

Цель работы: изучить назначение, устройство, технологический процесс и основные регулировки машин для поверхностной обработки почвы.

Оборудование рабочих мест:

- а) стенды «Зубовые бороны», «Рабочие органы машин поверхностной обработки почвы»;
- б) культиватор КПС-4;
- в) дисковая борона БДН-2.2;
- г) луштыльник ЛДГ-5;
- д) набор деревянных подставок, домкрат, линейка;
- е) набор слесарных инструментов.

Общие сведения

Основными задачами поверхностной обработки почвы являются крошение обрабатываемого слоя до требуемого размера почвенных частиц, выравнивание поверхности поля, получение требуемой объемной массы почвы и уничтожение всходов сорняков. Главная цель – создать наиболее благоприятные условия для заделки семян на требуемую одинаковую глубину, дружного появления всходов и последующего роста и развития растений. Для этих целей используются разнообразные почвообрабатывающие орудия: зубовые бороны, культиваторы для сплошной обработки, дисковые орудия (бороны, луштыльники), фрезы, комбинированные орудия и др.

1 Агротехнические требования к поверхностной обработке почвы

Поверхность поля, прошедшего предпосевную обработку почвы, должна быть выровнена. Высота гребней или глубина борозд должны быть не более 4 см. На поверхности поля не допускается наличие комков почвы и камней размером более 10 см по наибольшей стороне или диаметру. Обработанный слой почвы должен быть разрыхленным и мелкокомковатым. В обработанном слое допускаются комки почвы размером по наибольшему диаметру до 2,5 см не более 80%, а от 5 до 10 см – не более 10%. Плотность обработанного слоя должна быть 1,0–1,3 г/см³. Допускается отклонение заданной глубины обработки почвы не более 1 см. Наличие необработанных полос или участков (огрехов) на поле, подготовленном для посева, не допускается. Сорные растения должны быть подрезаны. Наличие неподрезанных сорных растений на поверхности поля не допускается.

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

2 Зубовые бороны

Зубья (рисунок 1) – рабочие органы борон. В зависимости от веса, приходящегося на один зуб, который определяют делением веса секции (звена) на число входящих в нее зубьев, различают легкие (5...10 Н), средние (12...15 Н) и тяжелые бороны (16...20 Н). На тяжелых и средних боронах устанавливают зубья квадратного сечения (рисунок 1а – А), на легких (посевных) – круглого (рисунок 1а – Б). Тяжелые бороны применяют для дробления глыб (пластов) после вспашки, обработки лугов и пастбищ.

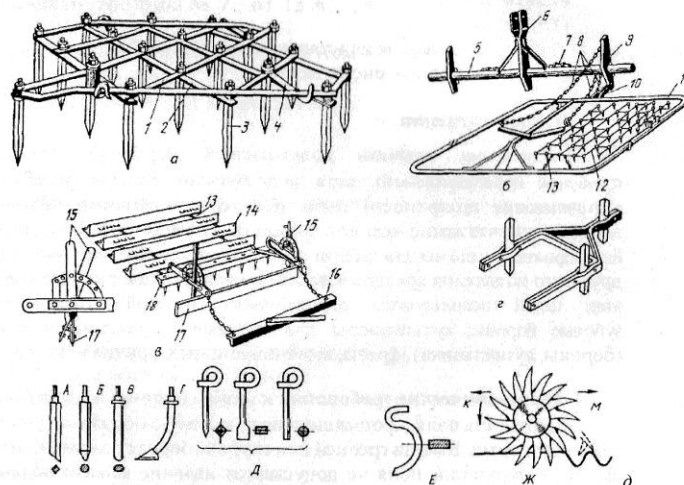


Рисунок 1 Боронья и их рабочие органы: а — зубовая БЗТС-1; б — сетчатая БСО-4; в — шлейф-борона ШБ-2.5; г — звено луговой боронь с ножевидными зубьями; А — зуб квадратного сечения; Б — зуб крупного сечения; В — зуб овалного сечения; Г — лапчатый зуб; Д — зубья сетчатой боронь; Е — зуб пружинной боронь; Ж — игольчатый зуб мотыги; 1, 2, — планки рамы; 3 — зуб; 4 — прицепное устройство; 5 — брус навески; 6 — стойка; 7 — палец; 8, 13 — цепи; 9 — кронштейн; 10 — тяга; 11 — рама; 12 — сетчатое основание; 14 — шлейф; 15 — рычаг; 16 — вага; 17 — нож; 18 — грабли

Зубья сетчатых борон (рисунок 1б) изготавливают из пружинной проволоки диаметром 8...10 мм и длиной 180...210 мм. Они бывают с заостренными, ножевидными и тупыми (рисунок 1д - Д) концами. Благодаря шарнирному соединению сетчатые бороны хорошо копируют неровности поля и поэтому применяются для боронования как гладких, так и гребневых посадок. Прополочными боронами с пружинными зубьями (рисунок 1е) рыхлят почву на посевах при высоте растений до 35 см. Луговыми боронами с ножевидными зубьями (рисунок 1з) прочесывают дернину (скосом

Технологический процесс зубьев аналогичен двугранному клину. Переднее ребро его раскалывает почву, а грани раздвигают ее, сминая и перемешивая частицы. Зуб круглого сечения работает как сдвоенный клин, у которого угол γ изменяется от 90° до нуля.

