

Т. С. БОРЦОВ,  
В. Ш. ЛИФЛЯНСКИЙ,  
Р. А. МАНСУРОВ

# КУЛЬТУРТЕХНИКА В ИНТЕНСИФИКАЦИИ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ



Т. С. БОРЦОВ,  
В. Ш. ЛИФЛЯНСКИЙ,  
Р. А. МАНСУРОВ

# **КУЛЬТУРТЕХНИКА В ИНТЕНСИФИКАЦИИ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ**

ЛЕНИЗДАТ·1979

631.6

Б 34 83

Культуртехнические мелиорации на вновь осваиваемых или используемых землях Нечерноземья являются средством повышения их плодородия.

Авторы рассматривают вопросы технологии культуртехнических работ, дают описание машин и орудий, используемых на этих операциях.

Рассчитана на инженерно-технических работников мелноративно-строительных организаций, специалистов сельскохозяйственных органов и хозяйств, широкий круг механизаторов.

## **ВВЕДЕНИЕ**

В постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О мерах по дальнейшему развитию сельского хозяйства Нечерноземной зоны РСФСР» поставлена задача завершить к 1990 г. мелиоративное устройство всех сельскохозяйственных угодий Нечерноземья, сосредоточить усилия на выполнении широкого комплекса культуртехнических мероприятий, проведения работ по улучшению пахотных земель и естественных кормовых угодий, ликвидации мелкоконтурности, известкованию кислых почв.

Насколько необходимы эти работы для дальнейшего развития сельскохозяйственного производства, показывают такие данные: в Нечерноземной зоне избыточно увлажнено 12,9 млн. га, или 26% сельскохозяйственных угодий, засорено камнями 5,6 млн. га (11%), залежено и закустарено 8,1 млн. га (16%). А всего требуется коренного улучшения 17 млн. га (35%) сельхозугодий.

В Ленинградской области из общей площади сенокосов и пастбищ покрыто ненужной растительностью и засорено валунными камнями 56%.

Сейчас передвижные механизированные колонны мелиоративно-строительных организаций, хозяйства получают новую мелиоративную технику, которая успешно внедряется в производство на строительстве осушительных систем и культуртехнических работах. Для повышения производительности мелиоративных машин механи-

затарам предстоит еще шире внедрять новую технологию по поверхностному и коренному улучшению кормовых угодий (уничтожению кустарников и мелкокося, срезке кочек, уборке камней и др.), что позволит увеличить их продуктивность в 2—3 раза.

Совершенствование технологии и организации культуртехнических работ неразрывно связано с эффективным использованием имеющейся мелиоративной техники. Предлагаемая книга послужит подспорьем для специалистов и широкого круга механизаторов в овладении новой техникой, в повышении производительности труда на мелиорации земель.

## **ВЛИЯНИЕ КУЛЬТУРТЕХНИЧЕСКИХ МЕЛИОРАЦИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА**

Мелиорация земель решает две очень важные задачи: во-первых, расширяет площади, вовлекаемые в сельскохозяйственный оборот, и, во-вторых, улучшает плодородие земель. Вот почему мелиоративные работы по окультуриванию земель Нечерноземной зоны являются первостепенным звеном долготелней программы ускоренного развития земледелия и животноводства этого обширного края.

На Северо-Западе РСФСР природные сенокосы и пастбища занимают площадь 4,72 млн. га, или 54% сельскохозяйственных угодий (сенокосов — 3 млн. га, пастбищ — 1,72 млн. га). Большая часть сенокосов и пастбищ требует мелиоративного улучшения, а именно расчистки от лесокустарниковой растительности (55%) и очистки от камней (37%).

Каменистость, закустаренность и наличие кочек на сельскохозяйственных угодьях ограничивают широкое применение современной техники, снижают производительность тракторов, прицепных и навесных машин. Из-за неустроенности полей, лугов и пастбищ хозяйства несут большие потери. А на мелиорированных землях значительно увеличивается срок службы техники и повышается урожайность сельскохозяйственных культур.

Весьма эффективна очистка полей и лугов от камня. Уборка камня с полей, например, повышает урожайность сельскохозяйственных культур на 15—20% и снижает себестоимость тракторных работ на 25—30%. Затраты на уборку камня на пашне и лугах окупаются за 2—3 года.

Некоторые хозяйства Ленинградской области, например совхоз имени Ленина, при хорошей организации культуртехнических работ увеличили продуктивность пастбищ с 2—4 до 14—20 ц воздушно-сухой травы с 1 га.

В настоящее время в Ленинградской области есть хозяйства, в которых проведены комплексные культуртехнические мероприятия, что дало положительные результаты и способствовало повышению урожайности зерновых и сенокосов.

В ряде хозяйств, где организованы мелиоративные отряды, проведены большие работы по очистке полей от камня, мелкого кустарника и по улучшению лугов и пастбищ. Так, в совхозе им. Ленина, «Гомонтово» Волосовского района в последние 5 лет проведены культуртехнические работы на площади более 500 га пахотных земель. По мере окультуривания земель значительно улучшились производственные показатели в этих хозяйствах. Уже на второй год после мелиорации на отдельных площадях повысились урожаи и производительность сельскохозяйственной техники.

По данным СевНИИГиМа установлено, что в ряде хозяйств после очистки мелиорируемых земель от валунных камней при различной степени засоренности урожайность зерновых увеличилась на 15—20%, себестоимость механизированных работ снизилась на 10—15%, а уровень механизированных работ повысился на 8—15%.

## **ТЕХНОЛОГИЯ И МЕХАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО РАСЧИСТКЕ ЗЕМЕЛЬ ОТ КУСТАРНИКА И ЛЕСА**

Культуртехнические работы на осушаемых и не требующих осушения землях начинаются с удаления древесно-кустарниковой растительности и очистки пахотного слоя от древесных включений и камней.

В нашей стране около 40 млн. га закустаренных земель пригодны для сельскохозяйственного производства, из них ежегодно расчищается около 1,5 млн. га. В Черноземной зоне РСФСР в соответствии с планом развития сельского хозяйства на ближайшие 15 лет предусмотрено расчистить от леса и кустарника 9—10 млн. га осушаемых земель и 8—10 млн. га земель, не требующих осушения. Работы по мелиорации должны выполняться в едином комплексе с мероприятиями по освоению новых земель, с тем чтобы повысить эффективность капитальных вложений в мелиорацию.

При расчистке осваиваемых земель от крупного леса с 1 га удаляется до 500—800 стволов. Закустаренные площади сплошь покрыты тонкоствольной растительностью густотой до 70—100 тыс. стволов на 1 га. В зависимости от диаметра ствола кустарники условно деляют на:

- мелкий (толщина ствола до 2 см, высота — до 2 м),
- средний (3—8 см и 3—5 м),
- крупный (9—12 см и 5—6 м),
- мелколесье (13—15 см и выше 6 м).

Деревья толщиной свыше 15 см идут на хозяйственные нужды совхозов и на предприятия деревообрабатывающей промышленности. Срезанный кустарник собирают в кучи и, как правило, сжигают. В последние годы выдвинута задача — все сырье: маломерную, низкосортную древесину, отходы лесосечных работ и т. д. пол-



ностью перерабатывать и давать народному хозяйству ценные изделия: древесно-стружечные плиты, строительные материалы из арболита, кормовые дрожжи, хвойно-витаминную муку и др.

Закустаренные целинные и залежные земли не все представляют одинаковую ценность для сельскохозяйственного использования. Наиболее пригодны для этого почвы, обладающие высоким потенциальным плодородием, имеющие мощный гумусовый слой. Сюда относятся закустаренные земли временного избыточного увлажнения с мощностью плодородного горизонта более 15 см и содержанием гумуса в пахотном слое 8—10 см. В естественном состоянии продуктивность этих земель незначительна — укосы сена не превышают 4—6 ц с 1 га. В первую очередь осваивают закустаренные залежи и перелог, площадь которых в северо-западных районах Нечерноземной зоны превышает 1 млн. га, причем наиболее ценными из них являются бывшие пашни, перегнойный слой которых имеет толщину 16—18 см.

По видовым свойствам все древесно-кустарниковые породы можно разделить на одноствольные и гнездовые. У первых корневая система зачастую бывает стержневая, а на переувлажненных почвах — разветвленная. Гнездовые кустарники широко распространены на избыточно увлажненных луговых массивах (ивовые) и на суходольных лугах и пастбищах (орешник, черемуха, крушина, шиповник и др.). Они имеют развитый, иногда поверхностный корень, от которого произрастает несколько стволов. С возрастом древесины количество стволов увеличивается за счет появления молодой поросли, появляются коблы — корневые огромные кочки, плохо поддающиеся разработке.

В зависимости от полноты покрытия площадей кустарником различают участки с редкой зарослью (полнота до 0,3), средней зарослью (полнота 0,3—0,6) и густой (полнота 0,6—1). Корневая система кустарника обычно расположена на глубине 15—30 см, а мелко-лесья — до 40 см.

Лесные вырубki представляют собой распространенный объект сельскохозяйственного освоения. При удалении пней учитывают давность рубки, породу, высоту, количество их на площади 1 га и средний диаметр. При диаметре 12—23 см пни считают мелкими, 24—33 см — средними, а более 34 см — крупными.

Одна из особенностей торфяных грунтов — наличие в торфе погребенных древесных включений (несгнившие пни, части стволов, корни), характеризующих пнистость почвы. Пнистость усложняет применение машин при разработке земель.

Проведение культуртехнических работ наряду с осушением переувлажненных и заболоченных угодий дает возможность вовлечь в хозяйственный оборот сотни тысяч гектаров новых земель, ликвидировать мелкоконтурность массивов, создает условия для широкого применения мощных тракторов и другой современной высокопроизводительной техники. Современное сельское хозяйство предъявляет такие требования к производству культуртехнических работ:

максимальное сохранение естественного плодородия почвы;

сокращение числа проходов культуртехнических машин с целью минимального нарушения структуры почвы;

исключение образования валов из кустарника, камней и почвы, препятствующих сельскохозяйственному освоению площади;

обеспечение хозяйственного использования удаленной с участка древесины и камня;

исключение сезонности в проведении культуртехнических работ;

сокращение сроков освоения земель (за счет ликвидации разрывов между отдельными культуртехническими операциями) при резком увеличении производительности всего комплекса машин на единицу осваиваемой площади.

В зависимости от типа осваиваемых земель, мелиоративных особенностей объекта, вида древесно-кустарниковой растительности применяют соответствующие технологические схемы расчистки. Эти схемы классифицируются по следующим видам работ:

срезка крупных деревьев;

срезка кустарника и мелкоколесья;

корчевка пней и деревьев;

уборка срезанных деревьев, кустарника, пней и корневых остатков;

глубокое фрезерование закустаренных торфяных земель.

**Срезка крупных деревьев.** Освоение площадей, покрытых деревьями толщиной свыше 15—20 см, начинают с проведения лесосечных работ. При этом используют комплексы специальных машин и орудий, применяемых лесозаготовительными предприятиями.

В лесосечных работах на осваиваемых площадях используют бензиномоторные пилы МП-5 «Урал-2» и «Дружба», электромоторные пилы ЭПЧ-3, сучкорезы БС-1, гидравлические валочные клины КГМ-1А, валочную машину ВМ-4, валочно-трелевочную машину ВТМ-4, валочно-пакетирующую машину ЛП-19, сучкорезные машины ЛО-72, ЛП-30, ЛП-33 и др.

Лесорасчистительные работы включают в себя ряд взаимосвязанных операций. Валка деревьев выполняется валочными машинами или вручную бензиномоторными пилами. Перед валкой пилами подготавливают рабочее место — вокруг дерева убирают валежник, кустарник и сучья, определяют направление повала.

Ручная валка дерева выполняется в определенной последовательности: подпил, спиливание и сталкивание дерева. Подпил выполняется на уровне шейки корня двумя параллельными или непараллельными резами. Нижняя плоскость подпила при втором способе горизонтальна, верхняя — под углом 25—30° к нижней плоскости. Плоскость реза при спиливании дерева должна быть горизонтальной и находиться на уровне верхней кромки подпила (рис. 1). У вертикально стоящих деревьев глубина подпила составляет  $\frac{1}{2}$  диаметра, у наклонных в сторону валки —  $\frac{1}{3}$  диаметра, а недопил — 2—4 см. Высота пня должна составлять не более  $\frac{1}{3}$  диаметра среза, а при валке деревьев толщиной менее 30 см — не более 10 см.

В последние годы создана новая техника для механизации лесосечных работ, успешно применяемая также при освоении залесенных земель. Например, валочно-пакетирующая машина ЛП-19 предназначена для срезания деревьев и укладки их в пачки, удобные для трелевки. Она является начальным звеном в системе машин (валочно-пакетирующая — трелевочный трактор — самоходная сучкорезная машина — челюстной погрузчик), позволяющей выполнять лесосечные работы на основе комплексной механизации без применения ручного труда. Трелевка осуществляется по специально подготовленным трелевочным волокам. На трассе волока деревья среза-

ют на уровне поверхности земли, убирают валежник. На участках со слабыми грунтами производят выстилку сучьями или поперечным настилом. Ширина волока составляет 5—6 м, на поворотах она увеличивается на 1—2 м.

**Срезка кустарника и мелколесья.** Для срезки кустарника и мелколесья применяют в основном пассивные кусторезы, а в зимних условиях — и бульдозеры; мягкий кустарник (прутняк) лучше срезать кусторезами с активными рабочими органами. Срезку деревьев с диа-

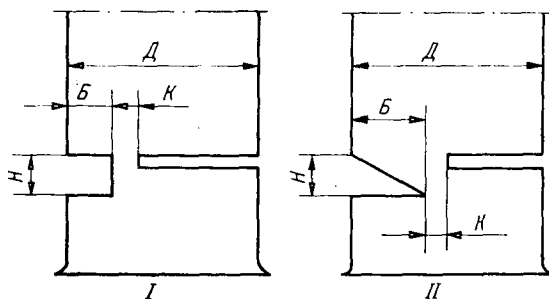


Рис. 1. Схема подпила дерева:

*I* — двумя параллельными резами; *II* — двумя непараллельными резами; *D* — диаметр дерева; *B* — глубина подпила; *H* — высота подпила; *K* — недопил.

метром стволов 8—20 см с одновременной укладкой их в правильные ряды осуществляют лесовалочными машинами с дискофрезерными рабочими органами.

Отличие кусторезов с пассивными рабочими органами состоит в том, что у первых рабочим ходом режущего элемента является движение силового агрегата, а у вторых кроме прямолинейного перемещения за счет хода трактора рабочий режущий аппарат совершает еще дополнительное вращение или возвратно-поступательное принудительное движение; привод рабочего аппарата осуществляется от вала отбора мощности трактора или от автономного двигателя.

Высококачественной работе пассивных кусторезов способствует прочная связь корней лесокустарников с землей. Это условие обеспечивает «подпор» со стороны разрезаемого материала и оптимальный процесс резания. При слабой связи корней деревьев с землей

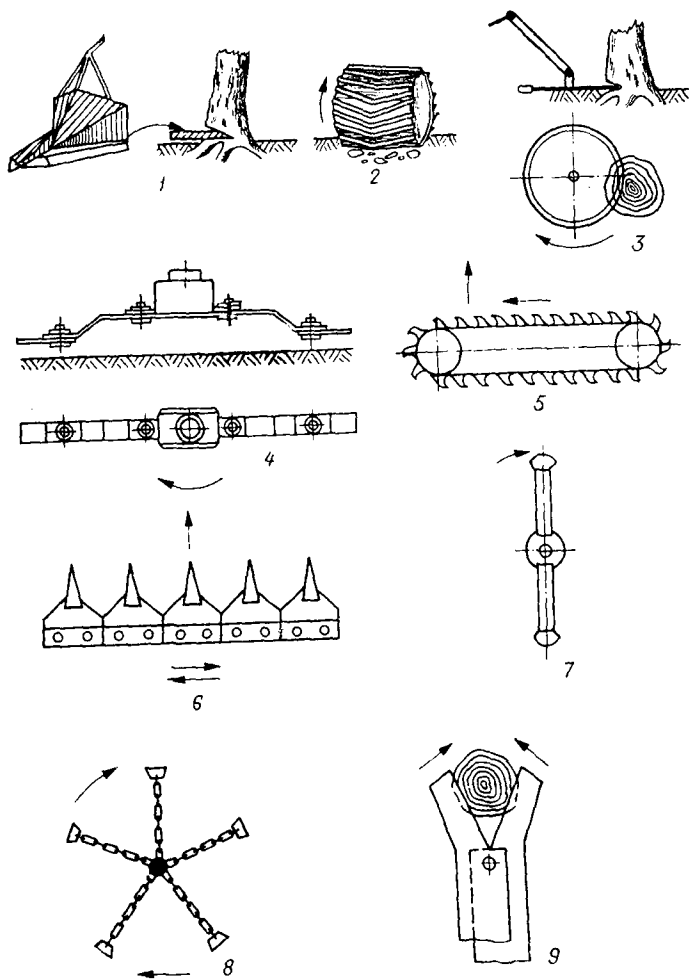


Рис. 2. Схемы рабочих органов кусторезов:

1 — двусторонний отвал клинообразной формы (колун); 2 — каток (срезка кустарника и разрушение стволов происходит благодаря значительному весу катка); 3 — дисковая (циркулярная) поворотная пила; 4 — вращающиеся ножи; 5 — пильная цепь; 6 — приспособление косильного типа; 7 — нож, вращающийся в вертикальной плоскости; 8 — молотки; 9 — ножицы.

наблюдается не резание ствола, а выворачивание дерева с корнями и почвенным слоем. Наиболее эффективно пассивные кусторезы работают в зимних условиях.

Активные кусторезы подразделяются на навесные, прицепные и самоходные. Рабочими органами этих кусторезов являются неподвижно или шарнирно установленные горизонтальные или вертикальные ножи, дисковые пилы, режущий аппарат типа пильной цепи, механизм косилочного типа, фрезы, молотковые дробилки и др. (рис. 2).

В производстве используются кусторезы пассивного действия КБ-4А, Д-514А, ДП-24, МК-11, бульдозеры, машина МТП-43 для срезки древесной растительности фрезой и др.

