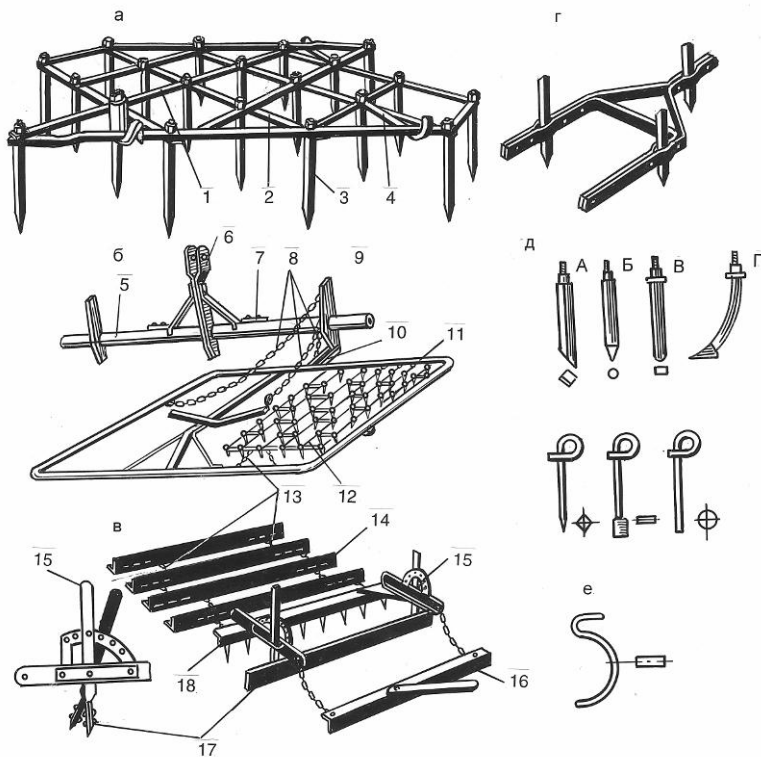


Рис. 1. Зубовые бороны и их рабочие органы:  
 а—зубовая тяжелая БЗТС-1,0; б—сетчатая БСО4-А; в—шлейф-борона ШБ-2,5; г—звено луговой бороны с ножевыми зубьями; А—зуб квадратного сечения; Б—зуб круглого сечения; В—зуб овального сечения; Г—лапчатый зуб; д—зубья сетчатой бороны; е—зуб пружинной бороны; 1 и 2 — планки рамы; 3—зуб; 4—прицепное устройство; 5—брус навески; 6—стойка; 7—палец; 8 и 13 —цепи; 9—кронштейн; 10—тяга; 11—рамка; 12—сетчатое полотно; 14—шлейф; 15—регулятор наклона ножа; 16—вага; 17—нож; 18 —уголок-гребенка.

Рабочими органами сетчатых борон являются круглые зубья с заостренными, лопатообразными или тупыми концами. Зубья соединены шарнирно в виде сетчатого полотна, за счет чего хорошо приспособляются к неровностям поля, обеспечивая копирование его рельефа и рыхление боковых поверхностей гребней.

*Луговая борона* предназначена для ухода за лугами и пастбищами. Она имеет членистую раму, состоящую из отдельных, шарнирно соединенных звеньев (рис. 1, г), благодаря чему хорошо приспособляется к рельефу поверхности. Рабочие органы – двусторонние зубья, скребки и шлейф. Длинные концы зубьев предназначены для мелкого рыхления и разрезания дернины с целью улучшения аэрации почвы, а короткие с тупыми концами – для вычесывания мха и остатков засохшей травы. Скребки, установленные на секциях со стороны длинных зубьев, предназначены для растаскивания кала животных, втирания минеральных удобрений и разравнивания кротовин. Шлейф, состоящий из двух уголковых брусьев, предназначен для разравнивания кротовин.

*Шлейф-борона* (рис. 1, в) применяется для весеннего боронования почвы с целью закрытия влаги и разравнивания гребней после вспашки. К прицепу бороны присоединены цепями два звена. Каждое из них имеет поперечный нож для срезания гребней, граблину для рыхления почвы и шлейф из соединенных цепями стальных уголков для выравнивания поверхности поля. В зависимости от условий работы и требуемой глубины обработки специальными рычагами изменяется угол наклона ножа.

*Пружинные бороны* используют как в виде отдельных почвообрабатывающих орудий, так и в составе комбинированных агрегатов. Рабочим органом таких борон является изогнутый металлический прут круглого сечения, имеющий в верхней части несколько витков в виде спиральной пружины. Комбинированный почвообрабатывающе-посевной агрегат, представленный на рисунке 2, оборудован кроме пружинной бороны высевающим аппаратом и прикатывающими катками пре оригинальной конструкция агрегата для одновременного боронования почвы, посева семян трав и прикатывания.

**Регулируемые параметры.** Глубину обработки почвы тяжелой зубовой бороной типа «зигзаг» изменяют разворотом секций бороны скосами концов зубьев (рис. 1, д А) вперед (уменьшение глубины) или скосами назад (увеличение глубины).

Угол установки ножа шлейф-бороны изменяют поворотом рычагов 15 (рис. 1, в) по сектору с отверстиями.

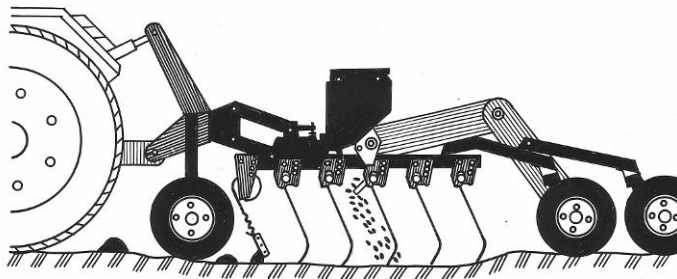


Рис.2. Пружинная борона в сочетании с бункером семян для посева трав.