3.1 Рабочие органы

Лапы — рабочие органы культиваторов, плоскорезов-глубокорых рыхлителей. На культиваторах устанавливают лапы трех типов: полые (плоскорезные), универсальные и рыхлительные. Основными параметрами лап, определяющими их форму и характер воздействия на почву, служат углы раствора γ , их ширина α , установки к горизонту ϵ и заострения i , а также ширина захвата b (рисунк 2).

В зависимости от величины соотношения этих параметров в большей или меньшей мере проявляются пологая или рыклящая функция лап. Пологие (плосколежащие) лапы разделяют на однобокие или бритвы (рисунок 2, а) и стреляющие (рисунок 2, б)

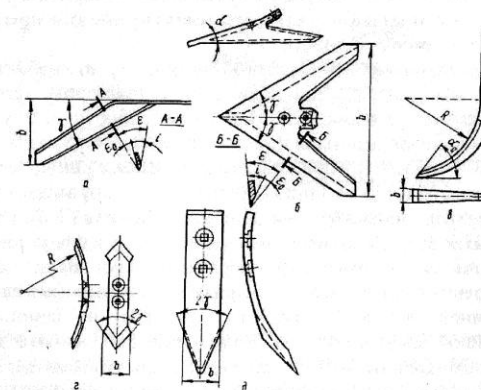


Рисунок 2. Типы лоп культиваторов: а – односторонняя плоскорежущая (бритва), б – стрельчатая универсальная, в – долотообразная рыхлительная, г – оборотная, д – копьевидная.

Универсальные лапы (стрелчатые по форме) имеют значительно больший угол крошения ($\alpha = 16...18^\circ$, $\varepsilon = 25...30^\circ$), благодаря чему не только подрезают сорняки лезвием, но и более интенсивно крошат почву. Ширина захвата $b = 220...385$ мм, глубина обработки до 12 см. Для работы на песчаных почвах

используют лапы с углом раствора $2\gamma = 75 \dots 80^\circ$, на суглинистых и глинистых почвах — $55 \dots 60^\circ$.

Рыхлительные лапы подразделяются на долотообразные (рисунок 2, в), оборотные (рисунок 2, г) и копытидные (рисунок 2, д). Характерная особенность — угол крошения изменяется по высоте лапы: $\alpha = f(z)$. У долотообразных $b = 20$ мм, $\alpha_0 = 40^\circ$, глубина обработки до 16 см. Они предназначены для рыхления междурядий технических культур без вынесения влажной почвы на поверхность. Оборотные лапы закрепляют на жестких или пружинных стойках: на жестких $\alpha_0 = 40 \dots 45^\circ$, глубина обработки до 25 см, на пружинных, $\alpha_0 = 25 \dots 30^\circ$, глубина обработки до 12 см. Угол $2\gamma = 60 \dots 70^\circ$.

3.2 Культиватор КПС-4

Культиватор КПС-4 предназначен для сплошного предпосевного рыхления и подрезания сорняков с одновременным боронованием на скоростях до 12 км/ч. Ширина захвата культиватора 4 м, глубина обработки 5...12 см.

Основные сборочные единицы культиватора (рисунок 3): сварная рама 4, сница, собранная из центрального 11 и боковых 1 и 12 брусьев, опорные колеса 3 с винтовым механизмом 2 регулирования хода рабочих органов, грядилы 5 и 9 с лапами, приспособление 8 с поводками 7 для навески борон, соединительный шарнир для соединения с агрегатом, гидроцилиндр 10 и сцепное устройство 13.

Навесной вариант КПС-4-03 (рисунок 3, в) снабжен замком автоцепки. СА-1 для быстрого присоединения с трактором. Для работы на почвах, засоренных камнями, навесной вариант оборудуется усиленными лапами и стойками с пружинными предохранителями (рисунок 3, з).

К культиватору прилагаются стрельчатые универсальные лапы с шириной захвата 270 и 330 мм (тип I — рисунок 3 б) и пружинные рыхлительные лапы с шириной захвата 30 мм (тип III — рисунок 3 б). Стойки лап крепят на грядилы 5 и 9 шарнирно присоединенных к брусу рамы. Стрельчатые лапы располагают в шахматном порядке в двух рядах. Для обработки слабо засоренных полей в переднем ряду на коротких грядилках закрепляют лапы с шириной захвата 270 мм, а в заднем ряду на длинных грядилках — лапы с шириной захвата 330 мм. Концы режущих кромок задних лап с каждой стороны должны на 4...5 см перекрывать кромки передних лап, что необходимо для полного подрезания корней сорняков. При обработке сильно засоренных полей и на коротких и на длинных грядилках устанавливают лапы с захватом 330 мм.

Рыхлительные лапы размещают в трех поперечных рядах: на коротких грядилках закрепляют по одной лапе, а на длинных при помощи сдвоенных держателей — по две лапы. Расстояние между соседними бороздками при этом должно быть 166 мм.