Кусторез КБ-4А предназначен для срезания на болотах кустарника и мелкоколосья с диаметром отводов до 15—20 см. Кусторез навешивается на трактор Т-100МБГП. Управление рабочим органом гидравлическое. В качестве сменного оборудования используются кустарниковые грабли ГКТ-3,3, предназначенные для сгребания кустарника в валы.

Основными узлами кустореза являются: отвал или грабли, рама в сборе, ограждение и гидропривод; вместе с кусторезом изготовитель поставляет вспомогательное оборудование — шлифовальную головку для заточки ножей.

Грабли ГКТ-3,3 крепятся на раме взамен отвала кустореза. Они представляют собой решетчатый отвал, с которым монтируются съемные зубья. В средней части каркас отвала закрыт металлическим листом, предохраняющим от различных повреждений радиатор трактора.

Кусторез Д-514А предназначен для расчистки площадей, заросших кустарником и мелкоколосьем, при строительстве дорог, прокладке просек и освоении болотных массивов. Кусторез навешивается на трактор Т-100МГП.

Основными узлами кустореза являются: рабочий орган, ограждение трактора, универсальная толкающая рама, съемная головка и привод шлифовальной головки. На толкающую раму могут быть навешены сменные рабочие органы корчевателя, универсального бульдозера или снегоочистителя.

Кусторез ДП-24 (рис. 3) представляет собой навесное оборудование, монтируемое на тракторе Т-130Г-1. Конструкция навесного оборудования отличается простотой, его рабочий орган унифицирован с кусторезом Д-514А.

Оборудование кустореза состоит из рабочего органа, броневых щитов, ограждения кабины трактора, универсальной рамы, съемной головки, привода шлифовальной головки.

Универсальный гидропривод машины может быть использован также для навески универсального бульдозера и корчевателя.

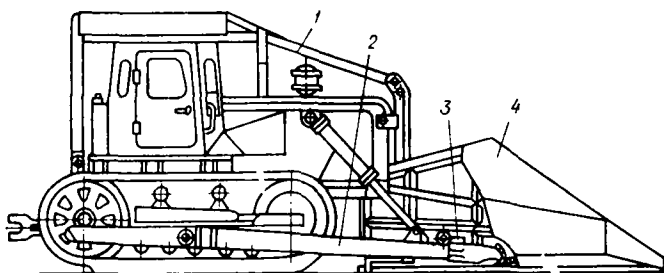


Рис. 3. Схема кустореза ДП-24:

1 — ограждение; 2 — рама; 3 — съемная головка; 4 — отвал.

Кусторезы МК-11, КБ-2,8 по устройству в основном аналогичны кусторезу Д-514А (табл. 1).

Машина МТП-43 (табл. 2) предназначена для срезки древесной растительности с диаметром стволов до 25 см и высотой до 16 м. Срезанные деревья укладываются в валы параллельно направлению движения машины. Крупные деревья высотой до 25 м срезают индивидуально с двусторонним пропилом фрезой. База машины — торфяной дизель — электрический кран КРТ-1М, стрела которого и крановое устройство заменены оборудованием для срезки лесокустарника. Оборудование, предназначенное для срезки лесокустарника, состоит из рабочего аппарата, откладчика, стрелы со стойкой, силовой установки и системы управления. Рабочим аппаратом машины является дисковая фреза с вертикальной осью вращения, на окружности которой укреплены режущие зубья. Для сбора срезанных деревьев перед укладкой имеется специальное устройство — откладчик.

Таблица 1

## Краткая техническая характеристика кусторезов

Показатели	Д-514А	ДП-24	КБ-4А	КБ-2,8	МК-11
Агрегируется с трактором . . . . .	Т-100МГП	Т-130Г-1	Т-100МБГП	ДТ-55А	ДТ-75Б
Управление рабочим органом . . . . .			Гидравлическое		
Ширина захвата (в м) . . . . .	3,6	3,6	4,0	2,85	2,92
Угол установки ножей в плане (град.)	64	64	60	55	60
Максимальный диаметр срезаемых деревьев (в см) . . . . .	20	20	20	15	15
Рабочие скорости . . . . .			I—III передачи		
Производительность (в га/ч) . . . . .	0,4—0,6	0,75—0,85	0,4—0,6	0,3	0,3—0,4
Габариты (с трактором) (в мм)					
длина . . . . .	7220	7600	9100	7100	7290
ширина . . . . .	3540	3600	4000	2800	2920
высота . . . . .	3200	3200	2880	2300	2565
Сменное оборудование . . . . .	—	—	Грабли ГКТ-3,3	Грабли ГКТ-2,5	Корчеватель МК-11, бульдозер МК-11
Масса (без трактора) (в кг) . . . . .	2420	3100	4585	1200	1300



Машина МТП-43 работает следующим образом. При повороте платформы со стрелой дерева срезаются вращающейся фрезой. Срезанное дерево комлем опирается на защитный диск и прислоняется к кликам откладчика. После поворота платформы на угол 180° дерево падает в вал, образуемый с правой стороны машины. По окончании рабочего хода фреза опускается до уровня земли и во время поворота платформы в обратную сторону

Таблица 2

Краткая техническая характеристика машины МТП-43

Показатели	Числовые значения
Производительность при срезке стволов (в га/смену):	
диаметром до 10 см . . . . .	1,0
диаметром до 25 см . . . . .	0,7
Ширина полосы, срезаемой за один проход (в м) . . . . .	16
Дисковая фреза:	
диаметр (в мм) . . . . .	1 500
толщина диска (в мм) . . . . .	20
количество зубьев . . . . .	48
угловая скорость (в об. мин) . . . . .	590
Среднее удельное давление на грунт (в кгс/см <sup>2</sup> ) . . . . .	0,23
Габариты (в мм):	
длина . . . . .	12 800
ширина . . . . .	3 770
высота (по раме откладчика) . . . . .	6 000
Масса (в кг):	
машины . . . . .	24 000
сменного оборудования . . . . .	3 200

срезает кочки и пни. После поворота платформы в крайнее положение машина передвигается вперед на расстояние, приблизительно равное диаметру фрезы (1,5 м). Сменная производительность машины МТП-43 составляет 0,75 га площади обработанного кустарника.

Качество срезки древесной растительности кусторезами пассивного действия зависит от температуры воздуха, мощности снегового покрова и глубины промерзания почвы. При незамерзшем грунте 30—35% кустарника и мелколесья вырывается с корнем. При глубине промерзания почвы до 5—6 см количество вырываемых стволов уменьшается до 10—15%, а при глубине промерза-

ния почвы на минеральных грунтах более 10—15 см и торфяных грунтах более 20 см практически отсутствует.

На производительность кусторезов большое влияние оказывает и мощность снегового покрова. Установлено, что слой снега толщиной до 20 см даже способствует увеличению производительности кусторезов.

Работа кусторезов целесообразна при мощности снегового покрова до 0,7 м. В этих случаях сменная производительность их составляет 1,5—2,0 га, или 76% максимальной выработки. Расход горючего на единицу площади при этом повышается на 32%, а себестоимость работы — на 23%.

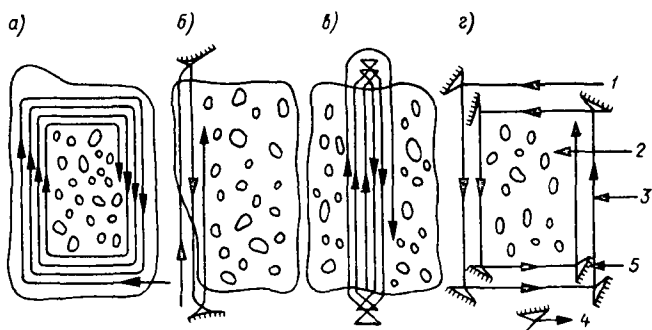


Рис. 4. Способы срезки кустарника кусторезами:

*а* — расчистка ведется по спирали; *б* — расчистка ведется с одной стороны «челноком»; *в* — расчистка ведется с середины участка всвал; *г* — расчистка ведется вкруговую с четырех сторон (с поворотом на холостом ходу): 1 — начало работы, 2 — несрезанный кустарник, 3 — рабочий ход, 4 — способ поворота, 5 — ход назад.

При срезке кустарника кусторезами пассивного действия и бульдозерами применяются спиральная, челночная и загонная схемы работы (рис. 4).

При работе по спиральной схеме (вкруговую) кусторез движется по периметру участка, который по мере увеличения числа проходов приобретает овальную форму. Таким образом, срезка древесной растительности идет от края поля к его середине.

При одновременной работе по такой схеме нескольких кусторезов расстояние между ними необходимо устанавливать в зависимости от высоты древостоя, но не менее 15 м.

Работа кусторезов по спиральной схеме целесообразна на равнинных массивах с малым соотношением сторон расчищаемого участка, т. е. по форме, близкой к квадратной.

Недостатком этого способа является то, что срезанная масса укладывается в разных направлениях, вследствие чего сгребание ее в валы занимает больше времени, чем при других способах расчистки. Кроме того, при значительных уклонах поверхности повороты агрегата затруднены.

При работе по челночной схеме кусторез срезает кустарник и мелколесье при движении в одном направлении. Если время возвращения холостым ходом значительно больше, чем продолжительность разворота в конце гона, то в таких случаях кусторез в конце гона делает разворот и срезает древесную растительность при движении в обратном направлении. На разворотах рабочий орган кустореза должен находиться в поднятом положении во избежание дополнительных боковых нагрузок на раму.

При одновременной работе по челночной схеме нескольких кусторезов каждому из них выделяют отдельный загон площадью, равной сменной норме, чтобы на следующий день можно было организовать сгребание срезанной массы.

Учитывая, что при челночной схеме работы с разворотом в конце гона срезанный кустарник укладывается вершинами в разные стороны, следует особое внимание уделять соблюдению правил техники безопасности выполнения работ.

При загонной схеме срезки кустарника и мелколесья площадь разбивается на отдельные участки, равные половине сменной нормы выработки кусторезов, чтобы за смену можно было выполнить норму, проведя срезку на двух загонах. Технологическая последовательность работы сводится к тому, что один кусторез выполняет срезку на нечетных, а другой — на четных загонах.

Движение машин происходит по периметру при холостом переезде от одного загона к другому. На широких загонах часто применяют срезку всвал с их середины.

При загонно-челночной схеме работы кустореза кустарник и мелколесье срезают только по длинной стороне загона с выходом на полосу разворота, которая долж-

на быть очищена от древесной растительности заранее. В результате применения такой схемы работы срезанный кустарник укладывают в одном направлении, что облегчает последующую работу по сгребанию срезанной древесной растительности в кучи.

На косогорах, имеющих уклон  $15^\circ$  и более, эффективна работа кустореза вдоль склона по челночной схеме с разворотом в конце гона. В этих случаях полезное время теряется только на разворот трактора, что значительно меньше в сравнении с разгоном его холостым ходом на исходную позицию.

Сменная производительность кусторезов при работе по спиральной, челночной и загонной схемам составляет соответственно 4—5, 3—4 и 3,3—4,5 га.

Бульдозеры. На участках с резко выраженным микрорельефом, большим количеством валунов и крупных пней, где применение кусторезов практически невозможно, срезать кустарник и мелколесье рекомендуется бульдозерами на тракторах класса 6 тс (Д-493А, Д-694, Д-532), которые древесную растительность одновременно сгребают в валы.

Сроки начала и окончания работ по срезке кустарника и мелколесья бульдозерами определяются суммой внешних факторов: температурой наружного воздуха, глубиной промерзания почвы, толщиной снежного покрова, породным составом древостоя.

При срезке древесной растительности универсальным бульдозером, работающим по принципу кустореза с отвалом срезанной массы в одну сторону, оптимальные сроки проведения работ определяют по тем же показателям, что и для кусторезов.

Наиболее ранние сроки срезки кустарника и мелколесья бульдозерами с неповоротными отвалами наступают при промерзании грунта на глубину 12—15 см. При одной и той же глубине промерзания грунта кусторезы по сравнению с бульдозерами обеспечивают лучшее качество срезки древесной растительности. Так, при промерзании грунта на глубину 12—15 см кусторезом срезаются 93% стволов ольхи, а бульдозером — лишь 70%, осины соответственно 96 и 72%, березы — 100 и 92%, а ивы — 85 и 44%.

Наличие снега не влияет на сроки начала работ по срезке древесной растительности бульдозером, однако осложняет их проведение.

Производительность бульдозеров при толщине снегового покрова более 0,5 м резко снижается. При глубине снегового покрова до 20 см сменная выработка бульдозера на срезке кустарника и мелкокося составляет 1,2—1,4 га, а при слое 50 и 70 см — соответственно 1 и 0,7 га. Одновременно увеличивается расход горючего и себестоимость работы.

**Корчевание деревьев и пней.** Расчистка осваиваемых под сельскохозяйственные угодья площадей от деревьев и пней представляет собой комплекс тяжелых и трудоемких работ. Корчевальные работы состоят из таких операций: подготовка деревьев и пней к корчеванию, корчевка, отряхивание корней от земли, удаление выкорчеванной массы за пределы участка или погрузка ее на транспортные средства, засыпка подкоренных ям и выравнивание поверхности раскорчевок. Как правило, возникающее на корчевателе усилие зависит от возраста деревьев (молодые деревья выкорчевываются легче, чем старые). Сопротивление пня при корчевании зависит от величины и расположения корневой системы.

Машины и орудия для корчевальных работ разделяются на самоходные, навесные и прицепные, а в зависимости от привода — на гидравлические, канатные, моторные, тракторные и др. По принципу действия рабочих органов корчеватели бывают рычажные, лебедочные, винтовые, крюковые, бульдозерные и др. В свою очередь рабочие органы делятся на пассивные, активные, вибрационные и комбинированные.

По технологическому назначению корчеватели подразделяются на рычажные, вычесыватели, подрезыватели, собиратели, плужные и роторные.

Корчевальное оборудование должно быть хорошо приспособлено для выполнения разнообразных работ: извлечения пней без специальных закоривающих устройств, выворачивания с корнем небольших объемов грунта и др.

Схемы наиболее распространенных типов рабочих органов машин и орудий для корчевания деревьев и пней даны на рис. 5.

Из отечественных машин повсеместно применяются корчевальная машина К-2А, корчеватель-собиратель с гидроуправляемыми поворотными клыками Д-695А (МП-2А), корчеватели Д-513А, ДП-25, корчеватель ЛД-9, корчеватели-собиратели ДП-27, ДП-8А, кор-

чевальный агрегат К-15, роторные корчеватели и др.

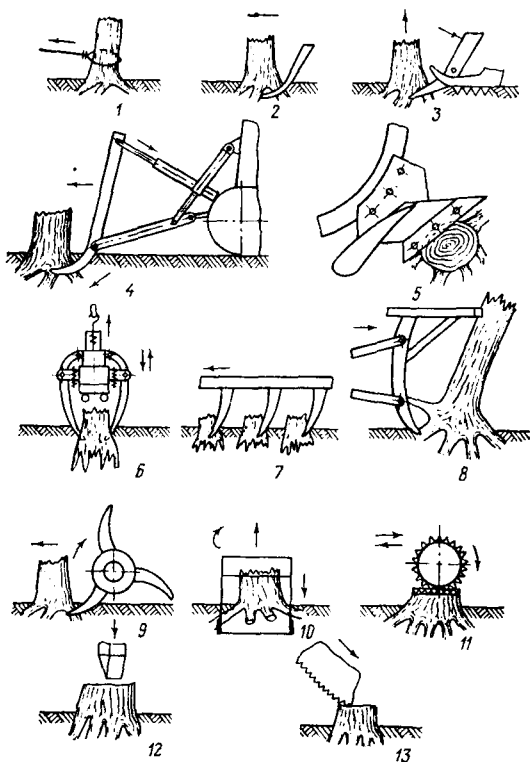


Рис. 5. Схемы машин и орудий для корчевания пней и деревьев:

1 — тросовый корчеватель с лебедкой; 2 — корчеватель с передними корчующими зубьями на отвале рамы; 3 — рычажный корчеватель с опорным башмаком; 4 — гидравлический рычажный корчеватель; 5 — плужный корчеватель; 6 — виброкорчеватель пней; 7 — корчевальная борона навесная; 8 — корчеватель деревьев с передним толкающим брусом; 9 — роторный корчеватель; 10 — машина с режущими зубьями; 11 — оборудование для фрезерования пней; 12 — оборудование для раскалывания пней колуном на рукояти экскаватора; 13 — экскаваторное оборудование для разрезания пней сегментом дисковой пилы.

Корчевальная машина К-2А предназначена для корчевания крупных пней диаметром свыше 50 см и извлечения из земли крупных камней и валунов. Корчевальное оборудование навешивается на трактор Т-100МГП.

Корчеватель-собиратель Д-695А (МП-2А) используется для корчевки пней и кустарника на старых и свежих вырубках леса при мелиорации земель, а также корчевки и погрузки в транспортные средства камней массой до 3 т и перемещения волоком камней весом более 3 т. Корчеватель-собиратель агрегируется с трактором Т-100МБГП или Т-130Б и состоит из толкающей рамы, отвала с пятью клыками, уширителей и противовеса.

Корчеватель Д-513А применяется для корчевки пней, очистки полей от крупных камней и транспортировки их на небольшие расстояния, валки деревьев и др. Корчевальное оборудование навешивается на трактор Т-100МГП.

Корчеватель ДП-25 агрегируется с трактором Т-130 и предназначен для корчевки кустарника, мелкокося, отдельных пней и камней. В оборудование его входят: рама, отвал с восьмью корчующими зубьями, 2 опоры крепления брусьев рамы к рамам гусеничных тележек трактора, гидравлические цилиндры и кронштейны крепления гидроцилиндров.

Корчеватель-собиратель ДП-8А (Д-608) используют для корчевания на суходолах и болотных почвах пней диаметром до 30 см, кустарника, камней и сгребания их в валы. Он агрегируется с трактором ДТ-75Б и состоит из толкающей и поворотной рам, шарнирно соединяемых друг с другом.

Корчеватель ЛД-9 агрегируется с трактором Т-130Г и за счет вертикального усилия двух гидроцилиндров усилием 38 т может выкорчевывать пни диаметром до 130 см.