### 3. КАТКИ

Катки применяют для уплотнения и выравнивания поверхности поля, а также для крошения комков почвы.

Различают предпосевное и послепосевное прикатывание почвы.

Предпосевное прикатывание проводят для обеспечения равномерной заделки семян и предупреждения оседания почвы после появления всходов и улучшения теплового и водного режима поверхностного слоя почвы.

Послепосевное прикатывание почвы усиливает приток влаги к семенам, улучшает контакт семян с почвой и ускоряет их прорастание.

Необходимость прикатывания обусловлена требованием растений определенной оптимальной для них плотности почвы. Установлено, что для большинства сельскохозяйственных культур оптимальная плотность (масса  $1 \text{ см}^3$  почвы) дерново-подзолистых суглинистых почв  $1,0 \dots 1,2$ , а для песчаных –  $1,3 \dots 1,35 \text{ г/см}^3$ .

**Классификация.** Катки по конструкции бывают (рис. 3) *кольчато-шпоровые, кольчато-зубчатые, гладкие водоналивные, сегментные (зубчатые), трапецевидные, спиральные, с резиновыми дисками, клинчатые, игольчатые, с пневматическими шинами.*

**Общее устройство.** *Кольчато-шпоровый каток* (рис. 3, а) имеет три секции, каждая из которых состоит из набора колец с выступами на боковой поверхности (шпорами), свободно посаженных на оси. Шпоры, углубляясь, уплотняют подповерхностный слой почвы, а вы-

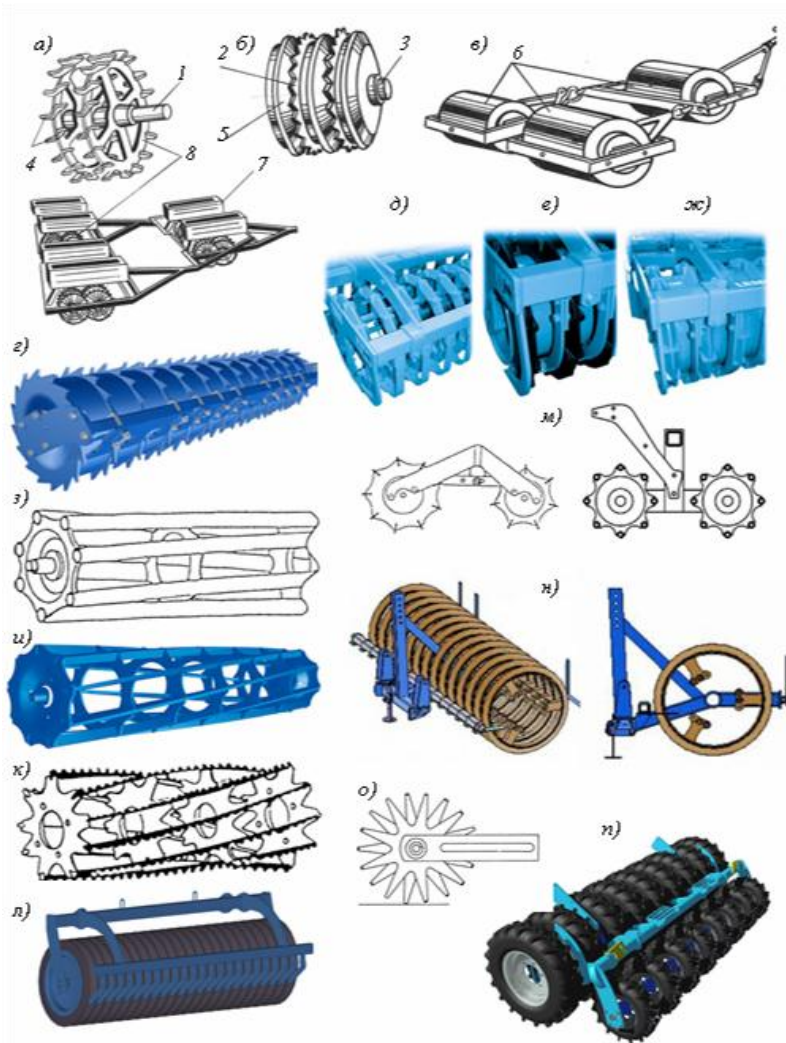


Рис.3. Катки: *а* – кольчато-шпоровый; *б* – кольчато-зубчатый; *в* – гладкий водоналивной; *г* – сегментный (зубчатый); *д, е, ж* – трапециевидные; *з* – спирально-трубчатые; *и, к* – спирально-планчатые; *л* – с резиновыми дисками; *м* – двойной; *н* – клинчатый; *о* – игольчатый; *п* – с пневматическими шинами; *1* и *3* – оси; *2* и *5* – колеса; *4* – шпоры; *6* – барабаны; *7* – балластные ящики; *8* – кольца.

ходя из нее, разрыхляют верхний слой, обеспечивая его мелко комковатую структуру (мульчирование), что предохраняет почву от иссушения. Изменением массы балласта, нагружаемого в ящики секций можно регулировать давление на почву.

*Кольчато-зубчатый каток* (рис. 3, б) состоит из секций, включающих набор чередующихся колец с клиновидной и зубчатой рабочими поверхностями. Гладкие кольца осуществляют уплотнение почвы и крошение комков, а зубчатые кроме того – рыхление поверхностного слоя на глубину до 4 см с эффектом мульчирования.

*Гладкий водоналивной каток* (рис. 3, в) состоит из секций в виде гладких пустотелых барабанов диаметром 700 мм и длиной 1,4 м, которые заполняются водой в количестве до 500 л. Изменением количества воды регулируют давление катка на почву. Для очистки барабанов от налипшей почвы предназначены подпружиненные чистики.