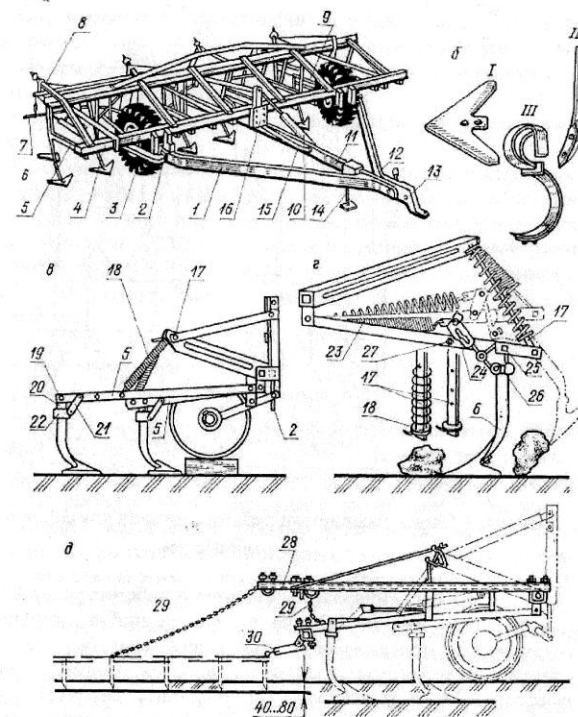


Рисунок 3 Культиватор КПС-4: а — прицепной вариант КПС-4-01, б — рабочие органы к культиватору, в — навесной вариант КПС-4-03 и схема настройки глубины обработки, г — схема наезда на препятствие, д — технологический процесс работы.

Стойку лапы крепят к грядилу 5 болтом 24, держателем 22 и планкой 21. Стойку лапы удерживают в заданном положении регулировочный болт 23, головка которого упирается в планку грядилы. Вращая болт 23, перемещают держатель 22 и таким образом изменяют угол наклона лапы. На легких почвах и при неглубокой обработке стойки устанавливают так, чтобы режущие кромки лап прилегали к поверхности ровной площадки. На тяжелых почвах и при глубокой обработке носки лап должны быть наклонены вперед на $2-3^\circ$.

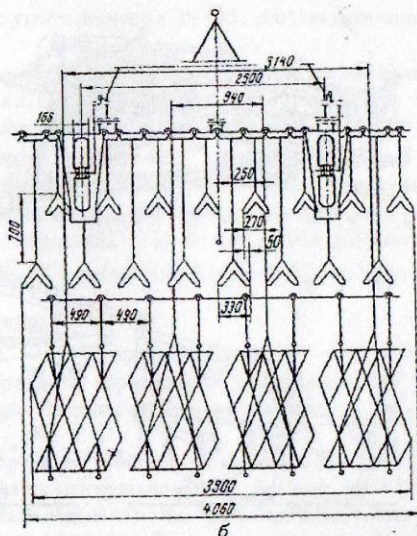


Рисунок 4 Схема расстановки рабочих органов для сплошной предпосевной обработки

3.3 Регулировки механизмов и рабочих узлов КПС-4

Установка рабочих органов на заданную глубину прицепного культиватора осуществляется следующим образом: поднять сницу вверх, отделить транспортные планки от кронштейна рамы и опустить сницу на подставку 14; под подставку 14 подложить подкладку высотой, равной заданной глубине обработки минус 20...40 мм (величина погружения колес в почву); замерить высоту расположения прицепа 13 над поверхностью площадки, которая должна быть равна 350 мм плюс высота подкладки; замерить расстояние между центром шарнира крепления гидроцилиндра 10 и центром шарнира штока в его крайнем положении, которое должно быть 715 мм; при необходимости отрегулировать винтами глубины параллельность рамы 4 площадке. При этом головки нажимных штанг длинных грядилей должны опираться на вкладыши 18, а подошвы лап — располагаться на поверхности площадки; установить короткие и односторонние грядилы. Головки их штанг должны опираться на вкладыши, а подошвы лап — лежать на опорной площадке. Для достижения этого переставить оси 25 (рисунок 3, з), соединяющие штанги с грядилями, в регулируемых отверстиях штанг 17, а также можно добавить специальные прокладки под головки штанг; проверить, чтобы все лапы опирались подошвами на площадку. Чтобы изменить положение каждой лапы, перемещают стойки в пазах рифленых планок 26 и фиксируют новое положение стойки болтом. Если культиватор готовится к обработке легких

почв или неглубокой культивации до 60...80 мм, лапы устанавливают горизонтально. При обработке тяжелых почв или глубокой культивации установить лапы с наклоном вперед на 2...3°, а пружины нажимных штанг поджать перестановкой фигурного шплинта.

Чтобы рабочие органы не забивались на сильно засоренных участках, нажимные пружины следует ослабить.

Установка культиватора КПС-4 навесной модификации (рисунок 3, в) на заданную глубину обработки почвы производится после навешивания его на трактор. С помощью винтов в механизме колес и изменением длины центральной тяги механизма навески передний и задний ряды лап устанавливают так, чтобы они касались поверхности площадки. Далее операции по регулировке производятся аналогично, как у прицепного культиватора.