С целью сокращения многооперационности работ и количества применяемых машин в последние годы созданы специальные агрегаты: машина для корчевания пней МТП-26 (МТП-81), агрегат для расчистки закустаренных земель АРК-2, корчевальный агрегат К-15.

Машина МТП-26 предназначена для корчевания пней, кустарника и мелкокося на торфяных и минеральных грунтах и формирования собранной массы в валок. Машина прицепная, агрегируется с тракторами Т-100МБГ, Т-100МГ или Т-130Г, оборудованными ходоуменьшителем. Основные узлы машины: рама, ходовая часть, каток, корчующий и съемный роторы, транспортирующие-отряхивающие роторы, формователь валка, механизмы привода и гидросистема.

Агрегат АРК-2 предназначен для расчистки земель от кустарника и мелкокося без предварительной срезки (диаметр стволов до 12 см) при освоении новых земель. Машина агрегируется с трактором Т-100МГП (Т-130), оборудованным ходоуменьшителем.

Корчевальный агрегат К-15 используется для сведения кустарника и мелкокося диаметром стволов до 15 см, а также сплошной корчевки пней, корней на минеральных и торфяных грунтах. В состав корчевального агрегата входят сменная корчевальная борона К-1 или кустарниковые грабли К-3, навешиваемые сзади трактора Т-100МГП на стандартную гидронавеску, а также переднее оборудование корчевателя Д-513А. Агрегируется

Таблица 3

Технико-эксплуатационная характеристика корчевальных машин

Показатели	Машина МГП-26	Агрегат АРК-2	Агрегат К-15	
			корчеваль- ная борона К-1	кустарни- ковые грабли К-3
Ширина захвата (в м) . . . . .	3,0	2,0	3,0	5,0
Глубина корчевания (в см)	40	25	До 40	—
Рабочие скорости (в км/ч)	0,3—0,76	0,75—2,36	2,36	2,36
Производительность за час сменного времени (в га) . . . . .	0,023	0,04	—	0,08
Удельное давление гусе- ниц на грунт (в кг/см <sup>2</sup> )	0,25	0,24	—	—
Емкость накопительного бункера (в м <sup>3</sup> ) . . . . .	—	28	—	—
Дорожный просвет (в мм)	250	280	350	350
Габаритные размеры без трактора (в мм):				
длина . . . . .	10 600	12 850	3 600	1 780
ширина . . . . .	4 800	3 400	3 210	5 270
высота . . . . .	1 970	1 970	1 900	1 670
Масса (в кг) . . . . .	13 000	13 000	—	2 000
Обслуживающий персонал (трактористы) . . . . .	1	1	1	1
Полнота корчевания уча- стка (в %) . . . . .	88	100	68	—
Степень сохранения есте- ственного плодородия почвы (в %) . . . . .	80	100	85	—
Стоимость расчистки 1 га (в руб.—коп.) . . . . .	149—60	109—70	64	—



Таблица 4

## Техническая характеристика корчевателей

Показатели	Д-608 (ДП-8)	ДП-27	Д-513А	Д-695А	ДП-25	ЛД-9	К-2А
Базовый трактор . . . . .	ДТ-75Б-С <sub>2</sub>	Т-4АП	Т-100МГП	Т-100МБГП	Т-130Г-1	Т-130Г-1	Т-100МГП
Ширина захвата (в мм) . .	950 и 1940	1 820	1 400	2090 и 3550	1800 и 3245	От 970 до 2810	1 400
Зубья (клыки) (в шт.) . . . .	2 и 6	5	4	5 и 9	4 и 8	7	4
Расстояние между зубьями (в мм) . . . . .	220	440	400	440	440	350	400
Высота отвала (с зубьями) (в мм) . . . . .	1 300	1 400	1 290	1 350	1 250	—	—
Максимальное заглубление рабочего органа (в мм) . .	510	400	400	600	400	850	700
Максимальная высота подъема рабочего органа (в мм)	350 и 1000	980	800	950 и 1350	1 300	1 500	1 700
Тип гидронасоса . . . . .	НШ-46	НШ-46У	НШ-60	НШ-60	НШ-98	НШ-98	НШ-46
Гидронасосы (в шт.) . . . . .	1	1	2	2	1	1	2
Производительность гидронасоса (в л/мин) . . . . .	60	150	75	75	150	150	60

Гидроцилиндры (в шт.) . . .	4	2	2	4	2	4	4
Габариты (с трактором)(в мм):							
длина . . . . .	5 500	5 000	5 620	7 680	5 800	5 900	7 380
ширина . . . . .	2 710	2 500	3 100	3 930	3 250	3 200	2 460
высота . . . . .	2 200	2 536	3 050	2 270	3 250	3 250	3 059
Масса (в кг):							
с трактором . . . . .	9 218	9 800	13 200	17 600	16 100	16 340	13 520
без трактора . . . . .	2300	1 700	1 280	6230 (2980 и 3250)	3600(1600 и 2000)	2 330	2 120
Рабочая скорость (в км/час)	3,25	2,89	2,36	3,68	3,17—3,77	—	—
Производительность при корчевке пней (в шт./ч) . .	45	45	50	50	60	50	40
Наибольший диаметр корчу- емых пней (в см) . . . . .	30	30	45	45	50	130	40
Наибольшая масса корчу- емых пней (в т) . . . . .	2,5	3	3	3	3,5	8	3

с трактором Т-100МГП или Т-130Г, оборудованным задним механизмом навески.

Технико-эксплуатационные показатели машин представлены в табл. 3 и 4.

**Уборка срезанной и выкорчеванной древесно-кустарниковой массы.** Сгребание древесно-кустарниковой массы и древесных остатков в валы и кучи для последующего уничтожения или удаления за пределы участка без существенного изменения состояния поверхностного плодородного слоя почвы является сложной и ответственной культуртехнической работой.

Основное требование, которое должно выполняться при сборе машинами древесной массы, заключается в том, чтобы в кучи попадало минимальное количество земли. Это позволит потом сжечь древесину полностью, без дополнительного перетряхивания валов.

Среди машин, используемых на этих работах, можно выделить кустарниковые грабли ГКТ-2,5 (сменное оборудование кустореза КБ-2,8) и ГКТ-3,3 (сменное оборудование кустореза КБ-4А), предназначенные для сгребания срезанного кустарника и мелкого леса. Кустарниковые грабли являются навесными орудиями к универсальной раме и агрегируются с тракторами ДТ-55А, ДТ-75Б, Т-100ГП и др.

Для формирования куч срезанную древесно-кустарниковую массу подвозят на пэнах или сгребают к погрузочному крану КПТ-1 (табл. 5), оборудованному грейферным захватом ГПП-1. В процессе захвата и перегрузки деревьев, кустарника и корней клыками захвата производится отряхивание древесины от грунта. Для быстрого и полного сгорания стремятся формировать компактные кучи высотой не менее 6—7 м. Кран КПТ-1 — самоходная полноповоротная машина на уширенно-удлиненном гусеничном ходу с дизель-электрическим индивидуальным приводом механизмов. Основные узлы ее такие: кран-лебедка подъема груза и стрелы, механизм поворота платформы с приводом от отдельных электродвигателей.

Одной из самых трудоемких операций при очистке площадей от срезанной и выкорчеванной древесной массы является уборка мелких древесных остатков. В основном древесные остатки — это мелкие пни, корни, обломки стволов, сучьев и др. Длина их не превышает, как правило, 100 см, толщина — 15—20 см, количество на

Таблица 5

## Основные технические данные машины КПП-1

Показатели	Числовые значения
Дизель-генераторная установка . . . . .	ДГ-50-10, ДЭСМ-50)
Мощность установленных электродвигателей (в кВт)	52,5
Длина стрелы (в м) . . . . .	13
Вылет стрелы (при угле наклона 55°) (в м) . . . . .	8,5
Грузоподъемность (при угле наклона 55°) (в тс) . . . . .	3,5
Скорость подъема (в м/мин):	
грейфера . . . . .	30
стрелы . . . . .	1
Скорость передвижения крана (в км/ч) . . . . .	0,78
Среднее удельное давление на грунт (в кгс/см <sup>2</sup> ) . . . . .	0,23
Масса крана с грейфером ГПП-1 (в т) . . . . .	24,9
Емкость грейфера (в м <sup>3</sup> ) . . . . .	1,8

1 га достигает 15—18 тыс. шт., что составляет объем 30—40 м<sup>3</sup> древесной массы.

Вопросам механизации уборки древесных остатков уделяют большое внимание научно-исследовательские, конструкторские и производственные организации. Уже созданы и применяются для уборки древесных остатков машины МТП-22А, ПДО-2, МПГ-2,24 в комплекте с подборщиком ПП-1.

Машина для сбора мелких пней МТП-22А, агрегируемая с трактором ДТ-75Б, предназначена для сбора мелких пней, корней и обломков стволов с поверхности осваиваемых торфяников. Она состоит из двух рабочих аппаратов, рамы, опорных катков, прицепа и гидросистемы. Рабочий аппарат пассивного типа представляет собой игольчатый барабан со съемниками, которые установлены на передней стенке кузова.

Подборщик-валкователь ПДО-2, агрегируемый с трактором класса 3 тс, используется для сбора мелких древесных остатков в валки с поверхности осваиваемых земель.

Подборщик-валкователь является прицепной машиной и состоит из рамы, рабочего барабана с зубьями, трансмиссии, опорных колес, механизма гидроуправления, кожуха и гребенки. При работе машина движется вперед, зубья барабана, заглубляясь в почву до 5 см,

подхватывают находящиеся на поверхности древесные остатки и сдвигают их в сторону, образуя справа от трактора валок. Двигаясь по полю вкруговую и последовательно сдвигая древесные остатки, подборщик-валкователь образует в центре обрабатываемой полосы шириной 20—50 м сконцентрированный из древесных остатков валок шириной до 1,5 м и высотой до 0,3 м.

Собранные в валки древесные остатки грузят затем в транспортные средства и вывозят к местам складирования.

Таблица 6

Техническая характеристика машин для уборки кустарника, пней и корней

Показатели	ГКТ-3,3	МТП-22А	ПДО-2	ПП-1
Тип машины . . . . .	Навесная	Прицепная	Прицепная	Прицепная
Ширина захвата (в м) . .	3,3	6,7	2,0	2,0
Рабочая скорость (в км/ч)	2,3—4,5	5,43—8,52	До 6,0	0,68—1,7
Обслуживающий персонал (чел.) . . . . .	1	1	1	1
Привод рабочего органа	Гидравлика	—	ВОМ трактора	ВОМ трактора
Производительность за час сменного времени (в га/ч, м <sup>3</sup> /ч) . . . . .	0,4—0,5	3,7—4,2	0,6—0,8	180—220
Длина собираемых стволов (в м) . . . . .	1—20	0,15—1,0	0,15—1,0	0,15—1,0
Емкость кузова с бортами (в м <sup>3</sup> ) . . . . .	—	7,0	—	—
Наименьший радиус поворота (в м) . . . . .	—	10,0	11,0	13,0
Габаритные размеры (в мм):				
длина . . . . .	5600	5920	4300	5000
ширина . . . . .	3410	6700	3700	9000
высота . . . . .	3050	1550	1400	5330
Масса машины (в кг) . .	1530	4075	2350	5570

Техническая характеристика машин для уборки срезанной и выкорчеванной древесины представлена в табл. 6.

Существующая технология расчистки и освоения закусочных земель предусматривает применение цело-

го комплекса машин: кусторезов, корчевателей, корчевателей-собираателей, кустарниковых граблей, кустарниково-болотных плугов, дисковых борон и др. Производительность некоторых перечисленных машин недостаточна, а на изготовление их затрачивается значительное количество металла и средств. Вследствие этого при освоении под сельскохозяйственные угодья торфяников и заболоченных земель в последние годы все больше пользуются методом сплошного фрезерования с переработкой всего материала (мелкого леса, кустарника, пней и корневищ) на месте.

Новая технология подготовки торфяных и минеральных земель под сельскохозяйственные угодья предусматривает:

- интенсивное освоение площадей, позволяющее использовать их уже в первый год;

- образование пахотного слоя всего за одну операцию;

- создание условий для механизированного посева, обработки и уборки урожая с первого года освоения поля;

- содержание в чистом состоянии пахотного слоя, так как не нужно очищать его от погребенной древесины;

- эффективное измельчение живораствующего покрова — прочной древесины;

- выравнивание микрорельефа почвы.

Использование машин глубокого сплошного фрезерования при подготовке торфяников под сельскохозяйственные угодья позволяет наряду с упрощением технологии снизить стоимость работ в 1,5—2 раза, трудоемкость — в 5—12 раз и металлоемкость — в 5 раз по сравнению с ранее применяемой технологией. Глубокое фрезерование обеспечивает значительное повышение урожайности и снижение себестоимости продукции.

Применение фрезерных машин ограничивается зачастую только зоной торфяников, так как на минеральных почвах, особенно с каменистыми включениями, они совершенно непригодны. Ограниченная производительность этих машин (0,12—0,25 га в смену) отчасти является следствием недостаточной мощности трактора. В настоящее время ведутся работы над созданием более мощной фрезерной машины.

В производстве используются фрезерные машины МПГ-1,7 и МТП-42А. Машина для глубокого фрезерования МПГ-1,7 агрегируется с трактором Т-100МБГ, оборудованным ходоуменьшителем. Основные узлы

машины следующие: рама, передние катки, отбойная плита, фреза, задний опорный каток, трансмиссия и гидравлическая система.

Рабочий аппарат машины — фреза — представляет собой полый цилиндр, на поверхности которого установлены режущие ножи тарельчатого типа.

Машина МТП-42 по принципу действия подобна машине МПГ-1,7, но агрегируется с трактором Т-130БГ-1 (Т-100МБГС), оборудованным ходоуменьшителем. Машина предназначена для сплошного фрезерования минеральных почв (I и II категорий) на глубину 18—24 см и торфяных почв на глубину до 40 см. Принцип действия машины сводится к тому, что трактор передним буфером подгибает, а затем гусеничными тележками приминает стволы кустарника. Фреза, вращаясь от вала отбора мощности через карданные валы, кониче-

Таблица 7

**Техническая характеристика фрезерных машин**

Показатели	МПГ-1,7	МТП-42
Диаметр фрезы по концам ножей (в мм)	800	830
Число ножей на фрезе . . . . .	116	96
Диаметр режущей кромки ножа (в мм)	78	95
Скорость вращения фрезы (в м/с) . .	12,92	8,04
Частота вращения фрезы (в об/мин) .	309	186
Конструктивная ширина захвата (в мм)	1700	1700
Глубина фрезерования (в мм):		
торфяной залежи . . . . .	До 400	До 400
минерального грунта . . . . .	—	240
Радиус поворота машины (в м) . . . . .	13	13,5
Транспортные скорости (в км/ч) . . . .	2,36—5,4	2,36—5,4
Рабочие скорости передвижения (с ходоуменьшителем) (в км/час): . . . . .	0,1—0,33 0,14—0,44 0,2—0,64 0,24—0,76	0,098—0,31 0,136—0,35 0,195—0,59 0,22—0,745
Производительность (расчетная) (в га/ч)	0,04	0,062—0,095
Масса машины (в кг) . . . . .	3600	5430
Габариты машины (в мм):		
длина . . . . .	5950	6070
ширина . . . . .	2623	2623
высота . . . . .	1580	1580
Обслуживающий персонал (трактористы) . . . . .	1	1

ский и цилиндрический редукторы и зубчатую муфту, разрабатывает почву вместе с древесной растительностью, а разработанная и перемешанная почвенно-растительная масса уплотняется задним катком.

Техническая характеристика машин МПГ-1,7 и МПГ-42 представлена в табл. 7.

Эксплуатация фрезерных машин на участках имеет специфические особенности. Взаимодействуя с отбойной плитой, режущие ножи — тарельчатые у машины МПГ-1,7 и грибовидные, самозатачивающиеся у машины

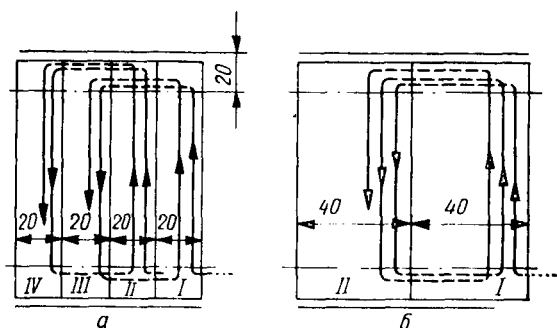


Рис. 6. Схема работы машины МПГ-42.

а — ширина захвата 20 м; б — ширина захвата 40 м;

МПГ-42 — измельчают залежь с древесными включениями. При работе машины режущая кромка изнашивается на  $\frac{1}{3}$  длины окружности. Для равномерного изнашивания ножей их поворачивают в гнезде дважды на  $120^\circ$ . Перед фрезерованием закустаренных площадей на минеральных почвах машину необходимо оборудовать самозатачивающимися ножами, лезвия которых можно подготовить, наплавив твердый сплав «Сормайт 1» на коническую поверхность тарельчатого ножа (глубина нарезанных канавок — 0,9—1,1 мм). Толщина наплавляемого слоя должна быть не более 0,8—1,2 мм.

Фрезерные машины обрабатывают площадь без предварительной срезки кустарника (при диаметре стволов не более 12 см) или после сводки крупного леса.

Обработка объекта ведется по кольцевой схеме (рис. 6). Ширина загона выбирается кратной ширине захвата фрезерной машины с учетом перекрытия смежных про-



ходов до 10—12 см. Радиус разворота машины не менее 13,5 м.

**Технология расчистки земель от лесокустарника.** Освоение закустаренных земель начинается с рекогносцировочного обследования и детального изыскания для составления в соответствующем масштабе почвенно-мелиоративной карты объекта с характеристикой культуртехнических особенностей территории. На основании этих изысканий составляются проект производства культуртехнических работ и смета, выбираются соответствующие типы орудий и машин, которые будут применены, определяются технологические схемы проведения работ, обуславливается качество расчистки площадей.

При обследовании закустаренности участка устанавливаются состав пород, диаметр и высота стволов древесной растительности, характер почвы и условия увлажнения, мощность и связность дернины, количество и размеры валунов, крупных камней и пней старых выруб; составляется характеристика поверхности участка с указанием наличия ям, траншей, оврагов.