*Сегментный (зубчатый) каток* (рис. 3, г) предназначен для обработки средних и тяжелых почв и используется, как правило, в составе почвообрабатывающе-посевных агрегатов. При работе катка кроме уплотнения всей обрабатываемой площади производится рыхление поверхностного слоя сегментными зубьями. Для очистки цилиндрической поверхности катков имеются регулируемые чистики.

*Трапецевидные катки* (рис. 3, д) состоят из колец с выступами трапецевидной формы на боковой поверхности и аналогичны в работе кольчато-шпоровым. В зависимости от несущей способности почвы могут иметь пластиковые рабочие органы (рис. 3, е) для снижения веса, либо рабочие органы из твердосплавной стали (рис. 3, ж). При их работе происходит полосовое прикатывание почвы с интенсивным ее крошением (мульчированием) без залипания рабочей поверхности.

*Спиральные катки* подразделяются на спирально-трубчатые (рис. 3, з) и спирально-планчатые катки со сплошными (рис. 3, и) и зубчатыми планками (рис. 3, к), которые крепятся к дискам под небольшим углом к оси катка (по винтовой линии). Это способствует лучшему выравниванию поверхности поля за счет частичного перемещения почвы с возвышенностей в углубления. Спиральные катки обладают хорошей уплотняющей и крошащей способностью на легких и средних почвах и не очень подходят для применения на влажных почвах. С увеличением диаметра уплотняющая способность улучшается. Катки с зубчатыми планками обеспечивают более интенсивное крошение почвенных глыб.

*Катки с резиновыми дисками* (рис. 3, л) хорошо выравнивают поверхность почвы, обеспечивая полосовое уплотнение, что создаёт идеальные условия для семян. Через оставшиеся, неуплотненные участки может просачиваться вода, так что вероятность заиливания, даже на склонной к этому почве, сводится к минимуму.

*Двойные или тандемные катки* (рис. 3, м) чаще всего используют для предпосевной подготовки почвы. Поскольку задний каток меньшего диаметра вращается с большей угловой скоростью, то он несколько разрыхляет и подбрасывает верхний слой почвы, обеспечивая лучшее крошение и поверхностное мульчирование. Для обеспечения более равномерного распределения веса между передним и задним катками при работе на волнистой поверхности, катки устанавливают на маятниковой (тандемной) подвеске. При большом количестве камней тандемные катки использовать не рекомендуется.

В зависимости от почвенных условий в двойных катках могут использоваться спирально-планчатые и спирально-трубчатые катки в различных сочетаниях.

*Клинчатые катки* (рис. 3, н) применяются при вспашке в агрегате с плугом. При этом прикатывание почвы происходит в то время, когда она находится еще во влажном состоянии и может быть уплотнена на всю глубину вспашки. Пласт почвы крошится с формированием мелкокомковатой структуры, что позволяет восстановить капилляры и обеспечить подход влаги к семенам, а также исключить пересушивание комков вспаханной почвы.

*Игольчатые катки* (рис. 3, о) могут применяться при вспашке вместе с плугом. Они разрушают крупные комки и облегчают последующую предпосевную обработку почвы, прежде всего, на средних и тяжелых почвах. При вспашке особо тяжелых почв дополнительно применяется ножевой брус с регулируемой рабочей глубиной.

*Катки с пневматическими шинами* (рис. 3, п) используют в почвообрабатывающих и почвообрабатывающе-посевных агрегатах.

**Регулируемые параметры.** Глубину обработки (уплотнения) почвы кольчато-шпоровыми катками регулируют изменением массы грузов в балластных ящиках.

Глубину обработки (уплотнения) почвы гладкими водоналивными катками регулируют изменением количества воды в барабанах.

#### 4. ДИСКОВЫЕ ОРУДИЯ

Дисковые орудия используют для заделки пожнивных остатков, уничтожения сорной растительности, провоцирования к прорастанию семян сорняков (перед вспашкой), повышения качества крошения пласта и снижения тягового сопротивления плуга (перед вспашкой), рыхления и выравнивания поверхностного слоя почвы.

Для дополнительной обработки почвы используют дисковые бороны и дискаторы.

Основными конструкционными отличиями дискаторов от дисковых борон являются:

- диски имеют индивидуальную подвеску с возможностью отклонения в продольно-вертикальной плоскости при наезде на препятствие;

- установка дисков характеризуется двумя углами: углом атаки – углом между плоскостью вращения диска и направлением движения и углом наклона – углом между плоскостью вращения диска и вертикалью.

Это значительно повышает эффективность крошения, оборачивания и перемешивания почвы, а также надежность и качество работы орудий на полях, засоренных камнями,

**Классификация.** Дисковые бороны бывают *полевые* и *садовые* (БДН-1,3А; Л-120 или БДСТ-2,5 и др.). Полевые бороны подразделяются на *легкие* (БДН-3 и др.) и *тяжелые* (Л-113-02 или БДТ-3; Л-114А-02 или БДТ-7 и др.). Рабочими органами дисковых борон являются сплошные или вырезные (у тяжелых борон) сферические диски диаметром 450...660 мм, которые монтируются на оси, образуя батарею. Батареи устанавливают в два ряда под углом к направлению движения.

Дискаторы, благодаря наличию дополнительных рабочих органов, образуют, как правило, комбинированные почвообрабатывающие агрегаты (см. раздел 6).

**Борона дисковая тяжелая Л-113-02 (БДТ-3)** предназначена для лущения стерни, предпахотной и послепахотной обработки почвы, ухода за лугами и пастбищами. Глубина обработки до 20 см. Агрегируется с тракторами тягового класса 3.

Борона (рис. 4) состоит из рамы 4, четырех батарей 11, составленных из вырезных сферических дисков, механизма выравнивания с винтом 2, транспортных колес 3 и прицепного устройства 1.