4 Дисковые орудия

4.1 Назначение и разновидности

Рабочими органами дисковых орудий служат плоские, сферические и вырезные диски. Дисковые рабочие органы не только движутся поступательно вместе с рамой машины или орудия, но и вращаются под действием реакции почвы. Благодаря этому они в меньшей мере, чем поступательно движущиеся рабочие органы, забиваются растительными остатками. К отрицательным свойствам относятся плохая заглубляемость в почву и вызванная этим необходимость применения балластных грузов и пружинных догрузителей. Плоские диски применяют в качестве дисковых ножей плугов, а также рабочих органов лушильников для обработки почв, подверженных, ветровой эрозии. Почва обрабатывается без оборота, с сохранением стерни. Сферические диски используют в качестве рабочих органов дисковых плугов, лушильников, борон и дискаторов. Вырезные диски устанавливают на тяжелых боронах и дискаторах. Они более интенсивно воздействуют на пласт почвы, лучше перерезают корни растений.

4.2 Дисковые бороны

Дисковые бороны бывают легкие (полевые и садовые) и тяжелые. Легкие полевые бороны применяют для обработки зяби, послепахотного рыхления задернелых пластов, лущения стерни, освежения слабозадернелых лугов. Садовые бороны предназначены для обработки почвы в междурядьях садов. Глубина обработки до 10 см. Тяжелые бороны используют для разделки задернелых пластов после вспашки целинных и залежных земель, дискования заболоченных почв, обработки лугов и пастбищ, заделки удобрений и пожнивных остатков. Глубина обработки до 20 см.

При движении бороны диски, сцепляясь с почвой, вращаются. Режущая кромка диска срезает полоску почвы и поднимает ее на внутреннюю сферическую поверхность. Затем почва падает с некоторой высоты и отводится диском в сторону. В результате перемещения по диску и

падения почва крошится, частично оборачивается и перемешивается. С увеличением угла атаки рабочие органы глубже погружаются в почву, увеличивается воздействие дисков на почву и возрастает ее крошение. Глубину обработки устанавливают изменением угла атаки и давления дисков на почву. Давление регулируют изменением массы балласта или сжатием нажимных пружин.

Навесные двухследные дисковые бороны БДН-3, БДН-2.2 (рисунок 5). Ширина захвата борон 3 и 2.2 м. Перемещая по брусу 4 секции рабочих органов можно устанавливать батареи с углами атаки дисков в 12, 15, 18 и 21°. Для переоборудования бороны на ширину захвата 2.2 м, боковые брусья сближают, смещая их по поперечным брусьям, и присоединяют батареи с меньшим числом дисков.

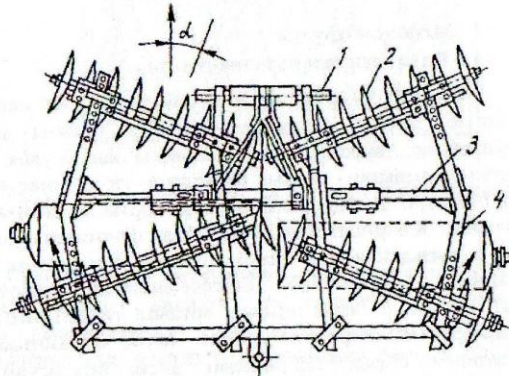


Рисунок 5 Дисковая борона БДН-2.2: 1 - навеска; 2 - батарея дисков; 3 - рама; 4 - брус с устройством для регулировки угла атаки

Прицепная тяжелая дисковая борона БДТ-7 состоит из трех секций и двух боковых, шарнирно соединенных со средней секцией. Средняя секция опирается на два колеса. Шарнирное соединение секций позволяет бороне копировать неровности рельефа. Чтобы улучшить выравнивание поверхности поля, шарниры можно отключить гидроцилиндрами. Для уменьшения поперечных габаритов при транспортировании бороны боковые секции гидроцилиндрами поднимают в вертикальное положение.

Ширина захвата 7 м, рабочая скорость до 8 км/ч, глубина обработки до 20 см, производительность 6 га/ч.

4.3 Дисковые лущильники

Лущение — обработка почвы на небольшую глубину предшествующая вспашке. Проводят его с целью рыхления почвы, сохранения влаги, заделки

в почву пожнивных остатков, вредителей и возбудителей болезней культурных растений, семян сорняков и провокации их к прорастанию. Последующей вспашкой проросшие сорняки заделываются на большую глубину и погибают. Лущение снижает также затраты механической энергии на вспашку. Лущат почву дисковыми или лемешными лущильниками. Рабочий орган дисковых лущильников — сферический диск, лемешных — отвальный корпус шириной захвата 25 см. Диски лущильников располагают так, чтобы плоскость вращения диска вставляла с направлением движения угол α , называемый углом атаки — 30...35°. В каком положении диски хорошо подрезают и крошат пласт почвы, заделывают пожнивные остатки и семена сорняков.

Лущение стерни дисковыми лущильниками проводят на глубину 4...10 см, лемешными — 6...12 см.

Прицепной дисковый лущильник ЛДГ-5 (рисунок 6) предназначен для лущения почвы после уборки зерновых культур, для ухода за парами, разделки пластов, размельчения глыб после вспашки и предпосевного боронования.

К раме лущильника 6, опирающейся на колеса 7, присоединены брусья 2 с четырьмя дисковыми батареями 13, гидравлический механизм подъема батарей 4 и заравниватель 15.

Брусья 2 связаны с рамой раздвижными тягами 3 и 8, изменением длины которых регулируют угол атаки дисков. С увеличением угла атаки увеличивается глубина хода дисков. Глубину обработки регулируют также сжатием пружины на штанге 16 и перестановкой по вертикали передних концов рамок 12, которыми батареи присоединяются к брусьям 2.