При выборе типа машин и орудий, используемых для расчистки кустарника и мелколесья, корчевания пней и корней, засыпки ям и траншей, уборки древесных остатков и камней, вспашки, дискования, планировки поверхности почвы, учитывают следующие факторы:

необходимость максимальной механизации всех операций;

возможность создания оптимальной и бесперебойной загрузки машин и орудий;

необходимость применения комплекса (системы) машин и орудий для обеспечения поточности и непрерывности выполнения всех операций производственного процесса и обеспечения высокой производительности работ, причем целесообразно сохранить минимальное количество машин в комплексе.

При расчистке площадей с использованием комплекса различных машин и орудий применяют технологическую схему культуртехнических работ (табл. 8) с последовательным выполнением операций корчевания и сгребания древесины (раздельный способ корчевки), которая позволяет в 2 с лишним раза уменьшить количество сволакиваемого гумусового слоя по сравнению с одновременным корчеванием и сгребанием лесокустарника.

Таблица 8

Технологическая схема освоения закустаренных площадей способом раздельного удаления надземной части (диаметр стволов — до 12 см, грунт — минеральный) и корней

Операция	Машины и орудия	Обслуживающий персонал
Корчевка кустарника и мелколесья	Корчеватель-соби- ратель	Тракторист
Сгребание выкорчеван- ного кустарника и мелколесья с отряхи- ванием корней от земли	Кустарниковые гра- бли, корчеватель- собираатель с уши- ренным отвалом	
Сжигание древесной массы, собранной в валы и кучи	Вручную	Тракторист или подсобный ра- бочий
Перетряхивание неог- ревшей в валах и кучах древесной мас- сы	Корчеватель-соби- ратель, кустарни- ковые грабли	Тракторист
Повторное сжигание	Вручную	Тракторист или подсобный ра- бочий
Вспашка раскорчеван- ных площадей на глу- бину 20—30 см	Кустарниково-бо- лотный плуг	Тракторист
Дискование распахан- ных площадей в 2 следа	Тяжелая дисковая борона	„
Уборка вручную дре- весных остатков с погрузкой на пэны или прицепы	Трактор с пэной или прицепом	Тракторист или подсобный ра- бочий
Сжигание древесной массы с перетряхи- ванием куч	Кустарниковые гра- бли или вручную	Тракторист или подсобный ра- бочий
Первичная строитель- ная планировка	Бульдозер	Тракторист
Выравнивание поверх- ности	Длиннобазовый пла- нировщик	„
Дискование площади в 2 следа	Тяжелая дисковая борона	„
Боронование площади в 2 следа	Тяжелая борона зигзаг	„

Технологическая схема освоения закустаренных площадей способом раздельного удаления надземной части и корней (табл. 9) обладает тем достоинством, что срезку кустарника можно проводить в зимних условиях, увеличивая тем самым сроки проведения культуртехнических работ.

Собранная в кучи надземная часть растительности после просыхания полностью сгорает, выкорчеванные же корни и пни дополнительно отряхивают от земли.

**Культуртехнические работы зимой.** Эти работы обеспечивают поточное выполнение всего комплекса мелиоративных мероприятий в течение года, исключают наличие на полях валов и куч древесно-кустарниковой растительности. Заблаговременная очистка мелиорируемых площадей от древесной растительности зимой позволяет приступить к мелиоративно-строительным работам в более ранние сроки, а также частично ликвидирует сезонность мелиоративных работ.

В период отрицательных температур можно проводить срезку кустарника и мелкокося с помощью бульдозеров и кусторезов, сгребание срезанной древесины в валы и кучи для сжигания в весенне-летний период, перетряхивание и уничтожение ранее созданных валов и куч, очистку поля от поверхностных крупных камней.

Срезка кустарника и мелкокося кусторезами и бульдозерами выполняется при различных температурах воздуха, толщине снежного покрова, глубине промерзания почвы, породах древесины.

При срезке кустарника и мелкокося в период отрицательных температур работу проводят бригадным способом. В бригаду включают 3—4 кустореза Д-514, КБ-4 и 2 трактора с навесными граблями для сборки срезанной массы.

На участках, засоренных валунами до  $10 \text{ м}^3$  на 1 га, где практически невозможно применение кусторезов в зимнее время, используют бульдозеры. Сроки начала и окончания работ по срезке кустарника и мелкокося бульдозерами или кусторезами зависят от температуры наружного воздуха, промерзания почвы, глубины снежного покрова, грунтов и преобладающих пород древесно-кустарниковой растительности на осваиваемом объекте.

При срезке кустарника и мелкокося бульдозерами работы начинают при промерзании минеральных грунтов на 20 см, торфяных — 25 см. Сгребание срезанного

Таблица 9

Технологическая схема освоения закустаренных площадей способом раздельного корчевания и сгребания надземной части (диаметр стволов — до 12 см, грунт — минеральный) и корней

Операция	Машины и орудия	Обслуживающий персонал
Срезка кустарника и мелкоколосья	Кусторез	Тракторист
Сгребание срезанной древесной массы в валы и кучи	Кустарниковые грабли, уширенный корчеватель-собираатель	.
Сжигание древесной массы, собранной в валы и кучи	Вручную	Тракторист или подсобный рабочий
Сплошная корчевка пней	Корчевальная борона	Тракторист
Сгребание выкорчеванных пней и корней в валы и кучи	Кустарниковые грабли	.
Сжигание древесной массы в валах и кучах	Вручную	Тракторист или подсобный рабочий
Вспашка раскорчеванных площадей на глубину 20—30 см	Кустарниково-болотные плуги	Тракторист
Дискование вспаханных площадей в 2 следа	Тяжелая дисковая борона	.
Уборка вручную древесных остатков с погрузкой на пэны или прицепы	Трактор с пэной или прицепом	Тракторист или подсобный рабочий
Сжигание древесной массы с перетряхиванием куч	Кустарниковые грабли или вручную	То же
Первичная строительная планировка	Бульдозер	Тракторист
Выравнивание поверхности	Длиннобазовый планировщик	.
Дискование площади в 2 следа	Тяжелая дисковая борона	.
Боронование площади в 2 следа	Тяжелая борона зигзаг	.

кустарника и мелколеся производится одновременно со срезкой.

Максимальный разрыв между этими операциями не должен превышать 1—3 дня, чтобы не допустить заноса снегом срезанной массы. Нельзя оставлять древесину не собранной в кучи до весны, так как при сгребании древесно-кустарниковой растительности в весеннее время в кучи сволакивается большое количество гумусового слоя почвы и, кроме того, затрудняется сжигание древесных остатков.

Древесно-кустарниковую растительность сгребают в кучи диаметром примерно 30—40 м и высотой 6—7 м. Для создания интенсивного очага горения в одной куче должно быть не менее 200—250 м<sup>3</sup> древесины.

Сгребание производится навесными тракторными граблями МУК-4, уширенными корчевателями-собира-телями Д-695А и кустарниковыми граблями ГКТ-2,5, навешиваемыми на трактор класса 3 тс.

## МЕХАНИЗАЦИЯ КАМНЕУБОРОЧНЫХ РАБОТ

Интенсификация сельскохозяйственного производства и внедрение поточных методов работ возможны только при условии применения производительной сельскохозяйственной техники, работающей на скоростях выше 8 км/час и на укрупненных по площади угодьях, пахотный слой которых очищен от твердых засорителей, в том числе и камней. В процессе проведения культуртехнических мелиораций на осваиваемых землях Северо-Западной зоны, Белоруссии, Прибалтики, Закавказья и других регионов страны корчуют и выбирают из почвы крупные, средние и мелкие камни размером от 5 см до 1,5—2 м и больше.

Засоренность почвы камнями создает такие помехи в работе:

- повышает износ деталей, чаще ломаются рабочие органы машин и орудий;

- уменьшает производительность машин из-за простоев по ремонтным причинам, необходимости снижать рабочие скорости;

- увеличивает расход семенных материалов;

- возрастают потери урожая из-за установки высокого среза косилок, особенно при уборке полегшего травостоя или зерновых;

- расходуется рабочую силу на отделение камней при комбайновой уборке картофеля;

- повреждает часть урожая (картофель, овощи).

С ростом сложности выпускаемых машин значительно возрастает степень повреждения их от камней. Поэтому особенно уязвимые элементы защищаются предохранительными приспособлениями. Так, все камнестойкие плуги снабжены автоматическими пружинными, пнев-

могидравлическими или другими защитными устройствами. Но чем быстрее и производительнее становятся сельскохозяйственные машины, тем сложнее и дороже делать достаточно надежные защитные устройства. В этой связи неотложным требованием и условием интенсификации производства является создание технологических комплексов машин для очистки всего обрабатываемого слоя почвы от камней.

По своему составу камни бывают из твердых (базальт, гранит, мрамор) и мягких (песчаник, туф, бут и др.) пород. По форме они чрезвычайно разнообразны: круглые, кубические, многогранные, эллипсообразные, плоские и др. Залегание камней в почве может быть поверхностным, полускрытым с выступанием на поверхности только части камня (лба) и полностью скрытым, когда камни рассредоточены по всей толще земли, начиная с пахотного горизонта и ниже.

По величине камней из технологических соображений условно придерживаются следующей градации: крупные камни и валуны — диаметром свыше 1 м; средние камни — размером от 0,3 до 1 м; мелкие камни — диаметром от 5 до 30 см и галька (гравий) — диаметром менее 5 см.

Степень засоренности сельскохозяйственных угодий камнями, как и частота расположения их на поверхности участка и в пахотном горизонте, даже в пределах одного поля самая разнообразная.

Степень засоренности полей определяют по объему камней, находящихся на 1 га (табл. 10).

Таблица 10

Степень засоренности почвы камнями

Степень засоренности	Количество камней (в м <sup>3</sup> /га)	Общий вес камней (в т/га)
Очень сильная . . . . .	Свыше 100	Более 260
Сильная . . . . .	50—100	130—260
Средняя . . . . .	20—50	52—130
Слабая . . . . .	5—20	13—52
Очень слабая . . . . .	Единичные камни	—

Анализ размерного состава камней на полях имеет большое значение при обосновании необходимого типа-

жа и количества камнеуборочной техники. На землях Северо-Западной зоны, Прибалтики, Белоруссии по массе крупные камни и валуны составляют 15%, средние — 55—60% и мелкие — 25—30%. Очистка площади от камней проводится после изысканий и составления проектно-сметной документации. Вначале с помощью навесных корчевателей, агрегируемых с тяжелыми тракторами, выкорчевываются на поверхность крупные (размером до 1,5 м и выше) и средние (размером от 0,3 до 1 м) камни. Крупные камни корчевателем-собирателем накатывают на металлический лист или грузят на прицепы и вывозят к местам складирования. Средние камни убирают камнеуборочными машинами. После вспашки и дискования участка убирают мелкие камни и вывозят их в отвалы.

Исследования и практика проведения камнеуборочных работ в зимнее время показали целесообразность очистки полей от крупных камней отдельным способом. Этим способом поздней осенью производят только выкорчевывание камней из почвы, после этого они остаются на месте корчевки до полного промерзания почвы и выпадения снега.

Корчевку средних (0,3—1 м) и крупных (свыше 1 м) камней и валунов, расположенных частично или полностью в пахотном слое, осуществляют корчевателями на тракторах класса 3 тс. Корчевку производят при промерзании грунта не свыше 10 см и глубине снежного покрова до 20 см. При более глубоком промерзании и большей глубине снежного покрова трактор пробуксовывает, что приводит к снижению производительности машины.

Вывозка камней производится в зимнее время на металлических листах (пэнах), саморазгружающихся лыжах и прицепах.

**Корчевка и уборка крупных камней и валунов.** Крупные камни и валуны диаметром более 1 м и весом до 8 т убирают тяжелыми орудиями различных конструкций в зависимости от расположения камней. Существует целая группа специализированных машин для уборки и транспортировки крупных камней и валунов. Это машины циклического действия: корчеватели-собиратели общего назначения, корчеватели-погрузчики и специальные корчевальные машины, работающие по принципу двухплечного рычага.



В зависимости от размеров камня и степени погружения его в почву корчевание проводят одним из трех способов:

заглублением зубьев и выталкиванием камня тяговым (толкающим) усилием трактора;

заглублением зубьев под камень и сдвиганием его тяговым усилием трактора с одновременным подъемом рабочего органа;

заглублением зубьев двухплечных рычагов под камень и извлечением их из грунта поворотом рычагов.

Первым и вторым способами корчуют камни весом до 2 т, заглубленных в почву не более чем на 50 см, третьим способом извлекают камни весом более 2 т.

Отечественная промышленность выпускает навесные корчеватели-собиратели ДП-3 (Д-513А), ДП-25, Д-695А, ДП-27, КУМС-100В. Корчеватель-собиратель ДП-3 (Д-513А) навешивается спереди на трактор Т-100МГП и управляется с помощью гидросистемы из кабины. Корчеватель-собиратель ДП-25 агрегируется с трактором Т-130Г-1, ДП-27 — с трактором Т-4АП-2.

**Уборка средних и мелких камней.** Основные затраты, приходящиеся на очистку почвы от средних и мелких камней, составляют 90—95% общего количества затрат на очистку. Для уборки средних камней промышленность выпускает ряд специальных камнеуборочных машин, агрегируемых с тракторами класса 3; 1,4 и 0,9 тс. Основные технические параметры машин приведены в табл. 11. Камнеуборочные машины КБП-2 и КСП-20 работают в комплексе с тракторным прицепом ПВК-5,0, что удорожает стоимость уборки. Наиболее широко применяется прицепная камнеуборочная машина УКП-0,6. Она агрегируется с колесным трактором класса 1,4 тс и предназначена для уборки камней диаметром от 12 до 65 см.

Наряду с простотой конструкции и надежностью в работе эта машина имеет ряд существенных недостатков: на вновь осваиваемых переувлажненных почвах ее проходимость неудовлетворительна, грузоподъемность и производительность недостаточны, удельные трудозатраты на выполнение единицы объема работы велики. Машина неудобна в эксплуатации, так как трактористу приходится часто оглядываться назад для наблюдения за процессом подборки камня.

Новая камнеуборочная машина ПСК-1 предназначе-

Таблица 11

## Основные технические показатели камнеуборочных машин

Показатели	КПБ-2	УКП-0,6	УСК-0,7А	КСП-20	ПСК-1
Тип машины . . .	Навесная	Прицепная	Навесная	Навесная	Навесная с полуприцепом
Средняя масса собираемых камней (в кг) . .	До 2000	12—65	До 350	До 1300	До 1300
Ширина захвата (в мм) . . . . .	1700	1230	750	760	1200
Глубина очистки почвенного слоя от камня (в мм)	700	150	310		100
Тип рабочего органа . . . . .					
Тип трактора . .	T-74	МТЗ-50, МТЗ-52	Гребенка ДТ-20, Т-25	ДТ-75, Т-74	ДТ-75М, Т-150
Производительность (в м <sup>3</sup> /ч)	7,6	3—4	1—1,5	7	10
Погрузочная высота (в мм) . .	2300	—	280	2500	1750
Дорожный просвет (в мм) . .	280	250	300	225	350
Габаритные размеры (в мм):					
длина . . . . .	5000	5300	3790	7420	7930
ширина . . . . .	2800	2800	1650	2480	3930
высота . . . . .	2300	1830	2200	2340	2360
Масса машины (в кг) . . . . .	2850	2500	133	980	4000

на для сбора средних камней диаметром от 0,3 до 1 м с поверхности поля и транспортировки их к местам складирования. Машина навесная, циклического действия, агрегатируется с тракторами класса 3 тс. Основными узлами ПСК-1 являются: погрузочный ковш и транспортирующее средство — полуприцеп с кузовом.

Погрузочный ковш предназначен для подбора камней с поверхности поля и погрузки их в кузов; он расположен сбоку трактора у правой гусеницы и представляет собой гребенку с зубьями.

Полуприцеп с кузовом предназначен для накопления и транспортировки камней к месту складирования с последующей выгрузкой их и представляет собой сварную

конструкцию. Задняя стенка кузова уменьшена и наклонена под углом к днищу. Кузов с рамой полуприцепа соединяется шарнирно и с помощью двух гидроцилиндров поворачивается вокруг оси при выгрузке камней.

Работает подборщик ПСК-1 в следующей последовательности. Трактор с поднятым на высоту 40—50 см ковшом подъезжает к камню. За 1—2 м до камня тракторист опускает ковш до уровня земли, заглубляет средние зубья гребенки под камень и прямолинейным движением трактора заталкивает камень в полость ковша. Затем тракторист останавливает трактор (если объем камня больше 0,5 м<sup>3</sup>) или на ходу включает гидравлическую систему подъема ковша и сбрасывает камень в кузов; затем трактор последовательно переезжает к следующим камням и грузит их в кузов. После заполнения кузова полуприцепа агрегат переезжает к месту складирования камней и разгружает кузов с помощью гидроцилиндров.

В нашей стране и за рубежом ведутся широкие исследования по механизации процесса очистки пахотного горизонта от мелких камней. Вопрос этот не отличается повизной, но и не потерял актуальности, так как практически мелкие камни убирают еще вручную.

Расположение мелких камней по поверхности участка и в пахотном слое абсолютно разное. Для определения степени засоренности почв камнями существуют различные способы: штабельный, таксационный, фракционный, визуальный, раскопочный и машинный. Все эти способы с разной степенью точности устанавливают объем камней, подлежащих уборке из пахотного слоя.

Для достижения наибольшего экономического эффекта желательно убирать камни из всего пахотного слоя, т. е. с глубины до 30 см. Приблизительно через 3—4 года на очищенном участке вновь появляются камни. Причинами этого считают неравномерность глубины борозд, выпаживание камней из подпахотного слоя, явления «блуждания» и «вымораживания» камней и др.

Глубина очистки пахотного слоя от камней должна соответствовать принятой агротехнике возделывания сельскохозяйственных культур и эффективности использования машин на севе, уходе за посевами, уборке урожая и др. Так, возделывание картофеля и корнеплодов требует уборки камней размером свыше 2 см из всего пахотного слоя глубиной до 30 см. Однако при уборке

зерновых и трав использованию механизмов мешают только поверхностные камни.

