

А. Н. УСТИНОВ

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ МАШИНЫ

УЧЕБНИК

*Допущено
Министерством образования Российской Федерации
в качестве учебника для образовательных учреждений,
реализующих программы начального профессионального образования*

11-е издание, стереотипное



Москва
Издательский центр «Академия»
2012

УДК 631.3(075.32)
ББК 40.72
У80

Рецензент —
декан ФПК ИРПО, канд. техн. наук, доц. *А. Н. Осипов*

Устинов А. Н.

У80 Сельскохозяйственные машины : учебник для нач. проф. образования / А. Н. Устинов. — 11-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2012. — 264 с.
ISBN 978-5-7695-9287-4

В учебнике рассмотрены назначение, устройство, регулировка, подготовка к работе, техническое обслуживание и техника безопасности машин, предназначенных для обработки почвы, посева, защиты растений, заготовки кормов, послеуборочной обработки зерна, а также льноуборочных и дождевальных машин.

Для подготовки трактористов-машинистов широкого профиля. Учебник может быть использован при профессиональном обучении рабочих на производстве.

УДК 631.3(075.32)
ББК 40.72

*Оригинал-макет данного издания является собственностью
Издательского центра «Академия», и его воспроизведение любым способом
без согласия правообладателя запрещается*

© Шульгина Л. А. (наследница Устинова А. Н.), 2009
© Образовательно-издательский центр «Академия», 2009
© Оформление. Издательский центр «Академия», 2009
ISBN 978-5-7695-9287-4

ПРЕДИСЛОВИЕ

Сельскохозяйственное производство является сложной и трудоемкой отраслью.

Механизация процессов по выращиванию сельскохозяйственных культур способствует облегчению труда, повышению производительности и снижению себестоимости продукции. Применение машин дает возможность производить работы в сжатые агротехнические сроки.

Промышленность поставляет сельскому хозяйству большое количество сложной техники, обеспечивающей: основную и поверхностную обработку почвы, посев и посадку, подготовку и внесение удобрений, химическую защиту растений; заготовку грубых кормов; послеуборочную обработку зерна и семян различных культур; заготовку сочных кормов; уборку кукурузы на зерно; уборку льна; уборку корне- и клубнеплодов; уборку овощных культур; орошение сельскохозяйственных угодий; погрузку и транспортировку сельскохозяйственных грузов.

Качество выполнения названных работ, эффективность использования техники, оптимальное расходование топлива в значительной степени зависят от квалификации специалистов. Поэтому учащиеся в процессе теоретических занятий должны хорошо освоить конструктивное устройство сельскохозяйственных машин, их рабочих органов, технологию производственных процессов; уметь обосновано подбирать машины и орудия для выполнения той или иной операции; правильно комплектовать агрегаты; производить регулировку и техническое обслуживание, управлять машинами.

В процессе теоретических занятий учащийся должен узнать, как подготовить машину, чтобы она работала высокопроизводительно и без сбоев. Например, как установить сошники на заданную схему посева, как установить высевальные аппараты на заданную норму посева (семян, удобрений), как установить рабочие органы культиватора для сплошной и междурядной обработки почвы.

Цель настоящего учебника — помочь учащимся изучить сельскохозяйственную технику и способы ее применения для выполнения упомянутых работ.

Учебник написан в соответствии с программой теоретических занятий по предмету «Сельскохозяйственные машины» для подготовки квалифицированных рабочих в профессионально-технических училищах.

В учебнике описаны модернизированные и новые конструкции сельскохозяйственных машин, выпускаемые промышленностью.

Автор выражает благодарность рецензенту — ФПК Института развития профессионального образования, кандидату технических наук, доценту А.Н. Осипову за глубоко продуманные и содержательные замечания и советы при подготовке учебника к изданию.

ГЛАВА 1. МАШИНЫ ДЛЯ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

1.1. Классификация плугов и агротехнические требования к ним

Классификация плугов следующая. Плуги делят по назначению на плуги общего назначения и специальные; по числу корпусов — на одно-, двух-, трех-, четырех-, пяти-, шестикорпусные; по способу соединения с трактором на прицепные, полунавесные и навесные; по форме отвалов на плуги, корпуса которых оборудованы культурными, цилиндрическими, полувинтовыми и винтовыми отвалами.

Плуги общего назначения используют для вспашки почв на глубину до 35 см, плуги специального назначения для обработки почвы под виноградики, садовые культуры и лесные насаждения на глубину до 60 см.

Агротехнические требования к плугам таковы. Плуги должны равномерно вспахивать почву (отклонения от установленной глубины не более ± 2 см при колебании ширины захвата в пределах $\pm 10\%$ от конструктивной); полностью оборачивать, крошить и укладывать пласт без пустот и огрехов; заделывать удобрения и пожнивные остатки на глубину 12–15 см; выравнивать поверхность пашни (высота гребней не выше 5 см); образовывать чистую борозду после прохода последнего корпуса.

1.2. Плуги

Каждый лемешный плуг включает в себя рабочие и вспомогательные органы. К рабочим органам относятся корпус, почвоуглубитель, предплужник и нож; к вспомогательным — рама с навесным или прицепным устройством: опорные колеса, механизм для заглубления и выглубления корпусов.

Корпус плуга выбирают в зависимости от природно-климатических условий, физико механических и технологических свойств почвы. По конструктивному устройству различают корпуса отвальные, вырезные, безотвальные, с почвоуглубителем, с выдвижным долотом, дисковые и комбинированные.

Отвальный корпус используют для обработки почв с оборотом и рыхлением пласта. Он состоит (рис. 1.1, а), из стойки 4 отвала, распорки, башмака 5, боковины 6, лемеха 1 и полевой доски.

Вырезной корпус применяют для вспашки подзолистых почв с небольшим пахотным горизонтом и одновременно его углубления на 4–5 см. В таком корпусе через вырез между отвалом и лемехом

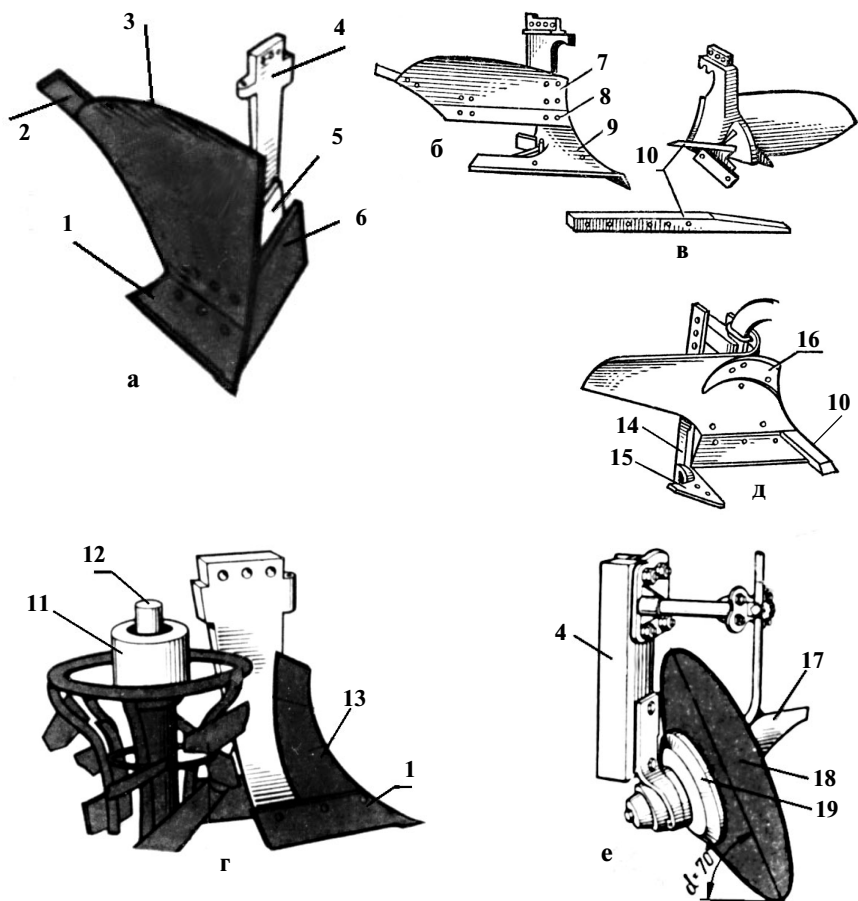


Рис. 1.1. Корпус плуга:

а — отвальный; б — вырезной для двухярусной вспашки;
 в — с выдвижным долотом; г — комбинированный; е — дисковый;
 1 — лемех; 2 — перо отвала; 3 — отвал; 4 — стойка; 5 — башмак;
 6 — боковина; 7 — отвал; 8, 9 — лемех; 10 — долото; 11 — корпус ротора;
 12 — вал; 13 — отвал; 14 — стойка лапы; 15 — почвоуглубительная лапа;
 16 — углосним; 17 — чистик; 18 — диск; 19 — фланец шпинделя.

проходит разрыхленный пахотный слой без выноса на поверхность. Отвал корпуса снимает верхний ярус и отбрасывает его вправо по ходу плуга, закрывая взрыхленную предыдущим корпусом почву нижнего яруса. Корпус образован стойкой, башмаком, боковиной, распоркой, верхним лемехом 8 (рис. 1.1, б), лемехом 9 и отвалом 7.

Корпус с почвоуглубителем (рис. 1.1, в) используют для рыхления подпахотного слоя подзолистых почв на глубину 6–15 см. Углубление почвы рекомендуют начинать с 6 см и постепенно, в два три приема, доводить до 10–15 см, чтобы включить в кругооборот почвенные слои на общую глубину до 35 см. Разрыхленный почвоуглубителем подзолистый слой становится влаго- и воздухопроницаемым.

Почвоуглубитель состоит из стойки 14; на ней закреплена рыхлительная лапа 15. Семь отверстий в стойке почвоуглубителя позволяют устанавливать глубину рыхления 6, 9, 12 и 15 см.

Корпус с выдвижным долотом применяют для вспашки твердых глинистых и суглинистых почв, а также почв, засоренных камнями. На стойке закреплено долото 10 (рис. 1, д), рабочий конец которого на 2–3 см выступает за режущую кромку носка лемеха. Долото предохраняет носок лемеха от поломок при встрече с препятствием и способствует хорошему заглублению корпуса. При износе долото выдвигают, для чего в нем предусмотрены отверстия.

Дисковый корпус (рис. 1, е) предназначен для обработки переувлажненных тяжелых почв на глубину до 30 см под посевы риса и других культур, а также почв, содержащих древесные корни. Корпус включает в себя стойку 4, сферический диск 18, фланец 19 шпинделя и чистик 17. Диск болтами закреплен на фланце шпинделя, смонтированного на двух конических подшипниках. Стойка 4 прикреплена к раме плуга так, что диск по отношению к дну борозды расположен под углом 70° , а с направлением движения образует угол атаки $40\text{--}45^\circ$. Пласты почвы, поднимаясь по рабочей поверхности вращающегося диска, разрыхляются и падают на дно борозды. При этом вспаханная почва приобретает крупнокомковатое строение, что улучшает аэрацию и просыхание нижних слоев.

Комбинированный корпус (рис. 1, г) используют для вспашки тяжелых почв, а также предпосевной обработке участков, не засоренных камнями. Корпус состоит из штампованной стойки 4, к которой присоединен башмак с лемехом, отвалом и полевой доской. Отвал укорочен, вместо срезанной части крыла поставлен ротор, представляющий собой каркас в виде усеченного конуса. К боковым образующим каркаса прикреплены лопатки. На верхнем конце вала 12 ротора установлен шкив клиноременной передачи. Частота вращения ротора 270–500 об/мин. Лопатки интенсив-

но крошат пласт почвы, поступающей с укороченного отвала, обрачивают и сбрасывают его в борозду.

Лемех, отвал и полевая доска рабочие части корпуса плуга.

Лемех предназначен для подрезания пласта почвы снизу и направления его на отвал. Лемехи изготавливают из специальной стали. Лезвие подвергают термической обработке на ширину 20–35 мм. По отношению к дну борозды лемех располагают под углом 22–30°, а с плоскостью борозды лезвие образует угол 30–50°. Выбор этого угла зависит от типа отвала (для цилиндрического 45°, культурного 40°, полувинтового 35°).

Такая установка лемеха создает благоприятные условия для разрезания корней растений и комочков почвы, скользящих по его режущей кромке в процессе работы плуга.

Лемехи бывают трапецевидные и долотообразные. Последние получили большее распространение.

Тупой лемех (толщина лезвия 3 мм и более) приводит к увеличению тягового сопротивления плуга в 1,5 раза. Поэтому лемехи оттягивают в горячем состоянии по всей длине режущей кромки и закаливают. Причем используют запас металла (магазин) на нерабочей стороне лемеха.

Для сохранения остроты и повышения износа стойкости лезвия промышленность выпускает лемехи, тыльная сторона которых вдоль режущей кромки на ширину 25 мм упрочнена твердым сплавом. У таких лемехов, называемых самозатачивающимися, твердый нижний слой изнашивается медленнее верхнего, вследствие чего он выступает вперед, образуя лезвие достаточной остроты.

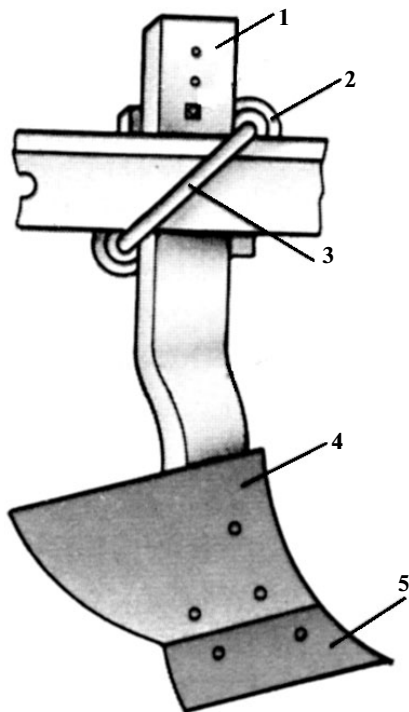
Отвал предназначен для оборачивания и дробления пласта. Отвалы различают по форме поверхности. Культурные и цилиндрические отвалы применяют на старопахотных почвах, а винтовые и полувинтовые на вновь осваиваемых (целинных) и задернелых.

Изготавливают отвалы из трехслойной стали. Твердые наружные поверхности и мягкий внутренний слой придают ему прочность и эластичность.

Лемех и отвал образуют одну общую криволинейную поверхность. Допустимый зазор между ними не должен превышать 0,5 мм, а уступ 1 мм.

Полевая доска повышает устойчивость хода плуга, разгружает стойку от боковых усилий, предупреждает осыпание стенки борозды.

На задний корпус многокорпусного плуга устанавливают удлиненную полевую доску, передающую на стенку борозды значительную часть бокового давления поднимаемых пластов. У остальных корпусов полевые доски укороченные.



1.2. Предплужник:

1 — стойка; 2 — державка; 3 — скоба;
4 — отвал; 5 — лемех.

Полевые доски изготавливают из полосовой стали и подвергают термической обработке. Сильный износ, которому подвержены боковая грань и нижняя опорная поверхность (подошва) полевой доски, приводит к нарушению правильности хода плуга.