Для лущения стерни диски устанавливают с углами атаки 30...35°, при использовании ЛДГ-5 в качестве бороны угол атаки дисков уменьшают до 16...25°.

При регулировке угла атаки расстояние между дисками средних секций изменяется. Для сохранения его брусья раздвигают или сдвигают. Плоскость вращения колес 1 должна совпадать с направлением движения агрегата, для этого при изменении угла атаки изменяют угол между брусьями 2 и полуосями 10 колес.

Рамку 12 батарей можно переставлять в отверстиях понизителей 11. Если рамку закрепить с использованием нижних отверстий ползунов 19 (рисунок 6, в) понизителей, диски заглубляются. Вращением болта 18 понизителя можно перемещать ползун 19, поднимая или опуская ушки рамки. Понизителями пользуются для установки всех дисков батарей на одинаковую глубину обработки. Заравниватель 15 заделывает развальную борозду после прохода лущильника.

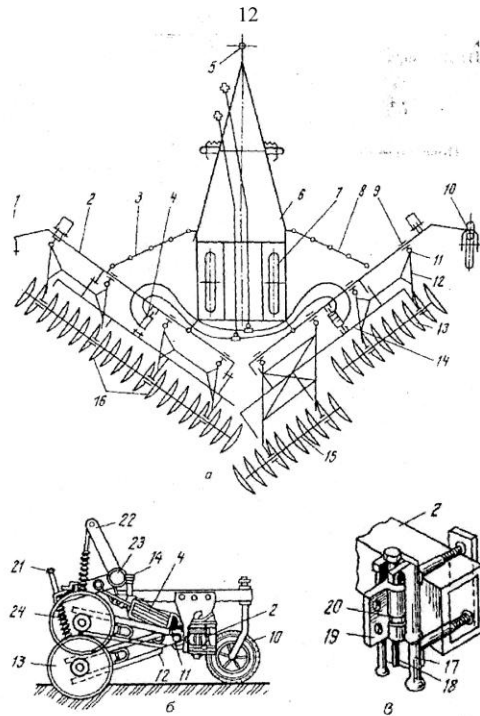


Рисунок 6. Лушитель ЛДГ-5А:

а — общий вид; б — механизм подъема батарей; в — регулируемый понизитель; 1, 7, 10 — колеса; 2 — брус; 3, 8 — туги; 4 — гидроцилиндр; 5 — серья; 6 — рама; 9 — хомут; 11 — понизитель; 12 — рамка; 13 — батарея; 14 — труба подъема; 15 — перекрывающая батарея; 16 — диски; 17 — корпус понизителя; 18 — болт; 19 — ползун; 20 — регулировочная гайка; 21 — штанга; 22, 23 — рычаги; 24 — пружина.

Механизм гидроподъемника батареи (рисунок 6, б) состоит из полосы 14, присоединенной к краям двух соседних батарей, и установленного на каждом бруске 2 гидроцилиндра 4, шток которого соединен с рычажной вилкой и нажимной штангой 16 с пружиной.

При подаче масла от гидросистемы трактора в нижнюю полость цилиндра шток втягивается в цилиндр и через рычажную вилку поднимает батареи. При опускании батареи шток гидроцилиндра выдвигается, рычажная вилка сжимает пружину и через соединительную полосу 14 принудительно заглубляет в почву диски батарей. На твердых почвах сжатие пружин на штангах 16 увеличивают, на легких уменьшают.

5 Комбинированные почвообрабатывающие машины

Технологической основой создания комплекса блочно-модульных культиваторов является переход от индивидуального конструирования отдельных типов, размеров и модификаций изделий к системному проектированию семейств изделий из заранее сконструированных и изготовленных стандартных модульных составных частей, представляющих собой технологически законченный объект производства.

При этом значительно повышается надежность машин, оборудования и приборов за счет применения отработанных и проверенных узлов и агрегатов. Резко сокращаются сроки освоения новых моделей. Значительное упрощение технологии сборки при модульном принципе создания техники обеспечивают возможность перестройки всего машиностроения на поузловую, подетальную и технологическую специализацию.

Особенность блочно-модульных культиваторов типа КБМ состоит в том, что основой их является культиватор-модуль КМ-2,1 с шириной захвата 2,1 метра, который по тяговому сопротивлению соответствует тракторам тягового класса 0,6. Для работы с тракторами любого тягового класса составляется культиватор из этих же модулей, количество которых определяется по следующей зависимости:

$$n = \frac{N}{N_{\text{мод}}} \cdot \eta,$$

где $N_{\text{мод}}$

где n — число модулей; $N_{\text{тяг}}$ — тяговая мощность трактора; $N_{\text{мод}}$ — потребная мощность одного модуля; η — коэффициент скоростной загрузки, $\eta=1,0$ при рабочих скоростях 8 км/ч; $\eta=0,8$ при рабочих скоростях свыше 8 км/ч; $\eta=1,2$ при рабочих скоростях ниже 8 км/ч.

Для работы с тракторами типа Т-40 необходим культиватор с двумя модулями, с тракторами типа МТЗ-80 — с тремя модулями, с тракторами типа Т-150К и ДТ-75 — с четырьмя модулями. Для остальных типов тракторов число модулей рассчитывается таким же образом.