Выбор оптимальной рабочей глубины камнеуборочной машины имеет существенное значение. С одной стороны, очистка всего пахотного слоя благоприятно сказывается на возможности полной механизации сельскохозяйственного производства и на условиях развития растений, а с другой — увеличение глубины очистки пахотного слоя на каждый сантиметр почвы требует дополнительной переработки около 100 м<sup>3</sup>/га земли. А это влечет и дополнительные затраты.

Производительность камнеуборочных машин зависит от рабочей ширины захвата и глубины очистки, скорости машины и закаменности участка. Определяют последнюю либо объемом (массой) камней на единице площади (в м<sup>3</sup>/га, т/га), либо количеством очищенной площади в единицу времени (в га/смену).

Затраты на уборку 1 т камней зависят от закаменности участка, производительности машины, емкости накопительного бункера, технологической схемы работы, количества обслуживающего персонала, продолжительности холостых и транспортных перевозок и др. Оптимальный вариант построения технологии работы камнеуборочной машины выбирают исходя из условий участка и в каждом случае устанавливают особо.

По технологическому признаку машины для уборки камней можно разделить на 3 основные группы: камнеподборщики с гребенчатым рабочим органом, механизмы для сбора камней в валок и камнеуборочные машины с активными сепарирующими системами.

По конструкции и принципу действия рабочих органов камнеуборочные машины подразделяются на пассивные и активные, а по характеру работы и последовательности процесса удаления камней — на механизмы циклического и непрерывного действия. По способу очистки подбираемых камней и растительных остатков от земли механические устройства бывают с принудительной, без принудительной и с частично принудительной сепарацией.

Существуют две технологические схемы очистки пахотного слоя от мелких камней: первая — вычесывание камней из почвы; вторая — сплошная сепарация почвенного пласта с отделением и сбором камней. При этом обеспечивается более надежная очистка пашни от кам-

ней. Так работают камнеуборочные машины КУМ-1,2, МУК-1,4, МКП-1,2, КДК-50 и др.

В камнеуборочной машине КУМ-1,2 плоским лемехом подрезается почвенный пласт с камнями, подается ленточным транспортером на специальный сепарирующий маятниковый элеватор, где происходит отделение почвы от камней. Очищенные от почвы камни попадают на поперечный транспортер и грузятся в движущийся рядом лафет. Машина агрегируется с трактором класса 4 тс и рекомендована для зон горного земледелия. Она может удалять из рыхлых, хорошо сепарируемых почв камни размером от 6 до 45 см с глубины до 15 см.

Камнеуборочная машина МУК-1,4 предназначена для выборки из почвы на глубину до 40 см камней диаметром от 2 до 30 см с погрузкой их в рядом идущее транспортное средство.

Модель МУК-1,4 представляет собой одноосную полунавесную конструкцию, состоящую из рамы коробчатого сечения, подрезающего лемеха — V-образной формы, дискового грохота, колосниковой решетки, поперечного транспортера (ленточного элеватора), разгрузочного транспортера и привода. Основной сепарирующий рабочий орган (дисковый грохот) состоит из 12 расположенных наклонно друг за другом валов с 3—6-угольными дисками. Привод грохота и элементов транспортирования камня осуществляется от вала отбора мощности, рабочая глубина регулируется трехточечной навесной системой трактора.

Машина удовлетворительно работает на легкосепарируемых песчаных грунтах при влажности не более 13%. Ее максимальная рабочая скорость 0,6 км/ч, производительность — 0,05 га/ч.

Камнеуборочная машина МКП-1,2 предназначена для выборки из пахотного слоя глубиной до 20 см мелких камней диаметром от 5 до 30 см. Машина полуприцепная, агрегируется с трактором ДТ-75С или Т-150К. Рабочий орган машины состоит из активного вибролемеха, валкового сепаратора и отражателей.

Машина работает следующим образом: навесная система трактора переводится в плавающее положение, при этом машина опирается на передний каток с предохранительными дисками и на пневматические колеса. При движении агрегата подкапывающий вибрационный лемех подрезает пласт камнесодержащей почвы и пода-

ет его на валковый сепаратор. Проходя по сепарирующим механизмам, пласт разделяется, частицы почвы просеиваются, а камни подаются в бункер. Разгрузка машины проводится в тракторный прицеп с помощью гидросистемы трактора.

Качество работы машины для уборки мелких камней в большой степени зависит от состава, влажности и агрегатного состояния почвы. Работе машины должны предшествовать выравнивание участка, вспашка на глубину пахотного слоя и дискование тяжелыми дисковыми боронами. Камни размером более 30 см должны быть предварительно выкорчеваны и убраны.

Камнеуборочная техника непрерывно модернизируется и совершенствуется, создаются новые высокопроизводительные машины и орудия для обеспечения полной механизации всех трудоемких процессов при очистке сельскохозяйственных угодий от каменистых включений.

**Транспортные средства для вывозки камней.** Вывозят камни с участков различными специальными транспортными средствами, используемыми в зависимости от дальности перевозок. Для этого используют:

1. Волокуши — стальные листы, самосвальные лыжи (ЛС-4М, ЛС-8).
2. Транспортные прицепы (2ПТС-4, ПВК-5, 2ПТО-8) двухосные на пневматическом колесном ходу.
3. Лафеты (одноосные прицепы) — ПЛ-2,7 и др.
4. Тракторные сани — СТС-6.

Волокуши предназначены для вывозки крупных камней на расстояние не больше 500 м. Для транспортировки камней на расстояние свыше 500 м выгоднее применять тракторные прицепы, лафеты. Прицепами в основном транспортируют средний и мелкий камень. Для погрузки крупных и средних камней на транспортные средства используют корчеватели, корчеватели-собиратели, работающие методом толкания с небольшим подъемом, а также экскаваторное и крановое оборудование с грейферным рабочим органом, корчеватели-собиратели-погрузчики.

Саморазгружающийся тракторный прицеп 2ПТО-8 предназначен для перевозки средних и крупных камней, а также тяжелых сельскохозяйственных грузов. Он состоит из П-образной рамы, кузова, каретки, гидравлической системы для подъема и опускания рамы, опрокидывания кузова, ходовой части и дышла.

К выкорчеванным и собранным камням прицеп подается левым бортом. С помощью гидросистемы рама освобождается от фиксации и совместно с кузовом принудительно опускается вниз до земли. Камни корчевателем загружаются в кузов, после чего он переводится в транспортное положение.

Нагруженный камнем прицеп переезжает к месту складирования и разгружается посредством опрокидывания кузова набок. Затем цикл уборки камней повторяется.

Лыжа-самосвал ЛС-4 предназначена для внутриобъектных перевозок различных грузов, в том числе валунных камней. Она агрегируется с трактором ДТ-75 и состоит из платформы сварной конструкции. Для предотвращения преждевременного износа ее к днищу приваривают стальные полосы. В передней части платформы имеет радиусное закругление — оголовок, на котором смонтировано прицепное устройство. Подъем и опускание лыжи ЛС-4 осуществляется с помощью гидросистемы трактора.

Прицеп ПВК-5 агрегируется с тракторами класса 1,4 и 3 тс и состоит из рамы, платформы с бортами, дышла, лебедки, гидравлической системы, опрокидывающего механизма, мостиков с опорами.

Передняя ось с двумя колесами шарнирно подвешена к дугообразному передку рамы прицепа и может поворачиваться в обе стороны. Задняя ось состоит из двух полуосей, на каждой из которых находится по два колеса.

Прицеп оснащен гидравлическим тормозом, управляемым из кабины трактора, и ручным тормозом.

Прицеп ПВК-5 целесообразно использовать совместно с корчевателем КБП-2. Предельная грузоподъемность прицепа ПВК-5 — 6 т.

**Очистка полей и лугов от валунных камней.** Обследование участка и определение количества, размеров и веса подлежащих удалению с поля камней по группам диаметров проводят для определения потребных энергетических затрат, обоснования сроков проведения работ и освоения площадей, выбора типа камнеуборочных машин и др. По результатам обследований и изысканий составляют проектно-сметную документацию на камнеуборочные работы.

Засоренность полей поверхностными камнями и

валунами обычно определяют визуальным способом. Для этого на участке выбирают и отмечают граничными вешками контрольные площадки размером 5×5 м. Расстояние между соседними площадками может составлять 100—200 м. На этих площадках измеряют и подсчитывают по группам диаметров все лежащие на поверхности земли мелкие и средние камни. Затем данные измерений заносят в журнал наблюдений.

Подсчет крупных камней диаметром 1 м и больше производят отдельно, выбирая крупные по размерам контрольные участки. Определение закаменности пахотного слоя на глубину 25—30 см проводят раскопчным, машинным и другими способами.

При раскопчном способе на контрольной площадке размером 2×2 м извлекают и подсчитывают по группам диаметров все скрытые в пахотном горизонте камни. В результате устанавливают в пересчете на 1 га суммарный объем поверхностных камней, залегающих в пахотном слое, а также во всем окультуренном почвенном слое по вариационным группам диаметров.

В плане камнеуборочных работ отражаются также размеры площадей, подлежащих очистке от камней, тип и количество машин и орудий для корчевки, погрузки и транспортировки камней, очередность уборки по типам сельскохозяйственных угодий, глубина очистки по группам камней, маршруты и расстояния транспортирования камней и сроки работ; предложения по использованию собранных камней в каждом хозяйстве, предполагаемые затраты труда и эксплуатационных материалов (топлива, смазочных материалов и др.).

При освоении закустаренных земель крупные и средние камни убирают одновременно или после уборки кустарника. Очень крупные валуны или отмечают вешками или предварительно раскалывают взрывным способом. Раскалывать можно также попеременным нагреванием камня и быстрым охлаждением его водой.

Мелкие и средние камни, извлеченные в процессе первичной обработки почвы, убирают после проведения всех этих работ (зачистная операция в технологическом процессе культуртехнических работ).

Механизированная очистка пахотного слоя от мелких камней осложняется тем, что в бункер-приемник вместе с камнями могут попадать даже при условии активной сепарации пласта крупные комья земли, дерна,



растительных остатков. Поэтому на таких участках целесообразно проводить тщательную обработку пахотного горизонта с разработкой пласта и дерна, а также выбирать оптимальные сроки проведения камнеуборочных работ, т. е. когда мало растительных остатков в земле.

Важным мероприятием в комплексе камнеуборочных работ является утилизация собранных камней для хозяйственных нужд, строительных дорог, приготовления щебня, использования известково-доломитовых камней после размола для известкования кислых почв или приготовления строительной извести в мелиоративных целях и др. Это освобождает полезные площади под сельскохозяйственные угодья и компенсирует часть затрат на камнеуборочные работы.

Для получения строительного щебня валуны размером более 34 см предварительно раскалывают путем взрыва. Предназначенные для этого камни свозят на специальную взрывную площадку, расположенную на расстоянии не менее полукилометра от жилых и производственных помещений, линий связи и электропередач. Взрыв производят специальные отряды треста «Союзвзрывпром» накладными зарядами аммонита марки 6ЖВ. За один цикл взрывают 50—70 м<sup>3</sup> камня. После взрыва примерно 70% осколков могут быть использованы для загрузки в дробильный агрегат СМ-739, а остальные негабаритные камни необходимо повторно раскалывать. Иногда для раскалывания крупных камней используют электрогидравлическую установку К-32 или патроны с малыми порохowymi зарядами.

Дробильный агрегат СМ-739 может дробить камни в течение всего года с производительностью 21,7 м<sup>3</sup>/ч и давать фракции щебня от 40 до 100 мм. Дробленую массу можно рассортировать на фракции 5—35 (используется для приготовления асфальтобетонных смесей) и 35—75 мм.

Себестоимость одного кубометра щебня, полученного в результате сбора с полей, раскалывания взрывом и дробления камней, не превышает 4—5 руб.

## **УДАЛЕНИЕ КОЧЕК НА ЛУГАХ И ПАСТБИЩАХ**

Обычно на мелиорируемых землях применяют коренное улучшение лугов, при котором вспашкой или дискованием полностью уничтожают дернину естественной луговой растительности и сеют многолетние травы. Однако не всегда можно путем вспашки уничтожить естественную травянистую растительность. Еще большие трудности возникают при улучшении закороченных лугов.

В Северо-Западной зоне РСФСР около 70 тыс. га сеенокосов и пастбищ покрыто кочками. Для повышения урожайности кормовых угодий необходимо проводить их коренное улучшение.

Кочки различают по происхождению, высоте, диаметру и густоте. По происхождению кочки подразделяют на земляные и растительные.

Земляные кочки из почвы и дернины бывают нескольких разновидностей: скотобойные (рис. 7, а), бугорки высотой до 0,3—0,45 м и диаметром до 1 м; муравейниковые (рис. 7, б) — конической и округлой формы высотой до 0,3 м. Свежие муравейниковые кочки — рыхлые, а старые — покрыты дерниной; кротороины — мелкие рыхлые кучки почвы, вынесенные кротом.

Растительные кочки (рис. 7, в) различаются по виду растений: осоковые, пушицевые, щучковые и моховые.

Осоковые кочки распространены на низинных лугах и болотах, состоят из сплошного сплетения корневищ и стеблей осоки, имеют высоту до 0,6—0,7 м, очень прочные и упругие.

Пушицевые кочки преобладают на моховых болотах, внешне напоминают осоковые кочки, но ниже их (высотой до 0,25 м) и менее прочные.

Щучковые кочки встречаются преимущественно на кислых суходольных и низинных лугах и пастбищах с плотной почвой; высота их достигает 0,1—0,15 м. Щучковые кочки сидят в почве мелко и непрочно, легко разрушаются и не создают особых трудностей при обработке почвы.

Моховые кочки встречаются на низинных болотах, состоят из белых и зеленых мхов. Высота кочек — до 0,6—0,8 м, диаметр — до 1 м. Кочки рыхлые, легко снимаются, но мешают проведению первичной обработки, так как забивают плуг.

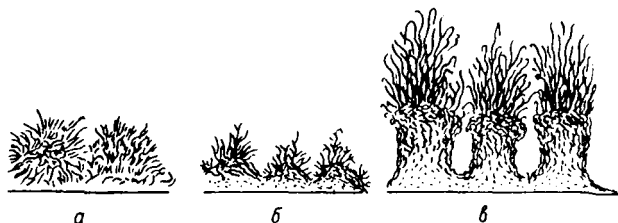


Рис. 7. Типы кочек:

*а* — земляные (скотобойные); *б* — земляные (слабозадерновые муравейниковые и кротовые); *в* — растительные (осоковые и щучковые).

По высоте кочки делят на низкие (до 0,25 м), средние (0,25—0,5 м) и высокие (более 0,5 м).

По степени закочкаренности подразделяют слабо закочкаренные луга (кочками покрыто до 15% площади), средние закочкаренные (15—30%), сильно закочкаренные (30—50%) и сплошь закочкаренные (свыше 50%).

Поверхностное улучшение сенокосов и пастбищ принято проводить на площадях, где кочки покрывают не более 25% поверхности луга. На мелиорируемых землях поверхностное улучшение кормовых угодий практически можно применять на участках любой степени закочкаренности.

Для улучшения и освоения культурных пастбищ на заболоченных и временно избыточно увлажненных минеральных землях необходимо выполнять два условия: осушение и уничтожение кочек. Поэтому все работы необходимо начинать с мероприятий, направленных на быстрый отвод застойных паводковых вод.

Разряженная систематическая сеть открытых каналов с расстоянием между ними 300—400 м и тальвего-

вая сеть позволяют в короткий период сбросить излишек паводковых вод с территории участков, понизить уровень грунтовых вод до 0,5—0,7 м от поверхности почвы и создать близкий к оптимальному водно-воздушный режим почвы.

Уничтожение кочек производится механическим и химическим способами. При высоте кочек 0,6—0,7 м целесообразно срезать их ножом отвала бульдозера. Лучшим

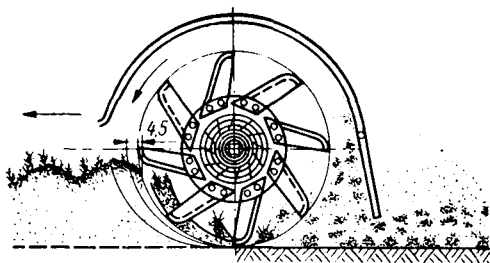


Рис. 8. Схема фрезерования кочек.

сроком для проведения этих работ является осенне-зимний период, когда почва промерзает с поверхности, а снежный покров неглубокий. В этот период кочки легко поддаются срезке ножом бульдозера. После срезания кочек их необходимо собрать в валы и вывезти на транспортных средствах с территории луга.

Для уничтожения осоковых кочек высотой до 0,5 м применяются навесные фрезы ФБН-0,9 и ФБН-1,5, агрегируемые с трактором Т-74 или ДТ-75, и фрезы ФБН-2,0 — с трактором Т-100МГП или Т-100МБГП. Рабочим органом этих машин является фрезерный барабан с установленными на нем ножами, который приводится в движение от вала отбора мощности трактора через карданную передачу.

Процесс фрезерования происходит следующим образом. Барабан фрезы (рис. 8), вращаясь, движется вперед. Каждый нож срезает стружку дернины и отбрасывает ее назад. Нижняя часть стружки, менее задержанная, рассыпается. Грабли задерживают более крупные куски дернины, а мелкие комки почвы пропускают через себя, в результате чего куски дернины ложатся вниз и засыпаются ровным слоем почвы.

Потребность в первичной обработке земель фрезерованием определяется толщиной дернового слоя, его связанностью и степенью закочкаренности. Фрезерование кочкарников проводят в конце лета — начале осени. Количество проходов фрезы зависит от степени закочкаренности участка и высоты кочек (табл. 12). После-

Таблица 12

**Зависимость числа проходов фрезы от степени закочкаренности участка**

Степень закочкаренности участка	Высота кочек (в м)	Количество проходов фрезы
До 15%	0,15—0,30	1
	0,30—0,50	2
	Более 0,50	3
15—30%	0,15—0,30	1—2
	0,30—0,50	2—3
	Более 0,50	3—4
30—50%	0,15—0,30	2—3
	0,30—0,50	3—4
	Более 0,50	4—5

дующее фрезерование проводят через 1,5—2 недели после первого. Проходы фрезы совершают в двух взаимно перпендикулярных направлениях.