Предплужник это небольшой корпус шириной захвата 23 см с рабочей поверхностью культурного типа. Он подрезает верхний слой почвы на глубину до 12 см, рыхлит, оборачивает и укладывает его на дно борозды. Уложенный слой закрывается пластом, поднимаемым основным корпусом в результате чего заделываются сорняки и пожневные остатки. Предплужник состоит из стальной стойки 1 (рис. 1.2), к

которой болтами с потайными головками прикреплены отвал 4 и лемех 5. При помощи скобы 3 и державки 2 предплужник крепят с левой стороны к полосе рамы впереди основного корпуса.

Нож используют для разрезания пласта в вертикальной плоскости и получения ровного обреза борозды. Нож способствует заделке растительных остатков и лучшему обороту пласта.

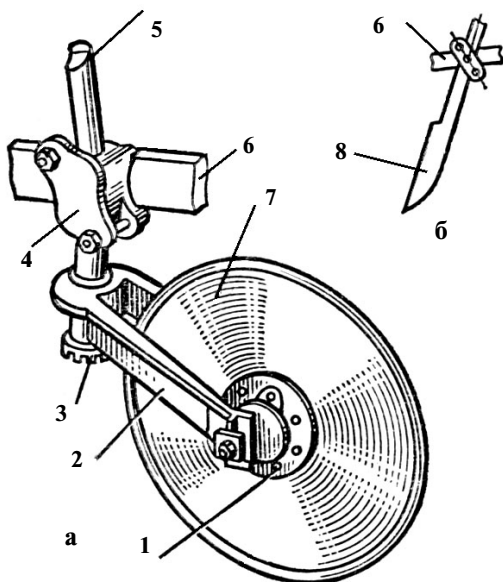
Ножи бывают дисковые и черенковые. Плуги общего назначения оснащают только дисковыми ножами, а специального черенковыми.

Дисковый нож (рис. 1.3, а) легко разрезает почву и мелкие корни, накатываясь сверху, а наезжая на толстые корни, перекачивается через них.

Нож монтируют перед предплужником заднего корпуса, как это показано на рисунке 1.4. На плугах, применяемых для обработки целинных и залежных земель, ножи ставят перед каждым корпусом. Их крепят так, чтобы нижняя режущая кромка диска располагалась на 10–20 мм ниже носка лемеха предплужника.

Рис. 1.3. Ножи:

- а — дисковый; б — черенковый;
 1 — ступица; 2 — вилка;
 3 — корончатая шайба;
 4 — накладка; 5 — стойка;
 6 — рама плуга; 7 — диск;
 8 — черенковый нож.



Дисковый нож включает в себя стальной диск 7 (рис. 1.3, а), прикрепленный к фланцу оси. Ось смонтирована на двух шариковых подшипниках с одноразовой смазкой, которые защищены от проникновения пыли напыльником и колпаком ступицы. Нож совместно с корпусом прикреплен к стойке 5 шарнирно. Такая конструкция позволяет ножу в процессе вспашки самоустанавливаться в плоскости, совпадающей с направлением движения плуга. Чтобы исключить поломку ножа, т.е. не допустить его чрезмерный поворот относительно стойки, предусмотрена корончатая шайба 3.

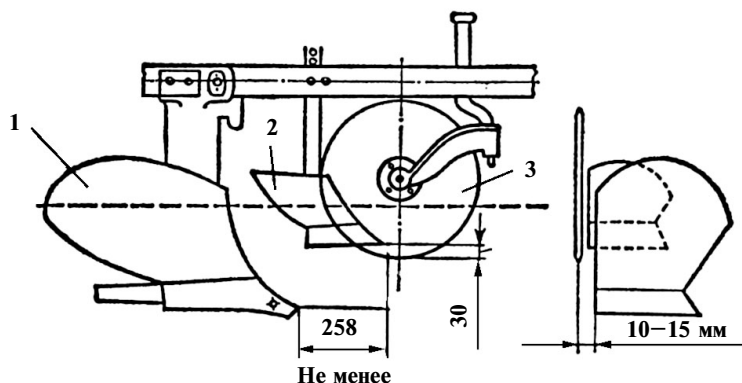


Рис. 1.4. Схема для установки дискового ножа и предплужника:

- 1 — корпус плуга; 2 — корпус предплужника; 3 — дисковый нож.

Черенковый нож применяют на лесных, плантажных и кустарниково-болотных плугах. Его монтируют наклонно к горизонтальной плоскости так, чтобы носок выступал вперед и почва разрезалась снизу вверх. На связных почвах угол между лезвием и дном борозды должен быть менее 50° , на малосвязных рыхлых почвах более 70° . Мощный черенковый нож, устанавливаемый на лесных и кустарниково-болотных плугах, не только разрезает пласт и встречающиеся на пути корни, но и действует как корчеватель.

Рабочая часть черенкового ножа (рис. 1.3, б) представляет собой клин, щетки которого образуют двугранный угол $10-15^{\circ}$. Лезвие ножа термически обрабатывают на ширину $10-25$ мм наверху и $40-50$ мм внизу, затачивают справа (по ходу плуга). Нож крепят к грядилю при помощи черенка, скобы, накладки и гаек.

Лезвие черенкового ножа должно располагаться на $0,9$ см левее плоскости полевого обреза отвала, чтобы предупредить задиранье им стенки борозды. Нож крепят так, чтобы его носок находился на $3-4$ см впереди носка лемеха и на $3-4$ см выше лезвия. Такая установка позволяет ножу отрезать пласт, прежде чем он начинает подниматься на лемех.

Плуг пятикорпусный полунавесной ПКГ-5-ЧОВ используют при вспашке почв с удельным сопротивлением до $0,1$ МПа, засоренных камнями. Агрегатируется плуг с тракторами Т-153, Т-151К, Т-4А и ДТ-175С.

Плуг включает в себя раму, корпуса, углоснимы, колеса, механизмы заднего и переднего колес, гидромеханизмы, гидросистему, пневмогидроаккумулятор.

Рама сварная, выполнена из профиля прямоугольного сечения. К основной балке рамы приварены: планки (являющиеся упорами гидромеханизмов корпусов), скоба с державкой и вертикальная балка, на которых смонтированы механизмы передних и задних колес. Продольная балка рамы оснащена кронштейном для присоединения пневмогидроаккумулятора. На передней балке рамы установлена подвеска для соединения с трактором. Эта балка имеет 20 отверстий, используя которые подвеску можно устанавливать в трех положениях, необходимых для работы с различными тракторами. На этой балке расположен кронштейн для установки вентиля гидросистемы.

Корпус включает в себя грядиль, башмак, лемех, отвал, боковину, долото, перо и распорки.

Грядиль передним концом шарнирно присоединен к кронштейну гидромеханизма. К грядилю приварены две щеки. К этим щекам прикреплен плунжер гидроцилиндра. К грядилю присоединен башмак, на котором закрепляют долото, лемех, отвал и боковину.

Колесо смонтировано на полуоси, установленной в ступице на двух конических роликоподшипниках. Колесо служит для установки глубины пахоты.

Полуось переднего опорного колеса закреплена в кронштейне стойки механизма регулировки, а заднего в кронштейне оси заднего механизма. При помощи механизма переднего опорного колеса изменяют положение колеса при установке глубины пахоты. Поднимают и опускают колесо винтом, расположенным в гайке. Гайка эта прикреплена к верхней части стойки.

Гидромеханизм — это четырехзвенник, где стойкой служит кронштейн (прикрепленный к раме), а грядиль работает как подвижное звено. В качестве остальных двух звеньев используются гидроцилиндры. Полости гидроцилиндров общей магистралью присоединены к пневмогидроаккумулятору.

При встрече корпуса с препятствием, сочлененный с ним грядиль поворачивается. Масло из гидроцилиндра по проводам поступает в пневмогидроаккумулятор и передвигает его поршень. При этом поршень уплотняет инертный газ, что увеличивает потенциальную энергию газа. Корпус, преодолев препятствие, под действием потенциальной энергии газа, возвращается в рабочее положение.