Для примера рассмотрим устройство блочно-модульного культиватора КБМ-10,5П (рисунок 7). Культиватор состоит из трех блоков: среднего 2

двух боковых 3. К среднему блоку навешивается один модуль, к боковым — по два. Все модули имеют одинаковую конструкцию. В рабочем положении культиватор опирается на четыре колеса. В положении ближнего транспорта модули поднимаются гидроцилиндрами навески модулей. Для перевода в положение дальнего транспорта рама культиватора с помощью гидроцилиндра управления 10 поворачивается на 90 градусов. При этом рамы боковых блоков начинают опираться на транспортные колеса 9, а все модули принимают вертикальное положение. После этого боковые блоки при движении трактора вперед поворачиваются относительно шарнира центрального блока назад, тем самым обеспечивается допустимая транспортная ширина, и фиксируются тягой.

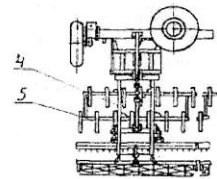
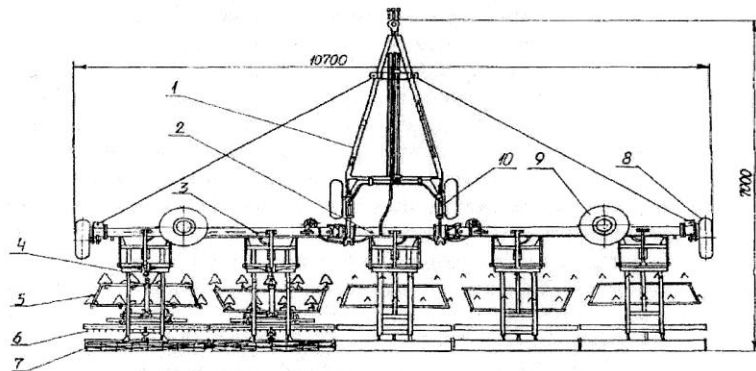


Рисунок 7 Культиватор блочно-модульный КБМ-10,5П: 1 - сница; 2 - средний блок; 3 - боковой блок; 4 - модули стрельчатых и пружинных рыхлителей; 5 - стрельчатые и пружинные рыхлители; 6 - планочно-зубовой выравниватель; 7 - винтовой пружинный каток; 8 - полевое колесо; 9 - транспортное колесо; 10 - гидроцилиндр управления

В зависимости от назначения, почвенно-климатических условий, времени обработки модули могут состоять из трех (рисунок 8) или двух (рисунок 9) пакетов. Культиватор-модуль для полей, чистых от соломы и камней, состоит из следующих пакетов: стрельчатых или пружинных рыхлителей 5, установленных в два ряда (рисунок 7,8), планочно-зубового выравнивателя 6 и винтового пружинного катка 7. При наличии на полях остатков соломы или камней пакет планочно-зубового выравнивателя не устанавливается. Тогда на пакете рыхлителей рабочие органы устанавливаются в три ряда, и пакет катка остается без изменения.

Винтовой пружинный подрессоренный каток обеспечивает подпочвенное прикатывание и мульчирование по верхнему слою почвы.

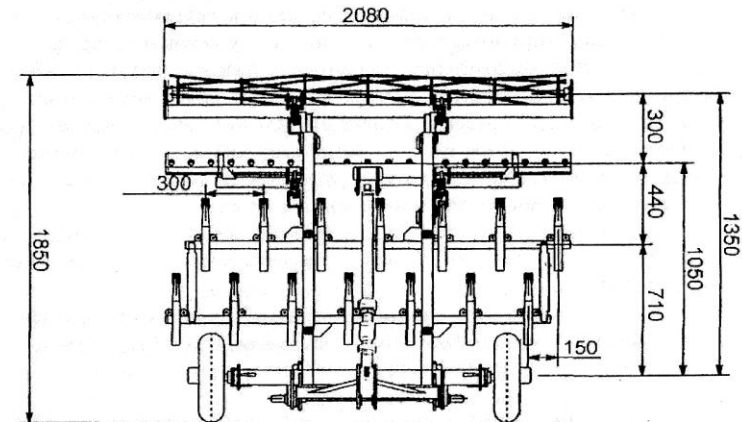


Рисунок 8. Культиватор-модуль для полей, чистых от соломы и камней

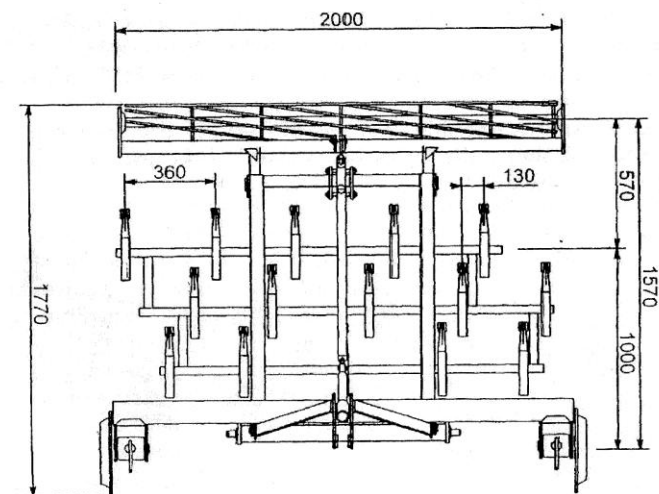


Рисунок 9. Культиватор-модуль для каменистых полей и полей, засоренных соломой

По такому принципу выпускаются блочно-модульные культиваторы марок КБМ-2,1, КБМ-4,2Н, КБМ-7,2Н, КБМ-8,4Н, КБМ-10,5 и КБМ-15П выпускаемые промышленностью. Эти культиваторы обеспечивают оптимальные условия сохранения и использования почвенной влаги, полное уничтожение сорняков, равномерную заделку семян и их дружные всходы.