Внутренние концы батарей закреплены на раме шарнирно, а наружные могут поворачиваться по серповидным отверстиям для изменения угла атаки (угла между направлением движения и плоскостью вращения диска). Чем больше угол атаки, тем больше глубина обработки.

Транспортные колеса при работе поднимают. Диски за счёт веса бороны и угла атаки заглубляются в почву. За счёт сферической поверхности дисков и их вращения почва поднимается по внутренней поверхности, крошится и перемешивается. Острые кромки вырезных дисков измельчает стерню и корни. Вырезы дисков увеличивают удельное давление их на почву, увеличивают глубину обработки и не дают образовываться ленте при работе на дернине.

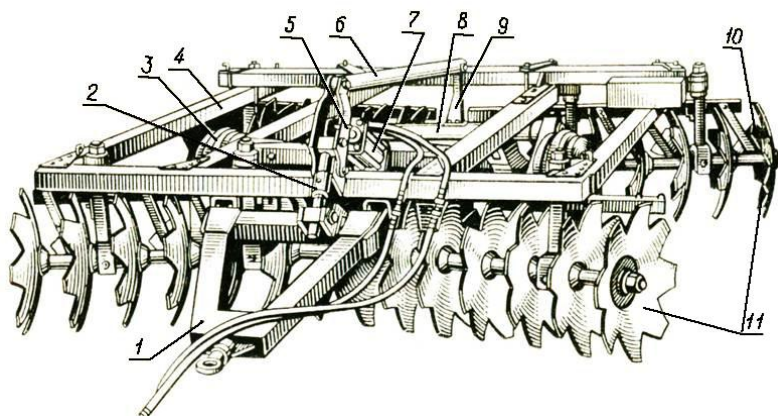


Рис. 4. Борона дисковая тяжелая Л-113-02 (БДТ-3): 1 – прицепное устройство; 2 – регулировочный винт; 3 – колесо; 4 – рама; 5 – рычаг; 6 – тяга; 7 – гидроцилиндр; 8 – коленчатая ось; 9 – кулак; 10 – чистик; 11 – батареи.

**Регулируемые параметры.** Глубину обработки регулируют изменением угла атаки с помощью поворота наружных концов батарей по отверстиям на раме. Для увеличения глубины угол атаки увеличивают.

Равномерность глубины обработки передними и задними батареями регулируют винтовым механизмом 2, который позволяет изменять направление линии тяги, приспособляя борону к обработке почв с различной несущей способностью (легких, тяжелых).

**Борона дисковая садовая БДН-1,3А** предназначена для рыхления почвы и уничтожения сорной растительности в междурядьях ягодных кустарников и молодых садов.

Борона имеет (рис. 5) параллелограммную раму 3 с продольными и поперечными брусками и две дисковые батареи 1 и 2, закрепленные на раме шарнирно.

В передней части рамы размещены гидроцилиндр 5 для поворота рамы при обработке междурядного пространства в рядах деревьев и кронштейны 4 для навески на трактор.

**Регулируемые параметры.** Глубину обработки регулируют изменением угла атаки с помощью регулировочных механизмов 6 и 7 по отверстиям на бруске рамы.

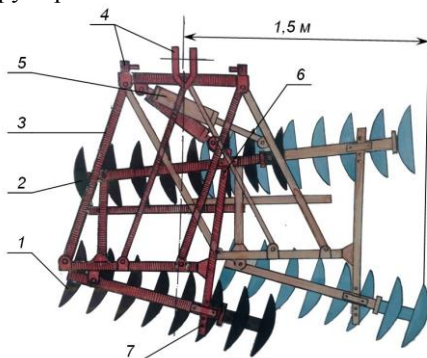


Рис. 5. Борона дисковая садовая БДН-1,3А: 1, 2 – батареи; 3 – рама; 4 – кронштейны; 5 – гидроцилиндр; 6, 7 – регулировочные механизмы.

*Смещение бороны в сторону от оси трактора* вправо на расстояние до 1,5 м производят с помощью гидроцилиндра так, чтобы обработка почвы выполнялась как можно ближе к стволам деревьев.

*Равномерность глубины обработки дисками* обеспечивают при помощи механизма навески трактора: по ходу движения – изменением длины центральной тяги, поперек хода движения – изменением длины боковых раскосов.

## 5. КУЛЬТИВАТОРЫ

Культивацией называется прием обработки почвы, главное назначение которого – борьба с сорной растительностью. Одновременно производится рыхление и выравнивание почвы.

**Классификация.** По назначению культиваторы делятся на две группы: для *сплошной* и для *междурядной* обработки почвы – *пропашные*.

Культиваторы для сплошной обработки почвы в зависимости от глубины обработки подразделяют на *паровые* (до 12...14 см) и *чизельные* (до 25 см).

По способу использования энергии рабочими органами бывают культиваторы с *пассивными* и *активными* рабочими органами. Активные рабочие органы используются как правило в составе комбинированных почвообрабатывающих агрегатов (см. раздел 6).

**Паровые культиваторы** представляют собой конструкцию (рис. 6, а), состоящую из рамы 1, снпцы 12 (в прицепном варианте) или авто сцепки (в навесном варианте), колес с механизмом 15 регулирования глубины хода рабочих органов, рабочих органов б и приспособления 8 для навески борон 9 или катков. Рабочие органы могут быть установлены непосредственно на раме жестко (культиваторы КШП-8, КРН-4М) или на грядилях (культиваторы КПС-4), которые шарнирно связаны с рамой и подпружиненными штангами 4.

При наличии на культиваторе подпружиненных грядилей (КПС-4) изменением степени сжатия пружин добиваются равномерного хода по глубине всех рабочих органов.