Пневмогидроаккумулятор поршневого типа — это закрытый цилиндрический сосуд, емкостью 6,3 литра. Этот сосуд при помощи поршня разделен на газовую и масляную камеры. На поршне смонтированы резиновые уплотнительные кольца. В верхней камере находится инертный газ с начальным давлением 6,0–9,0 МПа. Крышка оснащена зарядным клапаном. На клапане установлен вентиль со штуцером, позволяющим подсоединять шланг зарядного устройства для заправки аккумулятора газом. Заправляют пневмогидроаккумулятор только азотом или техническим аргоном. Кислород для этой цели не рекомендован, так как взрывоопасен.

Подготовка к работе. Перед выездом в поле необходимо осуществить следующие мероприятия. Проверить крепления, при необходимости подтянуть. Смазать солидолом «Ж» или «С» пальцы грядилей корпусов, винт механизма опорного колеса, подшипники колес. Отрегулировать колеса на заданную глубину пахоты. Присоединить плуг к трактору, навесная система которого смонтирована по трехточечной схеме, а прицепное устройство трактора демонтировано.

Навесной пятикорпусный плуг ПЛН-5-35 (рис. 1.5) используют при вспашке почв с увеличенным сопротивлением до 0,09 МПа без каменистых включений на глубину до 30 см. Для обработки более тяжелых почв, сопротивление которых превышает 0,09 МПа плуг переоборудуют в четырехкорпусный (снимают

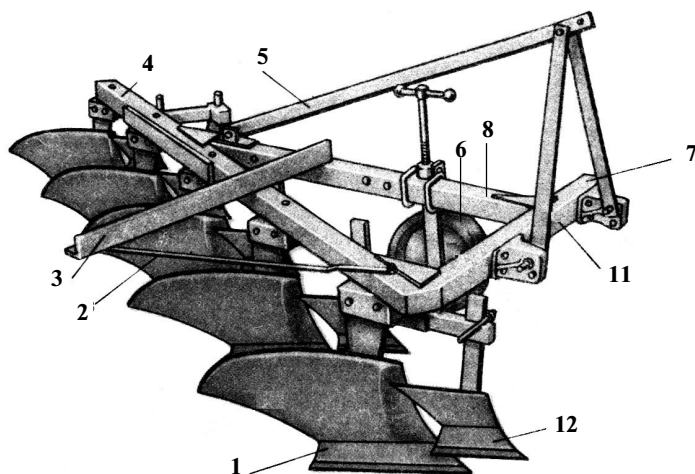


Рис. 1.5. Навесной плуг ПЛН-5-35:

- 1 — корпус плуга; 2 — стяжная планка к прицепке для борон;
 3 — прицепка для борон; 4 — балка жесткости; 5 — раскос; 6 — опорное колесо;
 7 — замок автосцепки; 8 — продольная балка; 12 — предплужник.

пятый корпус с предплужником). Плуг агрегатируют с тракторами ДТ-75Н, Т-153, Т-151 и Т-4А. При комплектовании специальными корпусами для работы со скоростью 9—12 км/ч плуг навешивают на тракторы Т-153 и Т-151К.

Плуг оснащают корпусами различных типов. При работе с безотвальными или полувинтовыми корпусами с углоснимами предплужники не устанавливают.

Рама — основное несущее звено конструкции плуга. Брус является балкой жесткости.

Опорное колесо 6 предназначено для регулировки глубины вспашки при помощи винта. Колесо смонтировано на конических роликовых подшипниках.

Дисковый нож установлен на шариковых подшипниках с односторонней смазкой впереди последнего корпуса с наружной стороны продольного бруса.

Замок 7 автосцепки прикреплен к раме плуга и навеске трактора. При агрегатировании плуга с трактором Т-4А или Т-153 замок вставляют в первое и второе, а также четвертое и пятое отверстия рамы, а при агрегатировании с трактором Т-151К в первое, третье, пятое и шестое отверстия.

Подготовка к работе состоит в следующем. Предплужники устанавливаются так, чтобы расстояние между носками лемехов предплужника и корпуса (по ходу плуга) было не менее 250 мм, а полевой обрез предплужника перекрывал полевой обрез корпуса.

Положение предплужника по высоте фиксируют цилиндрическим выступом державки, входящим в одно из пяти глухих отверстий, на стойке. Для вспашки на глубину 20 см стойку прикрепляют к первому (верхнему) отверстию, на глубину 22 см ко второму, на глубину 25 см к пятому отверстию. Такая расстановка обеспечивает подрезание предплужником задерненного слоя почвы на глубину 10 см.

Дисковый нож монтируют в зависимости от положения предплужников. Для этого слегка поворачивают стойку ножа в державке и ставят его так, чтобы зуб корончатой шайбы, поддерживающий стакан, находился посередине выреза стакана. В этом случае полость ножа будет параллельна раме плуга и отстоять от полевого обреза предплужника на 10–15 мм. Центр ножа располагают несколько впереди носка лемеха предплужника, а нижнюю точку лезвия ножа на 15 мм ниже носка лемеха.

Навесной восьмикорпусный плуг ПНЛ-8-40 используют при вспашке почв с удельным сопротивлением до 0,09 МПа без каменистых включений на глубину до 30 см. Для обработки более тяжелых почв, сопротивление которых превышает 0,09 МПа плуг переоборудуют в семикорпусный (снимают восьмой корпус с предплужником). Плуг агрегируют с тракторами К-701 и К-701М.

Плуг оснащают корпусами различных типов. При работе с безотвальными или полуетвальными корпусами у углоснимателей предплужники не устанавливают.

Рама — основное несущее звено конструкции плуга, выполнена она из труб прямоугольного сечения. Основная балка рамы оснащена кронштейнами, к которым прикрепляют корпуса и предплужники. На основной балке рамы установлен и механизм заднего колеса. К продольной балке рамы присоединена консоль, к которой прикреплен дисковый нож. На передней балке рамы смонтированы механизм переднего колеса и стойки навески.

Дисковый нож установлен на шариковых подшипниках с одной стороны смазкой впереди последнего колеса.

Колесо (заднее) служит для регулировки глубины вспашки при помощи винта. Колесо включает в себя диск, шину, обод в сборе и ступицу, смонтированную на полуоси на двух конических роликоподшипниках. Колесо переднее по конструктивному устройству аналогично колесу заднему и отличается от него габаритами. Механизм регулировки заднего и переднего колес служит для измене-

ния положения колеса при установке глубины пахоты. Верхняя часть стойки оснащена гайкой. В этой гайке находятся винт с рукояткой. Вращая винт рукояткой, производят подъем или опускание колеса, что изменяет положение стойки и колеса. На стойке с интервалом 20 мм нанесены метки, при помощи которых устанавливают глубину пахоты.

Навеска включает в себя стойки и планки, шарнирносочлененные с тягой при помощи пальцев.

В верхние отверстия стоек вставлена центральная тяга механизма навески трактора.

Нижние тяги трактора соединяют с пальцами, находящимися в понизителях переднего бруса рамы.

Шарнирная конструкция тяги навески создает плугу возможность заглубляться от воздействия своей массы и не позволяет плугу копировать колебания трактора на неровностях поля.

Опорная лампа смонтирована с левой стороны рамы и придает устойчивость плугу на стояке.

Подготовка к работе состоит в следующем. Предплужник устанавливают так, чтобы расстояние между носками лемехов предплужника и корпуса (по ходу плуга) было не менее 250 мм, а полевой обрез предплужника перекрывал полевой обрез корпуса.

Положение предплужника по высоте фиксируют цилиндрическим выступом державки, входящим в одно из пяти глухих отверстий на стойке, для вспашки на глубину 30 см стойку прикрепляют к пятому (нижнему) отверстию.