Главное условие использования культиваторов типа КБМ — ранняя предпосевная подготовка почвы. Поэтому выбор базовой конструкции и набор рабочих органов блочно-модульных культиваторов основан на обеспечении требуемых агротехнических показателей посева сельскохозяйственных культур при работе в ранние сроки. Предлагаются следующие схемы компоновки культиваторов:

- для полей, чистых от соломы и камней — два ряда пружинных рыхлителей, планочно-зубовой выравниватель и прутковый каток (рисунок 8);

- для полей с соломыстыми остатками и наличием камней — три ряда пружинных рыхлителей и прутковый каток. Планочно-зубовой выравниватель не ставится (рисунок 9).

Комбинированные почвообрабатывающие машины КУБМ-14,7

Культиваторы типа КБМ с пружинными рыхлительными рабочими органами предназначены только для работы по отвальному и безотвальному фонам до появления всходов сорняков, когда их корневые системы находятся в нитевидной форме.

Для расширения возможности использования блочно-модульного культиватора в течение всего сезона выпускается культиватор универсальный блочно-модульный КУБМ-14,7 со сменными модулями (семь типов) (рисунок 10). Сменные модули позволяют использовать культиватор на любых фонах, на предпосевной обработке почвы, на бороновании посевов, на прикатывании почвы, бороновании многолетних трав и на обработке пара на глубину до 12 см.

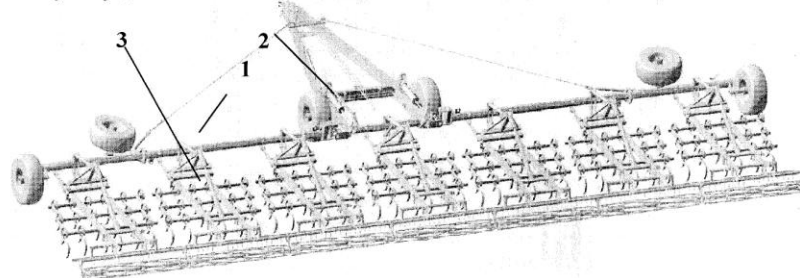


Рисунок 10. Базовый вариант универсального блочно-модульного культиватора КУБМ-14,7: 1 — рама с сцепным устройством; 2 — механизм навешивания сменных модулей; 3 — сменные модули

Сменные модули имеют следующие типы рабочих органов:

- рыхлительные лапы на пружинной стойке (базовый вариант);
- стрелчатые лапы на пружинной усиленной стойке для предпосевной обработки почвы на отвальном и безотвальном фоне в средние и поздние сроки после появления сорняков и укоренения их корневых систем;

- стрелчатые лапы на жесткой подпружиненной стойке для предпосевной обработки почвы по стерневому фону в разные сроки их проведения и для обработки пара;

- стрелчатые лапы на жесткой стойке для обработки пара глубиной до 12 см;

- легкие боронки для боронования почвы после посева технических культур;

- кольцевые рабочие органы для предпосевной обработки почвы по отвальному и безотвальному фону в разные сроки;

- тяжелые зубчатые бороны для боронования и предпосевной обработки почвы, обработки пара и прикатывания почвы.

При выполнении технологического процесса работы рыхлительный рабочий орган на пружинной стойке (рисунок 11 а) совершает колебания, как в направлении движения, так и в поперечной плоскости. Это обеспечивает сплошное рыхление почвы, и корневая система сорняков, находящихся в нитевидной стадии в почве, отделяется от нее и при вибрации рабочего органа выносятся на поверхность поля. Недостатком такого рабочего органа является то, что при укоренении корневых систем сорняков, особенно корнеотпрысковых, корневая система некоторых сорняков (до 10%) остается неподрезанной и они приживаются.

Этого недостатка пружинных рыхлителей можно избежать, если вместо долота на пружинную стойку поставить стрелчатую лапу шириной 115-125 мм. Такой рабочий орган можно применять на отвальном и безотвальном фоне для предпосевной обработки почвы после появления сорняков. При этом соединяются эффект вибрации рабочего органа и сплошного подрезания почвы, что обеспечивает полное уничтожение сорняков и малое тяговое сопротивление рабочего органа. Для увеличения жесткости пружинной стойки при работе со стрелчатой лапой на стойку устанавливается дополнительная пружинная пластина (рисунок 11, б).