Культиваторы КШП-8 (рис. 7) и аналогичные ему по конструкции КРН-4М, КРН-5,6, КРН-8,4 включают раму 3 с навесным устройством, опорные колеса с механизмом регулирования глубины обработки почвы 1, рыхлительные S-образные зубья, жестко закрепленные на раме, пружинной боронку б или прутковые катки.

Рабочими органами культиваторов (рис. 6, б, д, е, ж) служат стрелчатые лапы или наральники, которые крепятся на жестких или пружинных стойках. Более широкое применение находят пружинные стойки. Их достоинством являются повышенная прочность и надежность в работе. При взаимодействии с почвой наральник совершает продольные и поперечные колебания, что значительно повышает качество обработки почвы.

Жесткие стойки не рекомендуется применять на почвах, засоренных камнями. В таких случаях лучше использовать культиваторы, оборудованные S-образными или S-образными пружинными стойками.

Стойки размещают в три-четыре ряда, что увеличивает расстояние между смежными (образующими соседние проходы) рабочими органами, что снижает вероятность забивания орудия. Стрелчатые лапы устанавливаются с перекрытием 40...50 мм, чтобы обеспечить полное подрезание сорняков. Рыхлительные лапы размещают таким образом,

чтобы каждый наральник делал свою собственную бороздку и не шел по следу других рабочих органов.

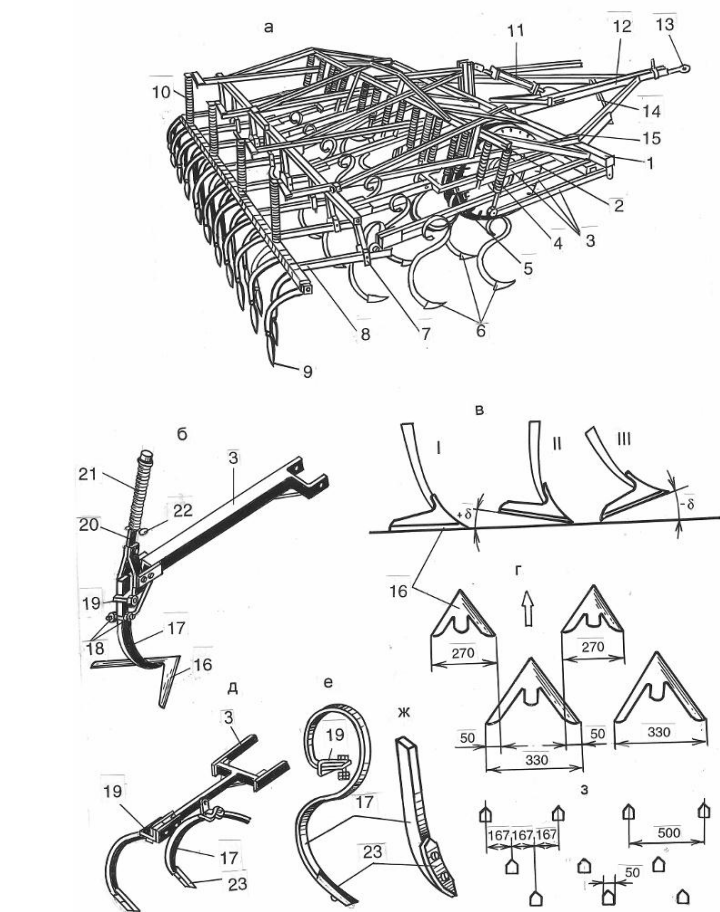


Рис. 1.14. Культиватор КПС-4: а – общий вид культиватора КПС-4; б – универсальная стрелчатая лапа; в – варианты установки лапы: I – на рыхлых почвах; II – на плотных почвах; III – неправильная установка; г и з – расстановка стрелчатых и рыхлительных лап; д, е, ж – рыхлительные лапы на С-образной (дугообразной), S-образной и жесткой (прямой) стойках; 1 – рама, 2 – уголок; 3 – грядили; 4 – штанга с пружиной; 5 – колесо; 6 – рабочие органы; 7 – понизитель; 8 – приспособление; 9 – пружинная боронка; 10 – штанга с пружиной; 11 – гидроцилиндр; 12 – сница; 13 – прицепная серьга; 14 – подставка; 15 – регулятор глубины; 16 – стрелчатая лапа; 17 – стойка; 18 – болты; 19 – держатель; 20 – штанга; 21 – пружина; 22 – шплинт; 23 – наральник.

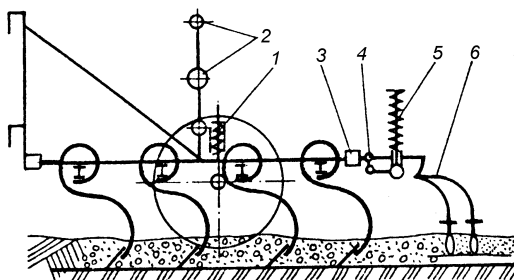


Рис. 7. Схема культиватора КШП-8: 1 – механизм регулирования глубины обработки; 2 – механизм подъема боковых секций; 3 – рама; 4 – механизм навески приспособлений; 5 – пружина; 6 – пружинная боронка.

**Регулируемые параметры.** Горизонтальное положение рамы навесного культиватора обеспечивают регулировкой механизма навески трактора: в продольном направлении – центральной тягой, в поперечном – раскосами. У прицепных культиваторов это достигается установкой сниги в положение, при котором линия тяги проходит через след центра тяжести культиватора.

Глубину обработки почвы регулируют с помощью винтовых механизмов опорных колес. Предварительно на площадке под колеса культиватора устанавливают прокладки, толщина которых равна заданной глубине обработки почвы, уменьшенной на 2...4 см – глубину погружения колес в почву. Винтом механизма регулирования глубины хода рабочих органов опускают раму культиватора до касания носками наральников площадки. Окончательно глубину устанавливают после пробных проходов на поле.