Дисковый нож монтируют на консоли с учетом положения предплужников. Располагают дисковый нож так, чтобы лезвие его на 10–15 мм выступало в сторону поля от полевого обреза предплужника. Расположение дискового ножа относительно полевого обреза предплужника регулируют перестановкой стойки. Корончатую шайбу устанавливают так, чтобы ее зуб совпал с серединой выреза стакана, а дисковый нож был расположен по ходу плуга. Нижняя точка лезвия ножа должна находиться на 15–30 мм ниже носка лемеха предплужника.

Навесной восьмикорпусный плуг с регулируемой шириной захвата ПНИ-8-40 применяют при вспашке почв, не засоренных камнями, с удельным сопротивлением до 0,09 МПа на глубину 30 см с оборотом пласта. Агрегатируется плуг с трактором К-701.

Плуг включает в себя: раму, заднее и переднее опорные колеса с механизмами регулировки глубины обработки, навеску, механизм изменения ширины захвата корпусов, корпуса с углоснимками, дисковый нож.

Отличительной особенностью плуга ПНИ-8-40 от плуга ПЛН-8-40 является то, что плуг оснащен механизмом, при помощи которого регулируют ширину захвата плуга.

Механизмом ширины захвата можно производить бесступенчатую регулировку ширины захвата корпусов и плуга в целом. Достигается это изменением угла в плане основного корпуса при помощи гидроцилиндра. Оптимальную ширину захвата плуга устанавливают в процессе его припашки. При этом необходимо учитывать, что максимальная производительность достигается в диапазоне скоростей агрегата от 7,5 до 8,5 км/ч. В зависимости от удельного сопротивления почвы рабочую ширину захвата плуга регулируют от 2,8 до 3,6 м.

1.3. Луцильщики

Классификация луцильщиков следующая. Различают дисковые и лемешные луцильщики. Как дисковые, так и лемешные луцильщики могут быть навесные и прицепные наибольшее распространение получили луцильщики ЛДГ-10А и ППЛ-10-25.

Марки луцильщиков расшифровываются так: Л – луцильщик, Д – дисковый, Н – навесной, ПЛ – плуг-луцильщик. У дисковых луцильщиков цифра показывает ширину захвата машины в метрах, у лемешных первая цифра определяет число корпусов, вторая – ширину захвата каждого корпуса в сантиметрах.

Агротехнические требования к машинам таковы. Они должны равномерно рыхлить почву (отклонение от заданной глубины не более ± 1 см); создавать мелкокомковатый слой почвы с преобладанием частиц размером до 5 мм; выравнивать поверхность поля; не допускать глубоких борозд, валиков, пропусков (огрегов); полностью подрезать стерню и сорные растения.

Дисковый гидрофицированный луцильщик ЛДГ-10А предназначен для лущения стерни после уборки зерновых культур. Его применяют для обработки паров и предпахотной обработки почвы, разделки пластов и размельчения глыб после вспашки.

Луцильщик ЛДГ-10А – это прицепная машина с двухсторонним расположением дисковых рабочих органов. Его агрегируют с тракторами ДТ-75Н и Т-153. Машина состоит из рамы 5 (рис. 1.6), двух ходовых колес 4, брусев секций 3, кареток 1 и 7, двух тяг 2, механизма гидроуправления 6, дисковых секций 8 и заравнивателя.

Рама образована сварной сницей и стойкой. К боковым швеллерам сницы приварены блоки замков, к которым прикреплены захваты.

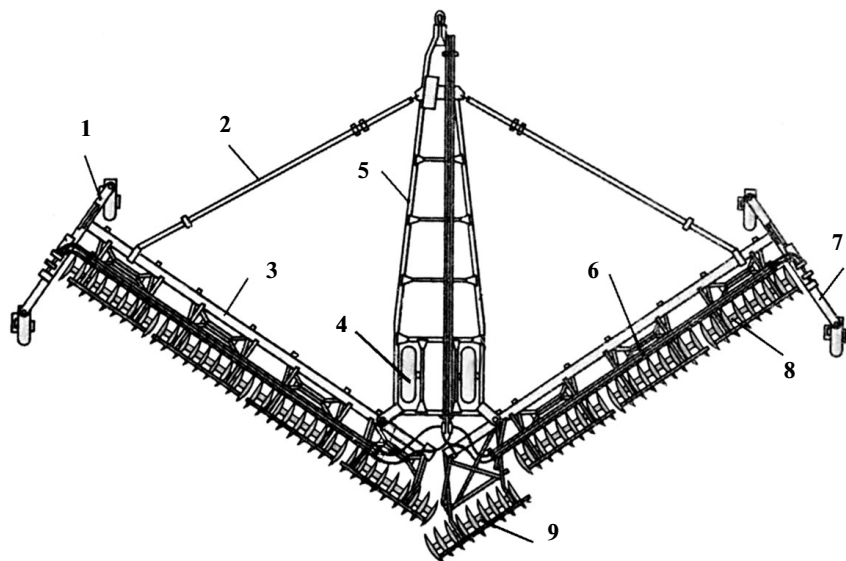


Рис. 1.6. Луцильщик ЛДГ-10А:

- 1, 7 — каретки; 2 — тяга; 3 — брусья секций; 4 — ходовое колесо; 5 — рама;
6 — механизм гидроуправления; 8 — секции (батареи дисков);
9 — перекрывающая секция.

Ходовое колесо включает в себя обод, шину, два подшипника, ось и две крышки. Ось колеса прикреплена к раме хомутами и гайками.

Брусья необходимы для присоединения к ним секций с рабочими органами и штока гидроцилиндра.

Каретка состоит из бруса и двух самоустанавливающихся колес, устроенных аналогично ходовым. При дальней транспортировке луцильщика каретку соединяют с рамой при помощи скобы. Надставка каретки телескопически передвигается в брус. На брус устанавливают корпус гидроцилиндра.

Тяга связывает раму и брусья секций. Тяга раздвижная, образована уголками, соединенными хомутами. Изменяя длину тяги, регулируют угол атаки дисков.

Секции (левая, правая, перекрывающая, левая средняя, левая и правая крайние) предназначены для монтажа дисков и соединения их с брусьями секций. В секцию входят дисковая батарея, два кронштейна, скребковое устройство и две штанги с пружинами.

Батарея включает в себя девять стальных вогнутых дисков наде-
тых на квадратную ось. Подшипниковые узлы установлены между
вторым и третьим дисками с обеих сторон.

Скребковое устройство очищает диски от налипшей почвы и
пожнивных остатков. Оно представляет собой уголок, к которому
прикреплены скребки.

Перекрывающая секция 12 оснащена специальной удлиненной
рамкой и приваренными ушками для крепления штанг с пружина-
ми. Эта секция нужна, чтобы исключить огрехи в стыке левых и
правых секций.

Заравниватель засыпает почвой разъемную борозду в середине
прохода. Он состоит из уголка, соединенного шарнирно с левой
средней секцией при помощи кронштейнов и тяг.

Механизм гидроуправления служит для подъема секций в транс-
портное положение и изменения глубины обработки почвы. В меха-
низм входят гидроцилиндр со штуцерами, рукава высокого давле-
ния, трубопроводы, тройники, корпус в сборе, правое запорное
устройство и транспортная распорка. Трубопроводы прикреплены
к брусью секций и раме при помощи прижимов и болтов.

Подготовка к работе включает в себя следующие операции. Серьгу
прицепа лушильщика присоединяют к скобе трактора. Поднимают
стойку вверх до упора и фиксируют ее в этом положении быст-
росъемным шплинтом, вставив его в отверстие кронштейна, при-
варенного к снице. Дополнительно соединяют раму лушильщика с
прицепной скобой трактора страховочной цепью.