Для ликвидации крупных кочек на закочкаренных лугах можно применять машины глубокой обработки почвы МПГ-1,7. Наиболее целесообразно использовать эту машину при улучшении закочкаренных пойменных лугов, так как она позволяет хорошо измельчать кочки и подготовить почву под последующее залужение.

Обработку кочкарников машиной МПГ-1,7 лучше всего проводить в конце лета — начале осени. Урожайность естественных лугов после проведения осушения и обработки машиной МПГ-1,7 увеличивается в 2,5—3 раза по сравнению с неулучшенными закочкаренными лугами.

На пойменных лугах, где мощность гумусового горизонта невелика и имеется опасность смыва верхних пло-

дородных слоев почв, механические способы обработки закочкаренных лугов не всегда эффективны. В этих условиях лучше применять химический метод уничтожения кочек. Сущность химического метода состоит в том, что кочки распительного происхождения уничтожаются при обработке луга гербицидом (дилапоном).

Дилапон — натриевая соль 2,2-дихлорпропионовой кислоты, выпускается в виде белого кристаллического порошка, хорошо растворяется в воде. Содержит 80—85% действующего вещества. Дилапон мало токсичен для теплокровных животных и человека. Токсические концентрации дилапона в воде для рыб безопасны.

При наземной обработке травостоя закочкаренного луга используют растворы дилапона в дозировке 20—30 кг действующего вещества на 1 га.

Для обработки небольших площадей закочкаренных лугов может быть использован ранцевый опрыскиватель типа ОРП. Расход жидкости при обработке луга этим опрыскивателем составляет 1000 л/га.

При обработке больших площадей применяются тракторные опрыскиватели ОВТ-1А, ПОУ, ОП-450, ОН-10 и др. Расход рабочего раствора при опрыскивании с трактора составляет 500 л/га.

На очень больших площадях производят авиахимическую обработку лугов при помощи самолетов АН-2 и ЯК-12. Расход рабочего раствора составляет 200—250 л/га.

Обработка травостоя закочкаренного луга водным раствором должна проводиться в теплую, сухую и безветренную погоду. Наибольший эффект от опрыскивания кочкарников дилапоном наблюдается при весеннем и осеннем сроках обработки.

Во время работы с гербицидами необходимо соблюдать все меры предосторожности, рекомендуемые при обращении с ядохимикатами.

Дилапон проникает в растения, поглощаясь как корнями, так и листьями в течение 48 часов. Полное отмирание осок происходит через 2,5—3 недели после обработки. Дилапон действует губительно на осоки и злаки, а разнотравье не получает практически никаких повреждений.

Разложившиеся вследствие химического воздействия осоковые кочки легко поддаются механической обработке. Через месяц после химической обработки осоковых

кочкарников дилапоном в дозах 20—30 кг/га можно проводить дискование или фрезерование кочкарников.

В результате химической обработки осоковых кочкарников дилапоном у осок отмирает корневая система и происходит процесс разложения кочки. Твердость осоковых кочек уменьшается в 2,5—3 раза в год обработки, а кочки уменьшаются по высоте и объему на 50%. Через год после обработки кочкарников дилапоном твердость осоковых кочек уменьшается в 10 раз по сравнению с естественным лугом. От кочки практически остается один остов.

## **ВЫРАВНИВАНИЕ И ПЛАНИРОВКА МЕЛИОРИРУЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ**

При освоении земель под пашни, сенокосы и пастбища необходимо выполнять значительный объем работ по выравниванию их поверхности.

После корчевки, уборки пней и камней остаются подкорневые ямы и впадины. Микрорельеф поверхности таких площадей создает условия для неравномерного увлажнения верхнего слоя почвы, при этом наблюдается застой воды в понижениях, что вызывает вымочку сельскохозяйственных культур.

Незначительные неровности поверхности сельскохозяйственных угодий резко снижают урожаи, а также приводят к ухудшению видового состава травостоя. Во впадинах глубиной 15—25 см урожай трав снижается в 2—2,5 раза, а содержание бобовых в травостое уменьшается в 3 раза по сравнению с соседними, более возвышенными ровными площадями.

Планировка земель создает ровную поверхность полей, правильную конфигурацию участков, что отвечает требованиям современной агротехники по возделыванию сельскохозяйственных культур.

Спланированные участки сельскохозяйственных угодий лучше поддаются регулированию водного режима, а следовательно, обладают более высокой продуктивностью. На таких участках можно широко применять комплекс сельскохозяйственных машин, что значительно повышает производительность труда и снижает себестоимость возделываемой продукции.

При выравнивании поверхности поля под посев сельскохозяйственных культур, особенно поливных, к длиннобазовым планировщикам должны предъявляться



более повышенные требования, чтобы отклонение точек спланированной поверхности от проектных не превышало  $\pm 5$  см. Работу на рыхлой и боронованной почве проводить так, чтобы удельное давление было бы не более  $0,8$  кгс/см<sup>2</sup> в момент погружения колес на 3 см.

На мелиорированных, осушенных полях, предназначенных под зерновые и овощные культуры, планировка их обычно производится до вспашки. Сначала осуществляется грубая планировка — заравнивание ям, срезка бугров, неровностей и др. Эти работы производят бульдозерами, грейдерами и иногда скреперами. Тонкая последующая планировка выполняется длиннобазовыми планировщиками и рельсовыми волокушами.

Планировочные работы на мелиорируемых землях подразделяются на строительные и эксплуатационные. При строительной планировке производится ликвидация профильных земельных сооружений (ям, бугров, оврагов и др.). При эксплуатационной планировке проводятся работы по выравниванию микрорельефа участка или выравнивание поверхности поля после выполнения грубых планировочных работ.

**Механизация работ при строительной планировке.** Выполняя первичную строительную планировку, добиваются сглаживания микрорельефа. Предельно допустимые глубины срезов и высоты подсыпки определяются свойством и строением почвы. На почвах неоднородного механического состава допускаются глубокая срезка и высокая подсыпка.

Излишнее удаление гумусового слоя на повышенных местах и погребение его в понижениях может привести к снижению плодородия почвы. На участках с маломощным гумусовым горизонтом планировочные работы выполняются с предварительным снятием гумусового слоя. Планировка поверхности минеральных почв с мощным гумусовым горизонтом и малосвязанной дерниной, а также торфяных почв без мохового очеса и крупных кочек осуществляется одновременно с дискованием и прикатыванием, при этом допускается срезка не более 50% гумусового слоя.

Работы, связанные со строительной планировкой, выполняются землеройно-транспортными машинами: бульдозерами, грейдерами. Бульдозеры предназначены для разработки и транспортировки грунтов на небольшие расстояния (до 50—100 м). Они применяются при за-

сыпке траншей, каналов и ям, срезке холмов и бугров, планировке поверхностей и других мелиоративно-строительных работах.

Бульдозер представляет собой навесное оборудование, установленное на тракторе с гусеничным или пневмоколесным ходом. Навесное оборудование состоит из отвала с ножами, толкающей рамы, передней стойки и механизма управления отвалом.

Для агрегатирования с бульдозерами используются сельскохозяйственные и промышленные гусеничные тракторы тяговых классов: 3, 4, 6 (10), 9 (15), 15 (25) тс, колесные тракторы классов 1,4 и 5 тс (в скобках указывается класс тяги по промышленной классификации). Бульдозеры классифицируются по способу установки отвала и по виду управления.

По способу установки отвала бульдозеры подразделяют на неповоротные и поворотные (универсальные). У бульдозеров неповоротный отвал закреплен на толкающей раме жестко, под прямым углом к продольной оси трактора. При такой установке отвала бульдозер работает на перемещении грунта, срезке бугров, выравнивании поверхности и разработке каналов.

Бульдозеры, у которых отвал крепится на толкающей раме шарнирно и допускаются его повороты в горизонтальной и вертикальной плоскостях, называются универсальными.

Отвал универсального бульдозера можно установить под углом  $54-63^\circ$  к продольной оси трактора; при этом отвал перемещает грунт в сторону. Положение отвала относительно продольной оси трактора изменяется перестановкой задних кронштейнов толкателей на универсальной раме. Универсальные бульдозеры широко применяются на разравнивании кавалеров осушительных каналов, засыпке дренажных траншей, временных каналов системы орошения и других работах.

По способу изменения положения рабочего органа бульдозеры различают по канатно-блочному и гидравлическому управлению.

У бульдозеров с канатно-блочным управлением подъем отвала производится при помощи канатно-блочной системы и специальной лебедки, которая приводится в действие от вала отбора мощности трактора. Опускание отвала при такой системе управления происходит под действием собственного веса. Лебедку, предназначенную

для управления отвалом бульдозера, располагают обычно сзади трактора.

У бульдозеров с гидравлическим управлением подъем и опускание отвала осуществляется с помощью гидросистемы трактора, где штоки гидравлических цилиндров отвала перемещаются давлением масла.

Применение гидравлического управления позволяет производить работы с принудительным опусканием отвала и устанавливать его в фиксированном и плавающем положениях. Принудительное опускание отвала

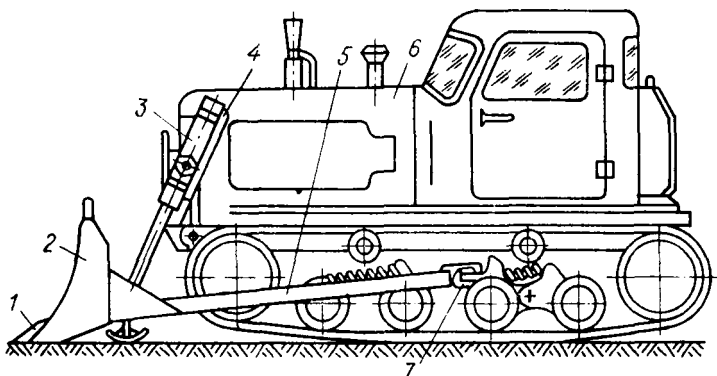


Рис. 9. Бульдозер ДЗ-42:

1 — нож; 2 — отвал; 3 — гидроцилиндр; 4 — трубопровод; 5 — толкающий брус; 6 — трактор; 7 — поперечная балка.

обеспечивает заглубление ножа на определенную глубину в плотных грунтах. Установка фиксированного и плавающего положений отвала повышает качество выполняемых работ и существенно облегчает труд машиниста бульдозера при выполнении планировочных работ.

Бульдозер ДЗ-42 (рис. 9) с неповоротным отвалом является навесным оборудованием для трактора ДТ-75С-2 класса 3 тс и состоит из отвала с ножами и двумя толкающими брусьями, поперечной балки, кронштейнов гидроцилиндров и гидравлического привода отвала.

Лобовой лист отвала имеет криволинейный профиль. Это способствует лучшему образованию и подаче вверх срезаемой стружки, снижению энергоемкости и процесса резания грунта. Отвал такого профиля может работать как на рыхлых, сыпучих, так и на переувлажненных

грунтах без залипания. Для предотвращения высыпания грунта через верхнюю кромку отвала в средней его части приварен козырек. Вдоль нижней кромки отвала болтами крепится нож, состоящий из среднего и двух боковых ножей.

Для управления подъемом и опусканием отвала используется раздельно-агрегатная гидравлическая система базового трактора. Она состоит из масляного бака,

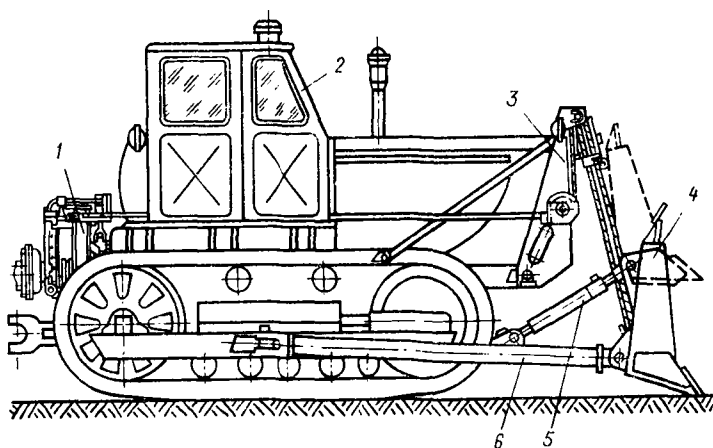


Рис. 10. Бульдозер ДЗ-53:

1 — лебедка; 2 — трактор; 3 — передняя стойка; 4 — отвал; 5 — винтовые раскосы; 6 — толкающий брус.

всасывающего, нагнетательного и сливного трубопроводов, масляного насоса, распределителя, гидроцилиндров и гибких рукавов высокого давления.

Бульдозер ДЗ-53 (рис. 10) является навесным оборудованием на трактор Т-100М класса 6 тс и относится к типу неповоротных. Он состоит из отвала с ножами, толкающих брусьев, передней стойки и лебедки. Подъем отвала осуществляется однобарабанной лебедкой при помощи четырехкратного полиспаста. Подвижные блоки полиспаста смонтированы на отвале, а неподвижные — на передней стойке. Стальной канат при помощи направляющих блоков подводится к лебедке. Отвал с толкающими брусьями и винтовыми раскосами устанавливается на рамах тележек гусениц в опорных шарнирах.

Заглубление отвала в грунт при канатно-блочной системе управления происходит за счет собственной массы, угла наклона ножа к горизонту и толкающего усилия трактора. Изменение углов резания и перекоса осуществляется регулированием длины винтовых раскосов.

Бульдозер ДЗ-18 является навесным оборудованием для трактора Т-100МГП, имеет поворотный отвал, который можно устанавливать под углом к продольной оси машины с правой или левой стороны. Кроме того, отвал можно устанавливать под углом к вертикальной плоскости, а также изменять угол резания. Подъем и принудительное заглубление отвала производятся гидроцилиндрами.

Бульдозер состоит из универсальной рамы с опорами для присоединения к рамам гусеничных тележек трактора и отвала в сборе с толкателями.

Универсальная рама представляет собой подковообразную конструкцию, состоящую из двух изогнутых полурам коробчатого сечения. К переднему торцу полурам приварена сферическая головка, служащая для соединения рамы с отвалом.

Бульдозер, перемещаясь, срезает часть грунта с гребней и передвигает его во впадины. Предварительная планировка местности может выполняться за несколько проходов в различных направлениях. При первом проходе отвал устанавливается на уровне опорных поверхностей гусениц трактора или несколько ниже. Подъем и опускание отвала производят по мере передвижения трактора. Если передняя часть трактора поднимается вверх, то отвал нужно опустить, и наоборот. Резко заглублять отвал при планировке нельзя, так как получается неровная ступенчатая поверхность.

Окончательную планировку поверхности осуществляют параллельными ходами машины в обе стороны. Часть ширины отвала (около 0,5 м) должна находиться над спланированной площадью.

Производительность бульдозера П ( $\text{м}^2/\text{ч}$ ) при производстве работ по планировке поверхности определяют по следующей формуле:

$$П = \frac{3600l(B \sin \varphi - 0,5)K_B}{n \left( \frac{l}{V} + t_n \right)},$$

где  $l$  — длина планируемого участка (в м);  
 $B$  — ширина отвала (в м);

$\varphi$  — угол поворота отвала (в плане);

$V$  — рабочая скорость движения бульдозера (в м/сек);

$n$  — число проходов по одному месту;

$K_v$  — коэффициент использования рабочего времени;

$t_n$  — время, затрачиваемое на маневрирование.

Грейдеры подразделяются на прицепные, полуприцепные и самоходные (автогрейдеры). Они предназначены для разравнивания и перемещения грунта и сыпучих материалов, срезки бугров, профилирования каналов и кирковки твердых грунтов.

Основной рабочий орган грейдеров — отвал, располагающийся между колесной базой, может занимать различные положения в горизонтальной и вертикальной плоскостях, а также выноситься в обе стороны относительно продольной оси машины. Кроме отвала грейдеры могут иметь дополнительное рабочее оборудование: удлинитель отвала, откосник, кирковщик, бульдозерный отвал и др.

Прицепные и полуприцепные грейдеры работают в основном в сцепе с гусеничными тракторами и в зависимости от длины отвала подразделяются на 2 типа: легкие (до 2500 мм) и тяжелые (свыше 2500 мм). Автогрейдеры в зависимости от массы классифицируются на 3 типа: легкие — 9 т, средние — 13 т и тяжелые — 19 т. По типу управления рабочим органом грейдеры и автогрейдеры подразделяются на механические или гидравлические.

Прицепной грейдер ДЗ-1 рассчитан на работу с трактором Т-100М, он состоит из основной и тяговой рам, рабочего органа, ходового оборудования, дышла и механизмов управления.

Механизмы управления грейдера выполняют следующие операции: подъем и опускание правого и левого концов отвала, поворот отвала в горизонтальной плоскости, вынос отвала с поворотным кругом и тяговой рамой в правую или левую стороны, наклон передних и задних колес, перемещение основной рамы по заднему мосту вправо или влево, управление дышлом, закрепление (стопорение) поворотного круга в определенном положении и изменении угла резания ножа.

Автогрейдер ДЗ-2 (рис. 11) среднего типа состоит из основной рамы, силовой установки, трансмиссии, ходовой части, рабочего органа и механизмов управления.

Мощность двигателя передается на ведущие колеса через трансмиссию, которая обеспечивает изменение поступательной скорости движения, трогание с места и остановку без прекращения работы двигателя. Трансмиссия состоит из муфты сцепления, коробки перемены передач, ходоуменьшителя, карданного вала, главной передачи и редукторов балансирных тележек.