**Чизельные культиваторы** предназначены для рыхления почвы, безотвальной обработки зяби весной вместо перепашки, разделки пласта многолетних трав, обработки стерни зерновых культур (лушения).

Культиватор КЧ-5,1 включает раму 5, две рамки 6 с рабочими органами 9, снигу 1, колесный ход 10, механизм подъема 4, опорные колеса 7, гидросистему 2.

Рабочий орган культиватора имеет лапу и спиралеобразную стойку, верхняя часть которой выполнена в виде пружины кручения. Стойка изготовлена из пружинной высококачественной легированной стали и способна отклоняться при наезде на камни и другие препятствия.

**Регулируемые параметры.** Горизонтальное положение рамы культиватора обеспечивают регулировкой винта 11.

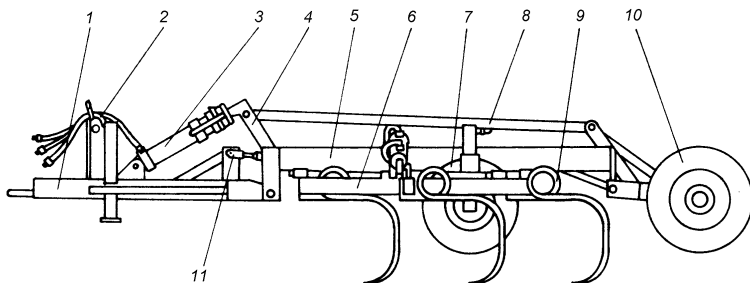


Рис. 7. Схема культиватора КЧ-5,1: 1 – сница; 2 – гидросистема; 3 – гидроцилиндр; 4 – механизм подъема; 5 – рама; 6 – рамка; 7 – колесо опорное; 8 – тяга; 9 – рабочий орган; 10 – колесный ход; 11 – винт.

Глубину обработки почвы регулируют с помощью винтовых механизмов опорных колес аналогично паровым культиваторам.

## 6. КОМБИНИРОВАННЫЕ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИЕ АГРЕГАТЫ

Использование комбинированных агрегатов способствует уменьшению уплотняющего воздействия колес на почву, сокращает сроки проведения полевых работ, повышает их качество и производительность труда, снижает производственные затраты.

Комбинированные агрегаты классифицируют:

по **конструкции** –

составленные из нескольких простых (однооперационных) орудий (например: плуг с катковой приставкой);

включающие закрепленные на общей раме различные рабочие органы (например: АКШ-7,2);

по **совмещению выполняемых операций**:

для основной (вспашку) и дополнительной обработки почвы;

для предпосевной обработки почвы (культивацию, боронование и прикатывание);

для обработки почвы и внесения удобрений;

для предпосевной обработки почвы и посева;

для обработки почвы, внесения удобрений и посева.

**Агрегат комбинированный широкозахватный АКШ-3,6 (6; 7,2)** предназначен для предпосевной подготовки почвы. Он осуществляет за один проход рыхление почвы на глубину до 8 см, ее выравнивание и уплотнение с созданием поверхностного мульчирующего слоя.

Агрегат (рис. 8) включает раму 1, сницу 7 с регулируемой винтовой стяжкой (талрепом) 6, колесный ход 5 с гидроцилиндрами, передние 3 и задние 4 планчатые катки, между которыми расположены секции 2 пружинных S-образных зубьев с механизмами регулирования глубины хода рабочих органов. АКШ-3,6 имеет две секции рабочих органов, АКШ-7,2 – четыре секции и два механизма 9 подъема и догрузки боковых секций. Догрузка боковых секций осуществляется сжатием пружин амортизаторов 10. Секции рабочих органов шарнирно соединены с рамой, что обеспечивает при работе поперечное копирование рельефа поля по ширине захвата агрегата. Продольное копирование обеспечивается продольным пазом в кронштейне соединения сницы с винтовой стяжкой.

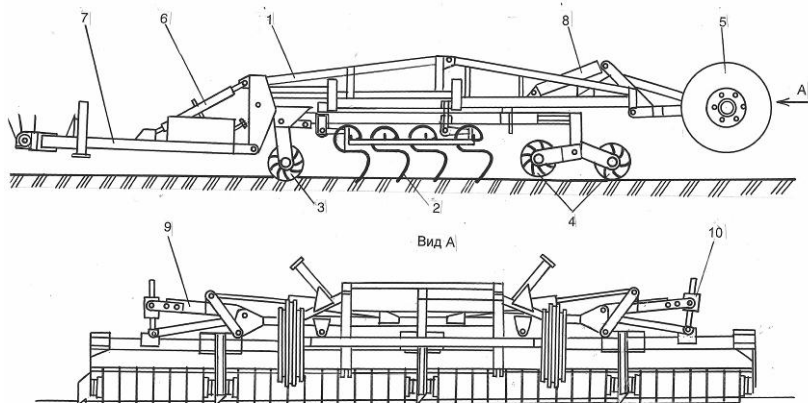


Рис. 8. Агрегат комбинированный широкозахватный АКШ-7,2: 1 – рама; 2 – рыхлительные секции; 3 – каток передний; 4 – катки задние; 5 – колесный ход; 6 – талреп; 7 – сница; 8 – гидроцилиндр; 9 – механизм догрузки и подъема боковых секций; 10 – амортизаторы.

При работе агрегата планчатые катки являются опорными элементами, копируют рельеф поля, дробят крупные комки почвы, выравнивают и уплотняют почву, создавая для семян требуемое ложе.

**Регулируемые параметры.** Глубину рыхления почвы пружинными зубьями регулируют подъемом или опусканием рамки с зубьями с помощью винта механизма регулирования.