Присоединяют гидросистему лушильщика к гидросистеме трак-
тора. Проверяют работу механизма гидроуправления на подъем и
опускание дисковых батарей. При необходимости устраняют подте-
кание масла в местах соединения дисковых секций, ходовых колес,
втулки и ступицы самоустанавливающихся колес.

Настраивают брусья секций и тяги на требуемый угол атаки. При
пожнивном лушении стерни угол атаки должен составлять 35° , на
слабозасоренных почвах 30° , на обработке паров и предпахотной
обработке почвы, на разделке пластов и размельчении глыб после
вспашки любых почв 15 и 20° .

Для регулировки угла атаки изменяют длину тяг и передвигают
брусья секций в обоймах рамы, сохраняя при этом необходимый
зазор, в стыке между дисками правых и левых секций. Достигают
этого при маневрировании трактора. Брусья секций и тяги должны
быть установлены на одинаковый угол атаки в соответствии с мар-
кировкой. Разная установка брусьев и тяг приводит к поломке ма-
шины и образованию огрехов в стыке средних секций.

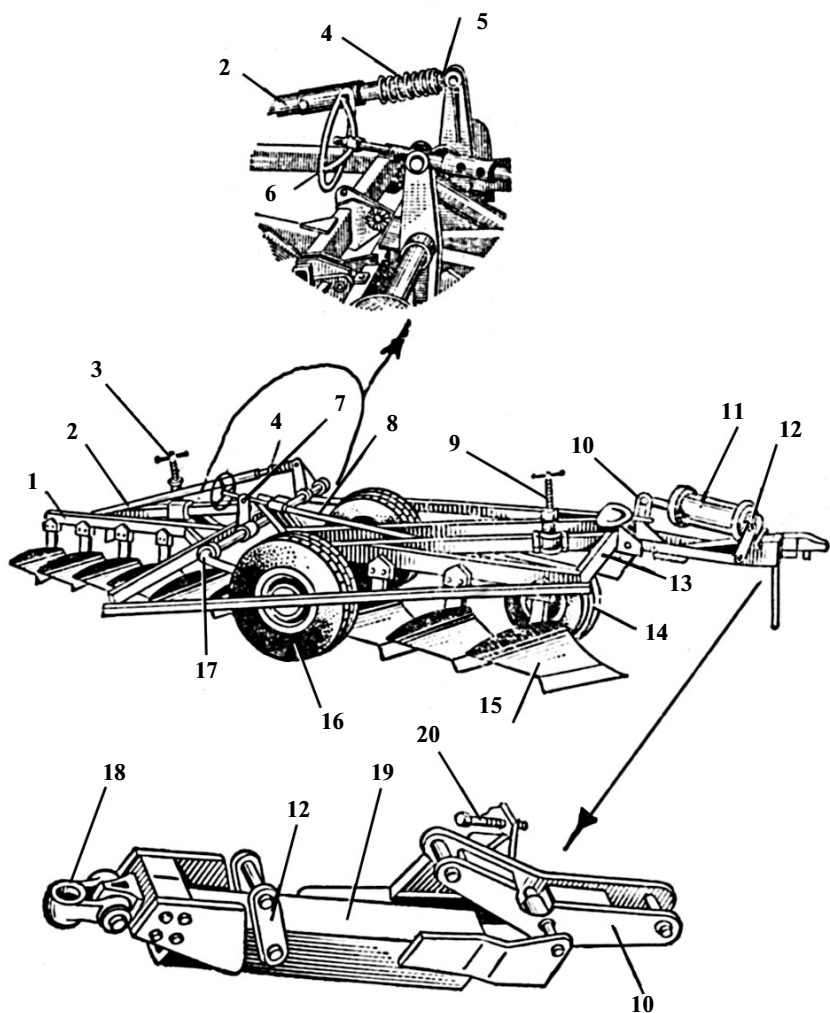


Рис. 1.7. Плуг луцильник ППЛ-10-25:

- 1, 13 – секции рамы; 2 – штанга; 3, 9 – регуляторы глубины;
 4 – догружатель; 5 – гайка; 6 – штурвал; 7 – кронштейн; 8 – тяга;
 10 – двуплечий рычаг; 11 – гидроцилиндр; 12 – поводок; 13 – прицеп;
 14 – опорные колеса; 15 – корпус; 16 – ходовые колеса; 17 – ось;
 18 – прицепная серьга; 19 – тяга прицепа; 20 – упорный болт.

Глубину лущения регулируют, сжимая пружины на штангах секций.

Лемешный полунавесной плуг-лушительщик ППЛ-10-25 (рис. 1.7) используют при лущении на глубину 8–10 см, предпосевной обработке на глубину до 14 см, а также вспашке почвы с удельным сопротивлением до 0,06 МПа на глубину до 18 см. Машину агрегируют с тракторами ДТ-75Н и Т-4А, а при комплектовании корпусами для работы на скоростях до 12 км/ч с тракторами Т-153 и Т-151К.

В зависимости от глубины обработки, сопротивления почвы, а также от марки трактора плуг-лушительщик переоборудуют в девяти или восьмикорпусный, сняв последние корпуса, или разделяют на две пятикорпусные секции для работы с тракторами МТЗ-80 и МТЗ-82.

В конструкцию плуга-лушителя входят рама, секции 1 и 13, корпус 15, ходовые колеса 16, прицеп и прицепка для борон.

Рама плоская, состоит из шарнирно соединенных между собой передней и задней секций. Секции сварены из прямоугольных труб. К основным балкам секций приварены кронштейны для крепления корпусов. На передней секции установлены опорное колесо, прицеп с гидроцилиндром, полевой механизм. На задней секции рамы смонтировано опорное колесо.

Корпус включает в себя стойку, лемех, отвал и полевую доску.

Передняя и задняя секции лушительника соединены шарнирно. Их можно использовать как самостоятельные орудия. Передняя секция рамы оснащена прицепом с гидроцилиндром 11, опорным колесом 14 и полевым механизмом, при помощи которого осуществляют перевод лушительника из транспортного положения в рабочее и обратно, а также регулируют глубину вспашки средними корпусами. Передняя секция оборудована коленчатой осью 17 с двумя ходовыми колесами 16. Во время работы плуга правое ходовое колесо располагается над вспаханной поверхностью почвы, а левое является опорой для средней части рамы. В процессе работы секции опираются на колеса 14. Для осуществления пахоты совместно с боронованием лушительник оборудован прицепкой для борон.

Шток гидроцилиндра 11 шарнирно соединен с двуплечим рычагом 10, а корпус с поводком 12 свободного хода. Нижнее плечо рычага тягой 8 присоединено к кронштейну 7, закрепленному на оси. Подъем задней секции осуществляют штангой 2, связанной с механизмом подъема через прикрепленный к оси кулак. Кулак соединен со штангой пружинным догружателем 4, оснащенным регулировочной гайкой 5. При переводе лушительника в транспортное положение рычаг управления гидроцилиндром располагают так, чтобы масло поступало в правую полость гидроцилиндра.

В процессе работы плуг-лушильник должен передвигаться устойчиво, без наклонов рам, чтобы избежать неодинаковой глубины пахоты различными корпусами. Глубину пахоты передними корпусами регулируют опорным колесом 14 и дополнительно регулировочным болтом 20 прицепа; глубину пахоты средними корпусами — перемещением ходовых колес при помощи штурвала полевого механизма и задних корпусов — опорным колесом. Для устранения выглубления задней секции, гайкой 5 догрузателя 4 дополнительно поджимают пружину штанги 2.

1.4. Бороны и мотыга

Классификация борон следующая. По устройству рабочих органов бороны подразделяют на зубовые, пружинные и дисковые.