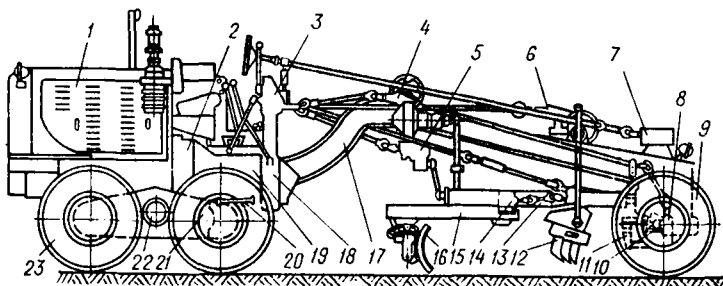


Рис. 11. Автогрейдер ДЗ-2:

1 — двигатель; 2 — муфта сцепления; 3 — коробка управления; 4 — редуктор подъема и опускания отвала; 5 — редуктор выноса отвала в сторону; 6 — редуктор; 7 — редуктор рулевого управления; 8 — редуктор наклона передних колес; 9 — переднее колесо; 10 — передний мост; 11 — рулевая трапеция; 12 — кирковщик; 13 — тяговая рама; 14 — редуктор поворотного круга; 15 — поворотный круг; 16 — отвал с ножами; 17 — основная рама; 18 — мультипликатор; 19 — коробка перемены передач; 20 — карданная передача; 21 — задний мост; 22 — балансирные тележки; 23 — заднее колесо.

Основным рабочим органом автогрейдера является полноповоротный отвал с ножом. Отвал установлен на кронштейнах поворотного круга, прикрепленного к тяговой раме. Кроме отвала, автогрейдер имеет сменное рабочее оборудование: кирковщик и нож-уширитель.

Автогрейдер ДЗ-40А представляет собой самоходную землеройно-транспортную машину легкого типа. На основной раме автогрейдера расположены двигатель, трансмиссия, ходовая часть, механизмы управления, тяговая рама, рабочий орган и кабина машиниста.

Управление рабочими органами гидравлическое. Оно состоит из гидроцилиндров выноса в сторону и подъема отвала автогрейдера, гидроцилиндра подъема отвала бульдозера, гидроцилиндра выноса тяговой рамы и гидромотора поворота отвала.

Вспомогательным рабочим органом автогрейдера

является кирковщик, отвал бульдозера и снегоочиститель. Отвал автогрейдера может быть оборудован удлинителем с откосником.

Основными операциями грейдера являются резание и перемещение грунта. Часовая производительность  $\Pi$  (м<sup>3</sup>/ч) по объему вырезанного грунта определяется по формуле

$$\Pi = \frac{V \cdot n \cdot K_{\text{в}}}{t},$$

где  $V$  — объем призмы грунта, вырезанной и перемещенной отвалом за один проход (в м<sup>3</sup>);

$n$  — число проходов;

$K_{\text{в}}$  — коэффициент использования рабочего времени;

$t$  — время рабочего цикла (в сек).

Работа на землеройно-транспортных машинах требует от машиниста высокой квалификации и постоянного внимания. При производстве планировочных работ машинисту приходится воздействовать на несколько рычагов и педалей управления.

Для облегчения условий труда машиниста и выполнения повышенных объемов планировочных работ часть землеройно-транспортных машин с гидравлическим управлением оборудуется системой автоматического управления.

На бульдозерах устанавливается система управления «Автоплан-1», обеспечивающая автоматическую стабилизацию угла наклона толкающего бруса и автоматический контроль режима работы двигателя по его частоте вращения.

В зависимости от уклона поверхности на пульте управления задают угол наклона толкающего бруса, соответствующий положению режущей кромки ножей относительно уровня опорной поверхности гусениц. Автоматическая система стабилизации положения отвала работает только при условии, когда частота вращения двигателя находится в допустимых пределах. При возрастании усилий на отвале до величин, вызывающих недопустимое снижение частоты вращения двигателя, система контроля отключает автомат стабилизации, одновременно подавая сигнал выглубления отвала, после восстановления частоты вращения двигателя работа автомата стабилизации положения отвала восстанавливается.



Система автоматического управления «Стабилоплан-1» обеспечивает автоматическую стабилизацию продольного углового положения ковша скрепера при выполнении планировочных работ. «Стабилоплан-1» состоит из унифицированных приборов, установленных на тракторе и буксируемом скрепере.

Система управления «Профиль-2» устанавливается на автогрейdere и обеспечивает автоматическую стабилизацию положения отвала по высоте и углу поперечного наклона.

Применение систем автоматического управления рабочим органом землеройно-транспортными машинами значительно повышает точность выполняемых планировочных работ.

Таблица 13

Техническая характеристика планировщиков

Показатели	Марки планировщиков			
	П-4	П-2,8	Д-719	ПА-3
Ширина захвата ковша (в м) . . . . .	4,0	2,8	4,0	3,05
Геометрическая вместимость ковша (в м³) . . . . .	3,0	2,2	3,5	0,6
Трактор . . . . .	Т-100МГП	Т-74 и Д-75	Т-100МГП	Т-74 и Т-75
Габариты в рабочем положении (в мм):				
длина . . . . .	17 750	15 000	14 660	7 600
ширина . . . . .	4 370	3 140	4 560	3 860
высота . . . . .	2 800	2 800	2 430	2 000
Габариты в транспортном положении (в мм):				
длина . . . . .	12 080	13 740	12 500	4 600
ширина . . . . .	4 370	3 140	4 240	3 860
высота . . . . .	2 970	2 960	2 710	2 000
Продольная база в рабочем положении (в мм)	15 000	15 000	12 000	7 000
Дорожный просвет (в мм)	320	320	300	200
Пределы регулировки ковша по высоте среза грунта (в мм):				
выше поверхности почвы . . . . .	250	250	200	200
ниже поверхности почвы . . . . .	100	100	180	150

**Механизация работ при эксплуатационной планировке.** Эксплуатационная планировка ускоряет сток поверхностных вод с сельскохозяйственных угодий. В ее состав входят работы по созданию равномерных уклонов за счет ликвидации мелких бессточных западин, уничтожения стыковых борозд и других неровностей, образующихся в результате периодической обработки почвы.

Для выполнения эксплуатационных планировочных работ применяются специальные машины-планировщики и планировочные работы.

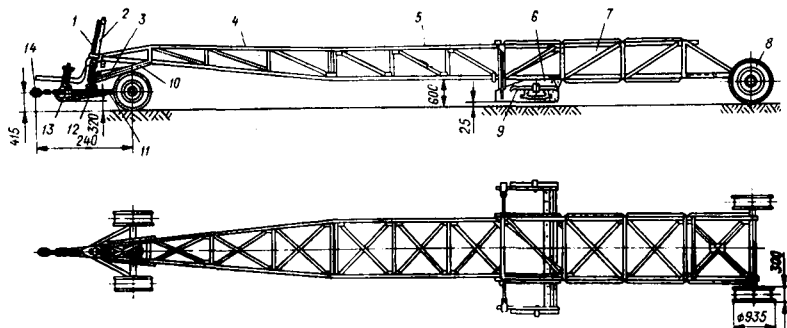


Рис. 12. Схема планировщика П-2,8 и П-4:

1 — рейка-указатель; 2 — механизм подъема (гидроцилиндр); 3 — тяга передка; 4 — передняя часть рамы; 5 — средняя часть рамы; 6 — ковш; 7 — задняя часть рамы; 8 — колёса; 9 — лыжи; 10 — упор; 11 — дышло; 12 — опорный шарнир; 13 — домкрат; 14 — прицепное устройство.

Длиннобазовые планировщики (с длиной базы 9,5—15 м) используются для точной планировки поверхности поля. Благодаря большой длине базы планировщика ковш, установленный во время работы на уровне соприкосновения с поверхностью, на возвышенных местах заполняется грунтом, на ровных местах — волочит его, а на пониженных местах (впадинах) — отсыпает ровным слоем. Планировщики с длиной базы 15 м полностью устраняют неровности высотой до 0,2—0,3 м.

Технические характеристики планировщиков даны в табл. 13.

Планировщик П-4 (рис. 12) длиннобазовый, прицепной к трактору Т-100МГП предназначен для планировки мелиорируемых земель, имеющих неровный микро-рельеф. Основным узлом планировщика является рама, состоящая из передней, средней и задней частей, ковша, передка и колес.

Рама планировщика имеет сварную конструкцию, в рабочем положении рама раздвинута. При этом задняя часть перекрывает среднюю на одну секцию и соединяется с ней болтами. Для облегчения выдвигения рамы в ее средней части смонтированы 10 роликов. Передняя часть рамы шарнирно соединена с передком, а задняя часть при помощи кронштейнов жестко укреплена на балке задних колес.

Для улучшения маневренности планировщика при его транспортировании длина рамы может уменьшаться за счет сдвигания передней и средней частей с задней.

Ковш, состоящий из задней и двух боковых стенок, смонтирован на задней части рамы на расстоянии 5 м от оси задних колес. Задняя стенка ковша с тыльной стороны усилена ребрами жесткости, а в нижней части оборудована двухсторонним ножом. На боковых стенках смонтированы лыжи для предохранения ковша от поломок при транспортировании планировщика по пересеченной местности.

Передок планировщика полноповоротный, состоит из дышла, домкрата, прицепного устройства, гидроцилиндра и передних ходовых колес.

Подъем, опускание и установка ковша по высоте во время работы планировщика производятся гидроцилиндрами, приводимыми в действие гидросистемой трактора.

Планировщик П-2,8 является прицепным агрегатом к гусеничному трактору с гидравлическим управлением класса 3 тс. Конструктивно-компоновочная схема планировщика аналогична схеме планировщика П-4.

Планировщик Д-719 предназначен для планировки площадей с горизонтальной и наклонной поверхностями. Планировщик агрегатируется с гусеничным трактором Т-100МГП. Основными узлами являются: передок, базовая рама, ковш, рыхлитель, колесный ход и гидроуправление.

Рама сварной конструкции имеет прямоугольное сечение. Передние колеса смонтированы на полноповоротном передке, задние — на специальной раме, шарнирно соединенной с основной рамой планировщика.

Планировщик оборудован бездонным ковшом, который состоит из отвала со съемным ножом и двумя боковыми стенками. Ковш смонтирован на базовой раме. Рыхлитель представляет собой балку с зубьями и тягами. Он расположен впереди ковша, подъем его осуществ-

вляется двумя гидроцилиндрами независимо от положения ковша.

Регулировка рабочего положения ковша по высоте осуществляется гидроцилиндром, шарнирно соединенным с передком и передней рамой. Перевод планировщика в транспортное положение осуществляется двумя гидроцилиндрами путем подкатывания заднего колесного хода под раму.

Планировщик ПА-3 предназначен для горизонтальной планировки полей, их предпосевного выравнивания и работы в качестве скрепера. Агрегатируется с трактором класса 3 тс.

Механизм управления планировщика и независимое присоединение ковша к базовой раме позволяют автоматически выдерживать режущую кромку ножей ковша на заданной высоте относительно поверхности поля независимо от уровня опоры передних и задних колес.

Планировка мелиорируемых земель может проводиться по двум схемам движения: гоновой и диагонально - перекрестной.

При гоновой схеме движения планировщика (рис. 13, а) поле разбивается на загоны шириной 20—25 м. Перед началом планировки ставят вешки на линии первого прохода и границе между первыми двумя загонами.

Первый проход планировщик совершает по вешкам первой линии. После разворота он движется в обратную сторону по второй линии вешек на границе загон.

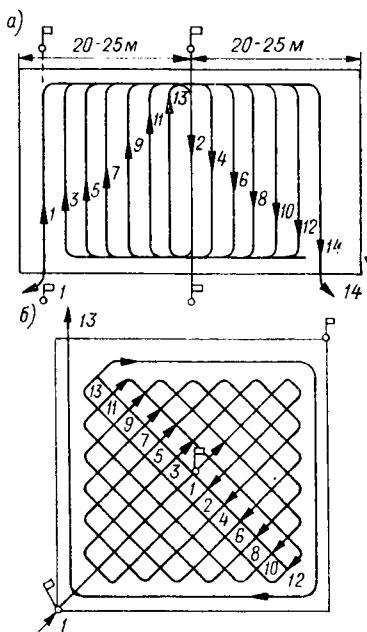


Рис. 13. Способы движения планировщика:

а — гоновой, б — диагонально-перекрестный; 1, 3, 5, 7, 9, 11 — заезд на загон и первый проход агрегата, 2, 4, 6, 8, 10, 12 — последующие проходы агрегата, 13, 14 — последние проходы агрегата и выход из загона.

Последующий проход планировщик совершает рядом с первым и т. д. При поворотах ковш оставляется в рабочем положении, что дает возможность выравнять поворотные полосы со всей площадью загонов.

Количество проходов планировщика по одному следу зависит от микрорельефа обрабатываемого поля. Большее количество проходов обычно производится при планировке наиболее неровных мест поля.

Гоновая схема планировки позволяет производить обработку поля одновременно на двух загонах.

При диагонально-перекрестной схеме движения планировщика (рис. 13, б) поле разбивается на квадратные загоны. Линию первого прохода провешивают по диагонали загона. Последующие проходы планировщик совершает с первым (согласно схеме), последний — круговую, выравнивая при этом места разворота на краях загона.

Планировка поля, выполняемая по диагонально-перекрестной схеме движения, является наиболее производительной и качественной, так как отсутствуют холостые проходы и поверхность поля выравняется по двум перекрестным направлениям.

Простейшие планировщики — волокуши — встречаются самых разнообразных конструкций. Изготавливаются они из стального проката (тавр, двутавр, швеллер, рельс, уголок и др.) или дерева и являются прицепным орудием к трактору. Такой планировщик сглаживает рельеф, но большие неровности он только копирует.

## **ПЕРВИЧНАЯ ОБРАБОТКА МЕЛИОРИРУЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ**

Первичная обработка мелиорируемых земель выполняется с целью перевода закустаренных и расчищенных лесных площадей и вырубок, осушенных болот, лугов и пастбищ в культурные сельскохозяйственные угодья. Пахотный слой впервые осваиваемых земель приводится в рыхлое состояние, улучшаются его физико-химические и биологические свойства. В первичную обработку осваиваемых земель входят запашка кустарника, подъем дернины, разделка пласта, выравнивание поверхности и внесение удобрений.

Все эти работы очень трудоемки и требуют проведения подготовительных мероприятий, чтобы эффективно использовать машины и орудия для первичной обработки почвы. Так, на болотах всегда много погребенной древесины, больших кочек с корневыми шейками, мохового очеса, корневищ и зарослей тростника, ивняка и др. Кроме того, запахивание кустарника, древесных остатков, мощной дернины (особенно однокорпусными плугами) приводит к появлению неровностей на поверхности поля. Поэтому необходимо после вспашки тщательно разработать пласт и выровнять поверхность земли. Торфяные почвы вследствие их повышенной рыхлости после первичной обработки прикатывают с целью предупреждения пересыхания и воздушной эрозии грунта.

Систему необходимых машин и орудий и приемы первичной обработки устанавливают с учетом типа почвы, ее состояния, мощности гумусового слоя и предполагаемого сельскохозяйственного использования площади. Орудия и машины для первичной обработки мелиорируемых земель отличаются от другой сельскохозяйственной техники повышенной прочностью, большими габарита-

ми, массой и устойчивостью при работе в различных условиях. Кустарниково-болотные плуги должны хорошо разрезать дернину и древесные корни, надежно переворачивать поднятый пласт, не забиваться моховым очесом, кочками, корнями и мелкой порослью, орудия разделки пласта должны быстро и достаточно глубоко разрушать дернину, а от механизмов для прикатывания требуются прочность и значительная масса.

Машины и орудия, предназначенные для работы на осушенных болотах, должны иметь удельное давление ходовой части на почву не более 0,15—0,25 кг/см<sup>2</sup>.

Для первичной обработки вновь осваиваемых земель применяются специальные кустарниково-болотные плуги, тяжелые дисковые бороны, болотные фрезы, планировщики, водоналивные катки, рыхлители для глубокого рыхления и другие орудия.

**Первичная вспашка почвогрунтов.** Для вспашки вновь осваиваемых земель применяются лемешные и дисковые плуги, которые подразделяются: по виду выполняемых работ — на кустарниково-болотные и специальные; по способу агрегатирования — на навесные и прицепные; по числу корпусов — на однокорпусные, двухкорпусные и трехкорпусные.

Навесные и прицепные плуги агрегируются с тракторами класса 3 и 6 тс. На минеральных почвах плуги работают с тракторами общего назначения, а на болотно-торфяных — с тракторами на уширенной гусенице.

Специальные плуги во время пахоты дополнительно подрезают подзолистый слой и сбрасывают его на дно борозды, не выворачивая на поверхность подпахотный слой. Кроме того, специальные плуги снабжены механизмами для подрезания кустарника.

Дисковые плуги производят вспашку без оборота пласта, что часто необходимо на лугах и пастбищах. Для запашки кустарника лучше применять навесные лемешные плуги, которые более надежны в работе и удобны в эксплуатации. Они меньше забиваются древесиной и почвой и легче очищаются.

Плуг кустарниково-болотный навесной ПБН-100А (рис. 14) агрегируется с тракторами класса 6 тс, оборудованными гидравлической двухточечной навесной системой. Плуг предназначен для вспашки мелиорируемых болот и минеральных земель, заросших кустарником высотой до 5 м, без предварительной срезки его.

Плуг имеет раму 1 и навеску 2, опорную лыжу 3, плоский нож 4, полевой щит 5, корпус, состоящий из лемеха 6, отвала 7 и перо-удлинителя 8. Отвал крепится к стойке корпуса. Со стойкой соединяются полевая доска, перо-удлинитель и планка для крепления лемеха.

Рама имеет сварную конструкцию из профильного стального проката, к ней крепятся все части плужного корпуса.

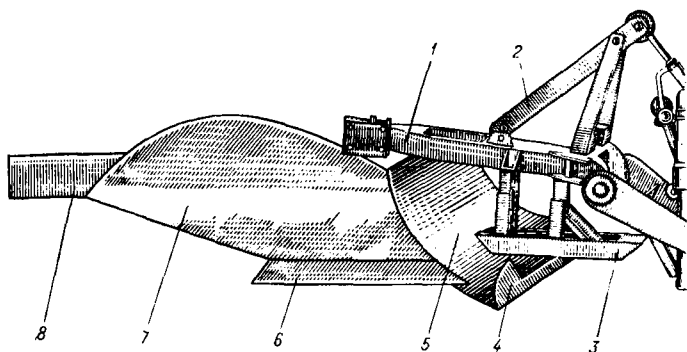


Рис. 14. Плуг кустарниково-болотный навесной ПБН-100А:  
1 — рама; 2 — навеска; 3 — лыжа; 4 — нож; 5 — щит; 6 — лемех; 7 — отвал; 8 — перо-удлинитель.