*Перераспределение уплотняющей нагрузки между передними и задними катками* (направление линии тяги) регулируют путем изменения длины винтовой стяжки (угла наклона сницы). Длина винтовой

стяжки на легких почва должна составлять 610 мм (АКШ-3,6) и 930–950 мм (АКШ-7,2), на тяжелых почвах – 650 и 950–970 мм соответственно.

*Догрузку боковых секций* регулируют сжатием регулировочными гайками пружин амортизаторов. В рабочем положении агрегата расстояние от верхней поверхности стакана до нижней поверхности фланца должно составлять 360 мм. Этим обеспечивается дополнительное давление на каждую боковую секцию 250 кг и исключается перегрузка катков средних секций.

**Комбинированные агрегаты с активными рабочими органами** наиболее распространены на базе вертикально-роторных культиваторов (рис. 9). Модели отличаются шириной захвата и типом присоединяемого катка.

Рабочими органами роторного культиватора являются активные (приводимые от вала отбора мощности трактора через редуктор) роторы с вертикальной осью вращения и частотой 300...400 об/мин. Роторы имеют по два рыхлительных зуба толщиной около 20 мм. При вращении роторов зубья производят интенсивное перемешивание и крошение почвы по всей глубине обрабатываемого слоя. Рабочая глубина обработки может достигать 15 см. Агрегаты с активными рабочими органами качественно выполняют предпосевную обработку практически в любых почвенных условиях.

Использование катков в составе агрегата позволяет после качественного рыхления дополнительно выровнять и уплотнить почву.

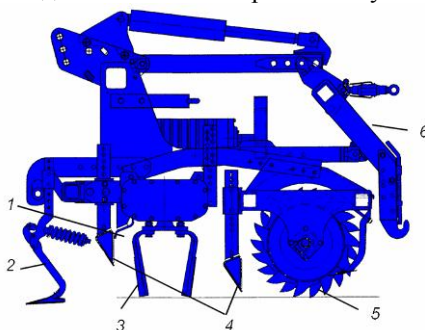


Рис. 9. Вертикально-роторный культиватор:

- 1 – защитная планка; 2 – следорыхлитель; 3 – зубья роторов; 4 – выравнивающий брус; 5 – зубчатый уплотняющий каток; 6 – гидравлические подъемные штанги.

**Регулируемые параметры.** Глубину рыхления почвы зубьями роторов регулируют изменением положения прикатывающего катка по высоте с помощью перестановки фиксирующих штифтов по отверстиям стоек рамы.

**Комбинированный агрегат с дисковыми рабочими органами (дискатор) Рубин** предназначен для обработки почвы на глубину до 12 см с измельчением пожнивных остатков и заделкой их в обрабатываемый слой почвы полей после уборки зерновых, крупностебельных и технических культур, полей с сидератами, разделки пластов многолетних трав, а также предпосевной обработки почвы на глубину до 16 см. Выпускается в навесном (АДПН-3) и прицепном (АД-600) исполнении с шириной захвата соответственно 3 и 6 м.

Агрегат состоит (рис. 1.13) из рамы 1, навесного устройства 2, двух рядов сферических вырезных дисков 3 диаметром 610 мм и толщиной 6 мм, установленных на индивидуальных подпружиненных стойках и имеющих угол атаки  $17^\circ$  и угол наклона  $20^\circ$ , штригелей 4 (отбойных решеток или граблин), катка прикатывающего 5, двух боковых ограничивающих дисков 6, устройств регулирования глубины хода дисков 7 и положения штригелей 8.

При движении по полю вращающиеся диски агрегата разрыхляют и перемешивают обрабатываемый слой с растительными остатками, штригели обеспечивают крошение комков и в некоторой степени выравнивают поверхность, каток уплотняет взрыхленную почву. Чтобы почва хорошо крошилась, перемешивалась и разравнивалась, необходимо работать со скоростью не менее 10 км/ч.

При встрече с препятствием, таким как камни, диски независимо друг от друга могут отклоняться вверх. После преодоления препятствия под действием спиральных пружин сжатия диски быстро возвращаются в рабочее положение.

**Регулируемые параметры.** Глубину рыхления почвы сферическими дисками у навесного агрегата регулируют изменением положения прикатывающего катка по высоте с помощью перестановки фиксирующих штифтов по регулировочным отверстиям, у прицепного – спереди регулируют с помощью заднего навесного устройства трактора, сзади – перестановкой пальцев в регулировочных отверстиях 10.

Передние и задние диски при работе создают противоположные боковые силы, уравнивающие друг друга. Возникающий при различной глубине хода передних и задних дисков боковой увод агрегата

устраняют у прицепного агрегата путем поднятия или опускания навески трактора, у навесного – изменением длины центральной тяги.