В тяжелых зубовых боронах каждый зуб давит на почву с силой 20Н и более, в средних 15, в легких 10Н. Зубья бывают разной формы (рис. 1.8). Круглый зуб давит на почву выпуклой стороной, легко сминает и перетирает во время работы частицы, обращая их в пыль. Поэтому борону с круглыми зубьями используют на старопахотных полях, чтобы перемешивать частицы почвы с внесенными удобрениями. Граненые, прямоугольные и квадратные зубья

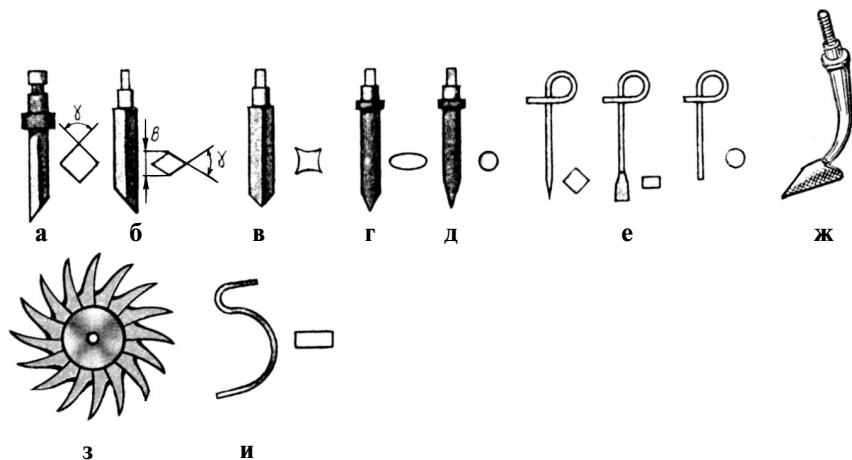


Рис. 1.8. Рабочие органы зубовых борон:

- а — квадратный зуб тяжелой и средней борон; б — ромбовидный зуб пастбищной бороны; в — зуб фасонного сечения качающейся вибрационной бороны;
- г — эллипсовидный зуб тяжелой бороны; д — круглый зуб посевной (легкой) бороны; е — зубья сетчатой бороны; ж — лапчатый зуб;
- з — игольчатый диск мотыги; и — зуб пружинной бороны.

работают удовлетворительно только тогда, когда движутся вперед острым ребром. Если же они направлены вперед гранью, то сминают почву хуже, чем круглые зубья. Наиболее рациональная форма зубьев сплюснутая с острыми ребрами впереди. Такие зубья подобно ножу, легко врезаются в почву и разбивают ее на комочки.

Дисковые бороны по назначению разделяют на полевые, садовые и болотные. В свою очередь, полевые и садовые бороны бывают легкие и тяжелые. Легкие полевые и садовые бороны оснащают сферическими дисками, а тяжелые полевые, садовые и болотные бороны – вырезными сферическими дисками. Вырезы способствуют лучшему заглублению дисков в почву, подрезанию корней растений и крошению пласта.

Агротехнические требования таковы. Зубовые бороны должны рыхлить почву на глубину не менее 4 см, чтобы верхний слой был ровным и состоял из комков размером не более 4 см. При поверхностной обработке посевов зубowymi 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 8 см 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 размеров свыше 10 см.

Сетчатая навесная облегченная борона БСО-4А предназначена для рыхления верхнего слоя почвы, уничтожения сорной растительности и последождовой корки на посевах зерновых и технических культур в период появления всходов.

Борона включает в себя две секции и навеску НУБ-4,8 для агрегатирования с трактором Т-30. Рама бороны легкая, выполнена из труб. Рабочие органы – зубья круглого сечения с затупленными концами. Зубья соединены между собой, образуя сетку, что способствует лучшему копированию поверхности поля. Ширина захвата бороны 4 м, глубина обработки 4–8 см.

Шлейф-борона ШБ-2,5 применяется для раннего весеннего рыхления почвы, закрытия влаги и разравнивания гребней на полях, вспаханных под зябь. Борону агрегатируют при помощи сцепок с тракторами Т-30, МТЗ-80 и др.

В борону входят два звена, соединенных с металлическим прицепом (вагой) 1 (рис. 1.9, а). Каждое звено образовано рамой 3, к которой шарнирно присоединен шлейф 6 из четырех металлических брусьев, связанных цепями.

Рама бороны изготовлена из уголка. На ней установлены зубовой брус 4 и нож с регулятором. Глубину хода ножа регулируют, изменяя его наклон к поверхности почвы.

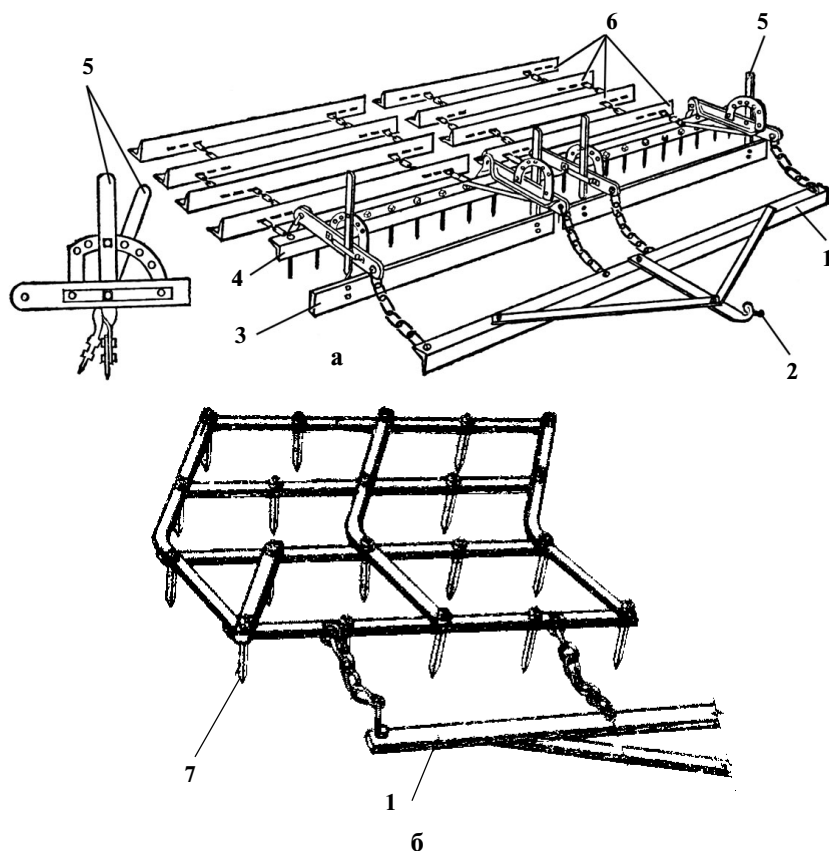


Рис. 1.9. Шлейф-борона ШБ-2,5 (а) и звено райборонки ЗОР-0,7 (б):

1 — прицеп; 2 — крюк; 3 — рамы; 4 — зубовой брус; 5 — рычаги;
6 — шлейфы; 7 — зуб.

Рабочие органы шлейф-бороны выполняют следующие операции: нож срезает почву, зубья рыхлят ее, шлейф выравнивает поверхность поля.

Шлейфование проводят под углом к направлению вспашки, чтобы почва, снятая с гребня, постепенно осыпалась в борозду. Это способствует уменьшению тягового сопротивления орудия и лучшему выравниванию рельефа поля.

Шлейф-бороны работают в сцепе по несколько орудий в зависимости от мощности трактора. Ширина захвата шлейф-бороны 2,5 м, рабочая высота зубьев 100 мм.