Для предпосевной обработки почвы по стерневому фону на тяжелых почвах, а также для предпосевной обработки почвы по необработанной стерне устанавливается рабочий орган на жесткой стойке. Для обеспечения вибрации стойки в направлении движения она связана с рамой через пружину (рисунок 11, в). При изменении свойств почвы происходит деформация пружины и вызываются колебания стойки рабочего органа. При этом налипшая почва и растительные остатки сходят с поверхности лапы, и вибрация ведет к снижению тягового сопротивления рабочего органа. Такие рабочие органы с шириной захвата лапы 270 мм работают устойчиво как на малой глубине обработки (4-6 см), так и на глубине 10-12 см при обработке

пара. Для обеспечения устойчивости хода рабочих органов по глубине при различных их значениях предусмотрена регулировка силы предварительного сжатия пружины.

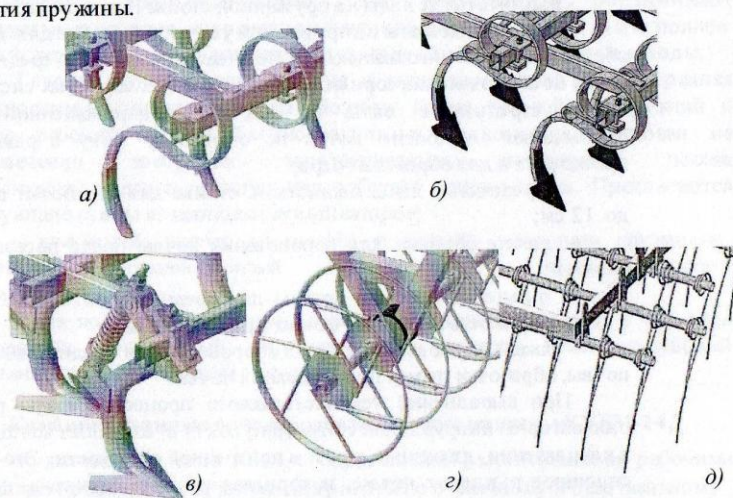


Рисунок 11. Рабочие органы сменных модулей: а - рыхлительные лапы на пружинной стойке; б - стрелчатые лапы на пружинной стойке; в - стрелчатые лапы на жесткой подпружиненной стойке; г - кольцевые рабочие органы; д - подпружиненный зуб бороны

Для обработки пара на глубину до 10-12 см устанавливается рабочий орган на стойке, жестко закрепленной к раме сменного модуля. Такие рабочие органы просты по конструкции, менее металлоемки и работают устойчиво по глубине при обработке пара, имеющего малую твердость и низкое удельное сопротивление почвы. Ширина захвата лапы 270 мм.

Наиболее универсальным рабочим органом для предпосевной обработки почвы на отвальных и безотвальных фонах, засоренных сорняками в любой стадии развития являются кольцевые рабочие органы (рисунок 11, г).

Сменные модули с пружинными зубьями длиной до 0,7 м предназначены для предпосевной обработки и прикатывания почвы (рисунок 11, д). Для достижения различного эффекта от их использования в конструкции предусмотрена возможность регулирования угла наклона зуба относительно горизонтальной плоскости от 15 до 90°.

Прутковый каток служит для выравнивания поверхности поля после рыхлящих рабочих органов, разрушения почвенных комков и подповерхностного прикатывания на глубину посева. В общем случае каток может нормально выполнять свои функции только тогда, когда он совершает

вращательное движение и способен подминать под себя крупные почвенные комки и разрушать их за счет раздавливания прутками катка. Комки почвы, прошедшие внутрь сквозь прутья катка, дробятся внутренней по верхностью прутьев.

6 Задание для практической работы

6.1 Изучить назначение и классификацию зубовых борон. Проверить техническое состояние двух - трех различных борон по указанию преподавателя.

6.2 Изучить и нарисовать схематично разновидности лап культиваторов, пользуясь натуральными образцами. Определить их назначение и основные параметры.

6.3 Изучить назначение, устройство и основные регулировки культиватора КПС-4. Привести в отчете техническую характеристику, схему расположения стрелчатых и рыхлящих лап с указанием мест регулировки и основные параметры. Подготовить к работе навесной культиватор КПС-4. Дать замеченных неисправностях при подготовке культиватора.

6.4 Изучить назначение, устройство и основные регулировки дисковых борон БДН-2.2 и БДГ-7. Определить техническое состояние машин. Проверить комплектность и установить на заданный угол атаки. Привести в отчете типы дисковых рабочих органов и схему борон, установленный на заданный угол атаки.

6.5 Изучить, назначение, устройство и основные регулировки дискового Лушителя ЛДГ-5. Оценить техническое состояние, проверить комплектность и установить на заданный угол атаки.

6.6 Изучить назначение и устройство комбинированных почвообрабатывающих машин КБМ и КУБМ-14.7. Описать назначение и область применения сменных модулей. Привести 2-3 схемы компоновки культиваторов для конкретных условий работы по заданию преподавателя.

7 Содержание отчета

Отчет должен содержать схемы рабочих органов борон, лап культиваторов дисковых рабочих органов, культиватора КПС-4, дисковой бороны БДН-2.2 лушителя ЛДГ-5, схемы компоновки культиваторов КБМ и КУБМ для конкретных условий работы, технические характеристики и регулировки изучаемых машин.

8.1. Агротехнические требования к поверхностной обработке почвы.

8.2. По каким признакам определить тип зубовых борон, культиваторных лап и их назначение?

8.3. В чем заключается универсальность дисковых орудий?