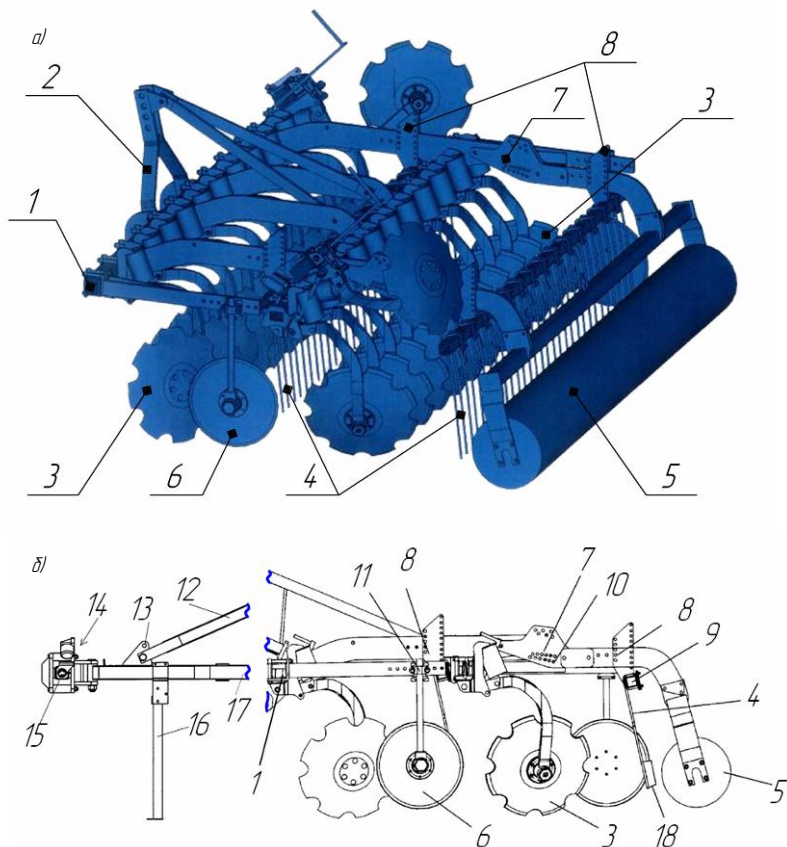


Рис.1.13. Схема дисковых почвообрабатывающих агрегатов:

*а)* – навесного (АДПН-3); *б)* –прицепного (АД-600 «Рубин»); 1 – рама; 2 – навесное устройство; 3 – диск со стойкой; 4 – штригели (отбойные решетки или граблины); 5 – каток прикатывающий; 6 – диск боковой ограничивающий; 7 – устройство регулирования глубины хода дисков; 8 – устройство регулирования положения штригелей; 9 – брус; 10 – регулировочные отверстия; 11 – зажимное устройство; 12 – распорка; 13 – отверстие; 14 – устройство ограничения угла откидывания; 15 – ось навески; 16 – опора; 17 – дышло; 18 – направляющие пластины.

*Положение боковых ограничивающих дисков* регулируют с помощью зажимных устройств 11 для предотвращения образования борозд и гребней крайними (передним левым и задним правым) дисками. Левый боковой ограничитель в рабочем положении должен находиться на высоте около 23 см от поверхности почвы, а правый – на высоте не меньше 14 см.

*Положение штригелей* регулируют перестановкой пальцев в отверстиях механизма регулирования 8 как по расстоянию от дисков, так и по высоте. Штригели должны быть расположены как можно ближе к дискам и ниже для увеличения эффекта выравнивания. Они не должны касаться поверхности почвы, обеспечивая лишь крошение комков и целенаправленную укладку срезанного слоя почвы.

*Положение направляющих пластин 18* по высоте и углу регулируют с помощью зажимных винтов так, чтобы они заполняли почву борозду, оставляемую задним левым сферическим диском. Направляющие пластины должны быть расположены немного ниже, чем зубья штригеля.

*Зазор между чистиком и катком* регулируют перемещением чистика в овальных отверстиях. Чистики из термообработанной стали устанавливают без зазора, твердосплавные – с зазором 0,1...0,5 мм.

*Давление катков на почву* у прицепного агрегата изменяют с помощью регулируемого гидроаккумулятора, позволяющего перераспределять вес ходовой части агрегата между прикатывающими катками и опорными колесами, у навесного – путем изменения наклона центральной тяги навески трактора и перестановкой оси навески в одно из двух положений по высоте (изменением направления линии тяги).

При перестановке оси навески верхнее положение следует выбирать в тех случаях, когда требуется получить лучшую заглабляемость дисков в почву и большее прикатывающее действие катков. Нижнее положение следует выбирать только в том случае, когда катки нагружаются слишком большим давлением и из-за этого забиваются почвой.

## **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Для чего предназначены бороны?
2. Какие бывают типы (классификация) борон?
3. Как влияет на качество работы зигзагообразных борон направление линии тяги?
4. Чем отличаются по конструкции и использованию бороны различных типов?

5. Какие параметры и чем регулируют у борон?
6. Для чего предназначены катки (с учетом их классификации)?
7. Какие бывают типы (классификация) катков?
8. В чем особенность конструкции и работы катков различных типов?
9. Какие параметры и чем регулируют у катков?
10. Для чего используют дисковые орудия?
11. В чем конструктивные отличия дисковых борон от дискаторов?
12. Какие бывают типы (классификация) дисковых борон?
13. Как устроена тяжелая дисковая борона?
14. Чем и в каких пределах регулируют глубину обработки почвы тяжелой дисковой бороной?
15. Чем добиваются одинаковой глубины обработки почвы передними и задними дисками тяжелой дисковой бороны?
16. В чем особенность конструкции садовой дисковой бороны?
17. Какие параметры и чем регулируют у садовых дисковых борон?
18. Для чего предназначены культиваторы?
19. Какие бывают типы (классификация) культиваторов?
20. Как устроен паровой культиватор (с учетом различного крепления рабочих органов)?
21. В чем особенности конструкции и использования различных типов рабочих органов культиваторов?
22. Какие параметры и чем регулируют у паровых культиваторов?
23. В чем особенности конструкции и использования чизельных культиваторов?
24. Какие параметры и чем регулируют у чизельных культиваторов?
25. Каковы достоинства комбинированных агрегатов?
26. Какие бывают типы (классификация) комбинированных агрегатов?
27. Для чего предназначен комбинированный агрегат АКШ?
28. Как устроен комбинированный агрегат АКШ?
29. Какие параметры и чем регулируют у комбинированного агрегата АКШ?
30. В чем особенность конструкции и использования комбинированных агрегатов с активными рабочими органами?
31. Для чего используют комбинированные агрегаты с дисковыми рабочими органами (дискаторы) Рубин?
32. В чем особенность конструкции комбинированного агрегата с дисковыми рабочими органами (дискаторы) Рубин?
33. Какие параметры и чем регулируют у комбинированного агрегата с дисковыми рабочими органами (дискаторы) Рубин?