Трехзвенная облегченная райборонка ЗОР-0,7 предназначена для мелкого рыхления почвы под посев сахарной свеклы и мелко-семенных культур, выравнивания микрорельефа, разрушения корки, образовавшейся после дождя или полива, а также уничтожения сорной растительности. Три райборонки агрегируют при помощи сцепок С-11У с тракторами Т-30; Т-30А, а пять райборонок с трактором МТЗ-80. Комплект бороны состоит из трех отдельных звеньев (рис. 1.9, б). Ширина захвата трех звеньев 2,2 м, а одного 0,71 м. Задний брус прицепа оснащен крюками 2 для присоединения звеньев к ваге.

На раме установлено 20 зубьев 9 круглого сечения. Длина заостренной части зуба 25 мм, а длина от конца острия до опорной поверхности 100 мм.

Зубовая тяжелая скоростная борона БЗТС-1,0 используется для выравнивания поверхности поля, рыхления почвы, уничтожения всходов сорных растений и разрушения комков. Борону агрегируют с трактором Т-4А посредством сцепки СГ-21А, к которой присоединяют 21 звено.

Рама бороны, собранная из ровных полос, расположенных в виде параллелограмма. Рабочие органы — зубья круглого сечения.

Зубовая средняя скоростная борона БЗСС-1,0 применяется для рыхления почвы и выравнивания поверхности поля, уничтожения всходов сорняков, разрушения комков, а также для боронования всходов зерновых и технических культур. Борону агрегируют при помощи сцепок с тракторами МТЗ-80 и Т-4А. Рама бороны по конструкции не отличается от рамы бороны БЗТС-1,0. Рабочие органы — зубья ножевидной формы.

Борона дисковая тяжелая БДТ-3,0 используется при рыхлении пластов, вспаханных кустарниково-болотными плугами, на минеральных торфяных почвах; лущения стерни после уборки пропашных крупностебельных культур, ухода за лугами и пастбищами, а также разделки глыб после вспашки почвы плугами общего назначения. Агрегируется борона с трактором ДТ-75Н.

Состоит борона из рамы 3 (рис. 1.10, а), прицепа 12, дисковых батарей 2, 6, 8, 10, механизма выравнивания рамы бороны 4, транспортных колес 9.

Основой бороны является рама, которая предназначена для установки деталей и механизмов машины для их совместной работы. Рама сварена из четырех продольных и трех поперечных брусев квадратного сечения.

Передний поперечный брус оснащен ушками для соединения рамы с прицепом и механизмом выравнивания рамы бороны. Средний поперечный брус оборудован ушком для присоединения

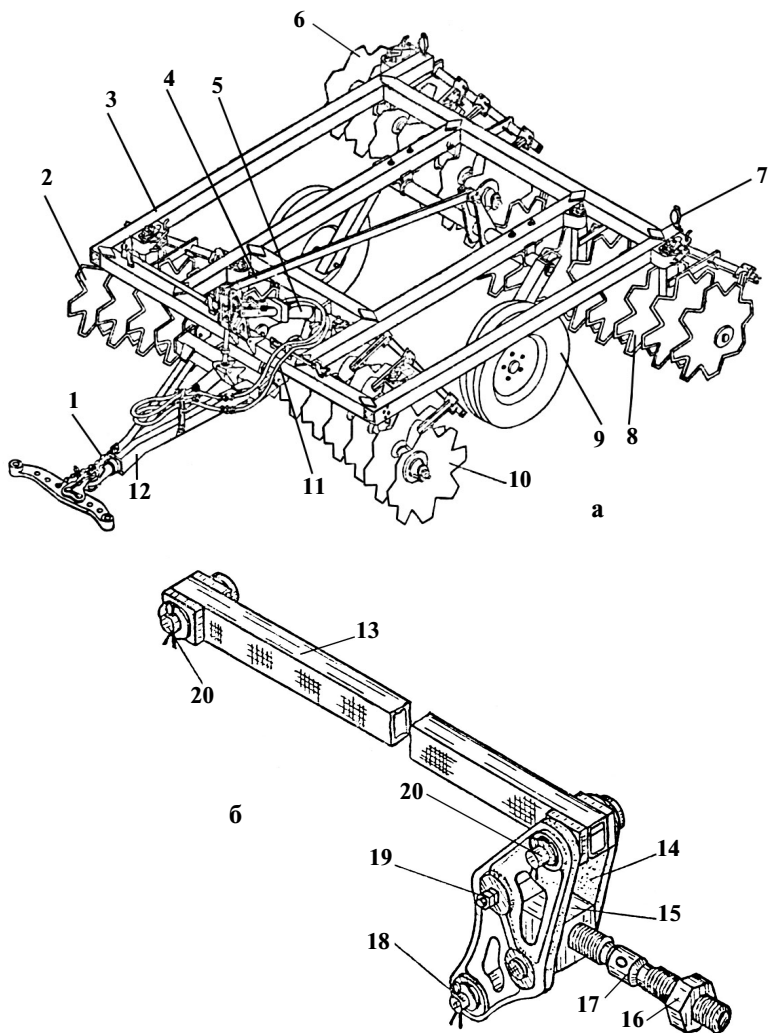


Рис. 1.10. Борона дисковая тяжелая БДТ-3,0:

- а — борона; б — механизм выравнивания рамы бороны; 1 — цепь; 2 — батарея передняя правая; 3 — рама; 4 — механизм выравнивания рамы бороны; 5 — гидроцилиндр; 6 — батарея задняя правая; 7 — указатель габарита; 8 — батарея задняя левая; 9 — колеса транспортные; 10 — батарея передняя левая; 11 — рукав высокого давления; 12 — прицеп; 13 — тяга; 14 — щека; 15 — гайка левая; 16 — контргайка; 17 — винт; 18 — ось; 19 — болт специальный; 20 — ось.

гидроцилиндра. Продольные брусья рамы имеют кронштейны для монтажа дисковых батарей бороны. На переднем брусе расположены зажимы для крепления удлинителя ключа батарей и держателя оси батарей.

Механизм выравнивания рамы бороны. Этим механизмом регулируют заглубления батарей (задних относительно передних) и для дальнего транспорта с его использованием устанавливают клиренс между передними и задними батареями.

Этот механизм включает регулировочный винт 17 (рис. 1.10, б), щеку 14, гайку левую 15, контргайку 16, оси 18, 20 и болт специальный 19.

Механизм выравнивания рамы бороны соединен с осью колес, рамой и прицепом.

Регулировку угла атаки дисковых батарей можно производить в пределах от 6 до 18°. При изменении угла атаки дисковых батарей используют маневры трактора.

Величину угла атаки подбирают с учетом условий работы. При большем угле атаки глубже обрабатывается почва и лучше подрезаются растительные остатки.

Подготовка к работе. Проверяют наличие и правильность расположения деталей и сборочных единиц, затяжку крепежных деталей.

Устанавливают дисковые батареи на заданный угол атаки.

Присоединяют трактор к бороне, соединяют гидросистему трактора и бороны.

При подготовке бороны к дальней транспортировке гидроцилиндр подъема бороны фиксируют распоркой и устанавливают фиксатор на штоке гидроцилиндра в нижнее крайнее положение, надежно закрепляют его.

Мотыга прицепная ротационная широкозахватная МРШ-16 предназначена для до- и послеуборочного боронования посевов полевых культур с целью поверхностного рыхления почвы и уничтожения сорняков. Ее используют для ранневесеннего боронования зяби и паров.

Основу мотыги составляет несущий брус, состоящий из центрального и двух боковых брусьев, которые соединены между собой шарнирно. На брусьях смонтированы секции рабочих органов. Центральный брус оснащен спицей, опирающейся на спаренные колеса. К спице присоединены два гидроцилиндра, поворачивающие несущий брус на 90°. В рабочем положении боковые брусья опираются на опорные колеса, а в транспортном — на транспортные, установленные под углом к брусьям.

Рабочими органами мотыги являются игольчатые диски, попарно сочлененные в секции. Секции дисков (по пять штук) собраны в блоки, прикрепленные к брусьям мотыги.