Отвал полувинтовой формы изготовлен из качественной стали, в задней части его укреплено перо-удлинитель для улучшения оборота пласта и заделки растительности и древесины на дно борозды. Полевая доска корпуса служит для восприятия боковых и вертикальных усилий.

Лыжа состоит из двух полозков, регулируется по высоте для установки плуга на необходимую глубину вспашки. Чтобы не было забивания плуга древесными остатками и дерниной, перед корпусом в плоскости ножа устанавливается полевой щит 5. Корпус плуга имеет дополнительные сменные рабочие части: черенковый и дисковый ножи и опорное колесо с механизмом.

Черенковый нож предназначен для работы на раскорчеванных землях, когда в почве остаются корневища и другие древесные остатки. Нож изготавливается из стального листа толщиной 25 мм, в нижней части он представляет собой клин с долотообразным основанием.

Плуг ПБН-75А предназначен для вспашки мелиорируемых болот и минеральных почв, покрытых кустарни-



ком высотой до 3 м, без предварительной срезки древо-стоя. Его агрегируют с трактором класса 3 тс, оборудованным гидравлической двухточечной навесной системой. Плуг ПБН-75А аналогичен конструкции плуга ПБН-100А.

Рама плуга плоская, сварная. Продольные брусья и поперечины рамы соединяются косынками и накладками. Корпус имеет отвал с поверхностью полувинтовой формы, сварную стальную стойку, лемех с приваренной планкой, полевую доску с уширителем, регулируемое перо отвала. Ширина захвата корпуса 75 см.

Черенковый нож используется для работы плуга на раскорчеванных минеральных почвах и на участках, заросших кустарником. Криволинейное лезвие черенкового ножа способствует скольжению по нему корневищ и стеблей и их перерезанию. При работе на заболоченных почвах, покрытых кустарником, нож устанавливается впереди корпуса. Для регулировки глубины вспашки на плуге имеется опорное колесо. Регулировка производится ручным механизмом.

На брусьях рамы находятся 3 литых кронштейна для крепления к ним навески плуга, служащей для соединения с навеской гидросистемы трактора.

При работе плуга ПБН-75А необходимо следить, чтобы рама его, как и у плуга ПБН-100А, была расположена горизонтально, чем достигается хорошее качество вспашки, пласт образуется слитный, с ровной поверхностью. В конце гона плуг обязательно надо выглублять и в транспортном положении разворачивать трактор, чтобы выехать на новую борозду. В качестве дополнительного оборудования плуг имеет почвоуглубитель. Он используется при вспашке почвы с неглубоким пахотным слоем, чтобы не вывертывать подпахотный слой на дневную поверхность. Рыхлая поверхность слоя улучшает питательный, воздушный и тепловой режимы почвы, что значительно увеличивает урожай сельскохозяйственных культур.

Кустарниково-болотный плуг ПКБ-75 прицепной, такого же назначения, как и плуг ПБН-75А. Может агрегатироваться с тракторами класса 3 тс, а на тяжелых грунтах — с трактором Т-100М. Техническая характеристика кустарниково-болотных плугов приводится в табл. 14.

Плуг навесной дисковый ПНД-4-30 предназначен для

Таблица 14

Краткая техническая характеристика кустарниково-болотных плугов

Показатели	ПБН-100А	ПБН-75	ПКБ-75
Ширина захвата (в см) . . . . .	100	75	75
Глубина вспашки (в см) . . . . .	До 45	До 35	До 35
Производительность (в га/ч) . . . . .	0,45	0,36	0,35
Габаритные размеры (в см):			
длина . . . . .	337	314	550
ширина . . . . .	284	195	265
высота . . . . .	205	206	196
Дорожный просвет (в см) . . . . .	30	43	20
Масса (в кг) . . . . .	910	884	1660

первичной обработки почвы после удаления лесокустарниковой растительности, а также для вспашки минеральных и торфоболотных земель, покрытых кустарником высотой до 1,5 м. Кроме того, плуг можно применять для обработки земель, на которых ранее лемешными кустарниково-болотными плугами был запахан кустарник.

Основные узлы плуга: рама, состоящая из верхней стойки, брусьев и нижней стойки, рабочая секция из четырех дисков, обойма с подшипниками, плоский диск, лыжа, съемные подшипники.

Брусья рамы плоские, сварной конструкции. К заднему брусу приварены три нижние стойки коробчатого сечения, сваренные с трубой сечением 220 мм. К трубе жестко приварены четыре сферических диска диаметром по 1200 мм. Располагаются диски на расстоянии 465 мм один от другого. Труба вместе с дисками вращается на двух роликовых сферических подшипниках, установленных на неподвижной оси.

Рама плуга монтируется на навесную систему трактора Т-100МГП. Крепление осуществляется с помощью трех пальцев: два пальца соединяют раму плуга с тягами навески, а один палец соединяет растяжку навески с верхней стойкой рамы плуга.

Для сохранения устойчивого прямолинейного движения плуг имеет плоский диск диаметром 800 мм. При работе диск врезается в почву вертикально и препятствует перекосу плуга, который создают сферические диски при отбрасывании ими пласта.

Регулировка глубины вспашки пахоты дисковым плугом осуществляется с помощью лыжи с ножом упора. Нож подрезает кустарник, образуя след, и служит маркером — при последующем проходе тракторист по этому следу направляет правую гусеницу трактора.

После удаления древесно-кустарниковой растительности, обработанной арборицидами, древесные остатки легко разрезаются дисками плуга и большая часть их засыпается почвой.

При первичной вспашке участка, покрытого кустарником высотой до 1,5 м, диски плуга разрезают корни и стволы и запахивают их в борозды, засыпая землей или закрывая пластом.

Дисковый плуг в отличие от лемешных совершенно не забивается при работе на участках с большим количеством мелких пней, корней и неубранных древесных остатков.

Для очистки дисков от налипающей почвы при вспашке влажных участков у плуга имеются очистные лопатки, которые крепятся на специальной балке с помощью хомутов.

Ширина захвата плуга — 1,7 м, производительность — 5 — 5,5 га в смену.

**Бороны дисковые тяжелые.** Бороны предназначены для разделки пластов, поднятых кустарниково-болотным плугом, на суходольных и болотистых землях. Они могут быть использованы и для ухода за пастбищами. Кроме того, их применяют для разделки пласта целинных и задернелых почв, а также для борьбы с сорной растительностью. Бороны разрезают и рыхлят пласт, одновременно выравнивая поверхность вспаханного поля. Тяжелые дисковые бороны можно подразделить по способу агрегатирования на навесные и прицепные, по способу управления — с винтовым механизмом подъема и с гидравлическим управлением.

Рабочими органами борон являются сферические вырезные диски, поставленные под углом к линии движения агрегата. Все батареи бороны могут быть поставлены специальными винтовыми механизмами или гидроуправлением на угол атаки от 0 до 20—22°, который выбирается в зависимости от условий работы. Чем больше угол атаки дисков, тем глубже обработка почвы, что обеспечивает лучшее разрыхление пласта и измельчение корневых остатков древесной растительности.

Борона дисковая тяжелая БДТ-25А (рис. 15) прицепная с гидроуправлением агрегируется с трактором ДТ-75 или Т-74.

Борона состоит из передней и задней секций, а каждая секция — из рамы 8, двух дисковых батарей 3, механизма подъема рамы и регулировки глубины 6, механизма понизителя прицепа 4, ходовых колес 5 и двух

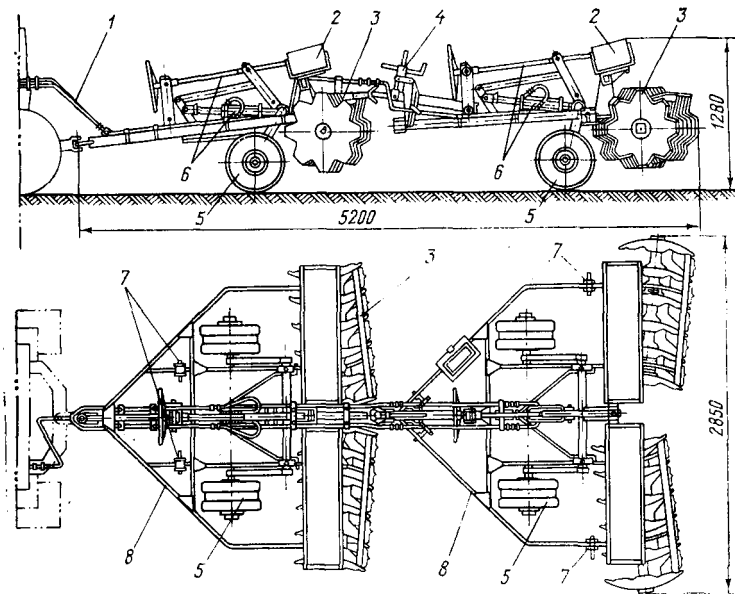


Рис. 15. Борона дисковая тяжелая БДТ-25А с гидроуправлением: 1 — шланги гидроподъемника; 2 — ящик для балласта; 3 — передняя и задняя дисковые батареи; 4 — механизм понизителя прицепа; 5 — ходовые колеса; 6 — механизм подъема рамы и регулировки глубины; 7 — шарнир; 8 — рама.

балластных ящиков 2. На каждой секции установлены гидроцилиндры и шланги 1 для перевода орудия в транспортное положение и управления во время работы.

Секции шарнирно соединены между собой. Рама каждой секции имеет поперечный основной угольник, к которому крепятся четыре бруса. На каждую пару брусьев навешивается батарея. У рамы задней секции брусья для навешивания правой батареи длиннее, чем остальные. В центре рамы проходит средний брус, на котором крепится механизм подъема, состоящий из штурвала и

гидроцилиндра. Средний брус рамы передней секции сделан длиннее, чем брус рамы задней секции. Это дает возможность соединить обе рамы шарнирным прицепом. Для обеспечения жесткости рамы три средних бруса рамы скреплены распорками.

Рабочими органами бороны являются сферические вырезные диски диаметром 560 мм и толщиной 6 мм.

Толщина кромки лезвия диска должна быть 0,1—0,5 мм. В процессе работы диски затупляются, и если кромка лезвия становится толще 0,5 мм, то диски необходимо затачивать. Затачивают их с выпуклой стороны на специальном приспособлении.

Дисковая борона имеет две пары колес для перевозки, во время работы колёса поднимаются над рамой винтовым механизмом подъема. При подъеме секций в транспортное положение усилие от гидроцилиндра и штурвала передается на коленчатую ось секции. Колено оси при этом занимает вертикальное положение, а колеса подкатываются под секции бороны.

Борона дисковая навесная тяжелая БДНТ-2,2 предназначена для тех же работ, что и прицепная борона БДТ-2,5А. Навешивается на тракторы ДТ-75 и Т-74.

Основными узлами бороны являются жесткая рама из сварных труб, две передние и две задние дисковые батареи. Каждая батарея имеет пять вырезных дисков и вращается на сдвоенных шариковых подшипниках с самоподжимными сальниками, что предохраняет от загрязнения трущиеся части.

Конструкция навески для присоединения бороны к навесной системе трактора дает возможность выдерживать ровную глубину дисков в грунте. Борона имеет деревянный ящик для загрузки в него балласта с целью большего заглубления дисков в почву. Угол атаки дисковых батарей изменяют перестановкой болтов в отверстиях, имеющих в кронштейнах.

Борона дисковая навесная тяжелая БДНТ-3,5 (рис. 16) агрегируется с трактором Т-100МГП или Т-100МБГП.

Основными узлами бороны являются жесткая рама и две пары дисковых батарей. Рама состоит из четырех продольных и двух поперечных брусьев, сваренных из швеллера № 12 и скрепленных между собой болтами и стремянками. У передней батареи есть 9, а у задней — 8 вырезных дисков. Батареи бороны вращаются в сдво-

енных шариковых подшипниках, что придает ей более высокую износостойкость и долговечность в работе. У дисковой бороны предусмотрены четырехступенчатый механизм установки дисковых батарей на угол атаки, позволяющий устанавливать диски под углом 6, 10, 14 и 18°.

Борона имеет устройство для навески ее на трактор. Навесное устройство состоит из стоек и подкосов,

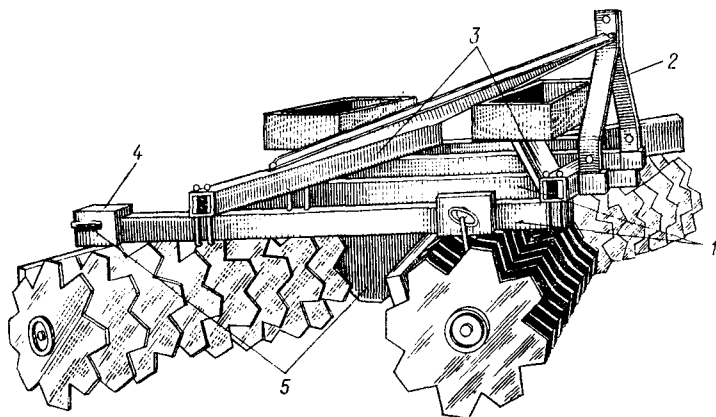


Рис. 16. Борона дисковая тяжелая навесная БДНТ-3,5:

1 — продольные брусья рамы; 2 — навеска; 3 — поперечные брусья; 4 — кронштейны правых (передней и задней) батарей; 5 — штыри.

приваренных к раме бороны. Это устройство образует жесткую пространственную ферму, на концах нижнего бруса приварены пальцы, которые присоединяются к нижним рычагам навески трактора. Верхняя часть фермы прикрепляется к заднему концу верхней винтовой тяги навески. Изменяя гайкой длину тяги, можно регулировать положение плуга и глубину обработки.

Борона БДНТ-3,5А — унифицированная борона отличается от бороны БДНТ-3,5 тем, что состоит из передней рамы с жестко закрепленными в ней двумя дисковыми батареями и двух задних рам, к которым также жестко крепятся дисковые батареи. Задние рамы соединяются с передней шарнирно посредством четырех подшипников скольжения. Треугольники навески бороны БДНТ-3,5А крепятся к передней раме, на которой монтируется червячный редуктор механизма подъема задних батарей.

**Фрезерные болотные машины.** Предназначаются для обработки лугов и болот с кочками и мощной дерниной, разделки сильносвязных неровных гребнистых пластов дернины после поднятия целины кустарниково-болотными плугами и при снятии мохового очеса.

Кроме перечисленных видов работ, болотные фрезы используют для фрезерования торфа на удобрение (получение торфяной крошки) и для подстилки животным.

Фрезерные машины крошат и перемешивают почву ножами, которые насажены на вал, вращающийся от вала отбора мощности трактора.

Фреза болотная навесная ФБН-1,5 навешивается на трактор Т-74 или ДТ-75. Основными узлами являются рама, фрезерный барабан и навесное устройство. Рама сварной конструкции изготовлена из труб и имеет устройство для присоединения фрезы к навеске трактора. Редуктор с предохранительными муфтами соединен с валом отбора мощности трактора через карданный вал.

Фрезерный барабан состоит из двух секций — правой и левой. Секции представляют собой полый вал с приваренными поясками (по наружной поверхности), к которым крепятся по спирали ножи. Секции имеют защитные кожухи. Обычно фрезерный барабан снабжается сменными рабочими органами трех типов: 1) ножи с большим загибом в сторону (болотные) — для срезания кочек и измельчения мощной дернины; 2) ножи с малым загибом (прямые) — для разделки пластов и предварительной обработки зарослей высокой травы и мелкого кустарника; 3) полевые крючки (мотыги) — для обработки слабозадернелых минеральных и старопахотных почв. Ножи монтируются на барабан.

Механизм регулирования глубины фрезерования состоит из двух опорных металлических полозков и двух регулировочных винтов, соединяющих задние концы полозков с рамой фрезы. На заднем бруске рамы фрезы шарнирно подвешены две решетки. Они предназначены для задержания и дополнительного измельчения кусков дернины.

Фреза болотная навесная ФБН-0,9 навешивается на навесную гидравлическую систему тракторов Т-74 и ДТ-75. Состоит она из рамы, карданной передачи, фрезерного барабана с ножевидными секциями, кожуха, решетки и полозков. Рабочие органы фрезы приводятся в действие от вала отбора мощности трактора. Подъем

и опускание барабана осуществляются с помощью гидросистемы.

**Прикатывание почвы.** Как агротехнический прием при освоении новых земель улучшает водный режим грунта, восстанавливает капиллярность почвы, нарушенную при обработке торфяников фрезой, усиливает микробиологические процессы в пахотном слое и способствует его лучшему прогреванию. В процессе прикатывания происходит сглаживание микронеровностей, получившихся в результате обработки прунта и выравнивания поверхности поля. Прикатывание обеспечивает лучшую заделку и прорастание семян, дружное и равномерное развитие возделываемых культур, значительное увеличение урожая.

Торфяные почвы, обработанные болотными фрезерными барабанами, прикатывают с целью предупреждения ветровой и водной эрозии. Кроме того, при выращивании многолетних трав на освоенных торфяных почвах прикатывание способствует заделке в почвенный слой обнажившихся узлов кущения трав и хорошему их росту.

Основными орудиями прикатывания почв служат тяжелые гладкие цилиндрические катки различной конструкции и массы.

Каток водоналивной болотный прицепной ЗКВБ-1,5 предназначен для прикатывания обработанных болотных (торфяных) почв. Каток агрегируется с трактором класса 3 тс. Он состоит из трех секций с полыми барабанами диаметром 1250 мм. В барабаны вварены днища, в одном из днищ каждого барабана имеется люк с резьбовой пробкой для заполнения его водой. Сквозь днища барабана пропущена ось, которая опирается на подшипники, установленные на продольных брусках рам секций. В зависимости от количества налитой воды в каждый барабан давление на почву может меняться от 0,1 до 0,3 кгс/см<sup>2</sup>.

Общая ширина захвата катка (с учетом перекрытия секций) составляет 4,2 м, производительность за час чистого времени (при работе в один след) достигает 1,75—2 га. Заполненный водой каток весит 7545 кг.

**Глубокое рыхление тяжелых почвогрунтов.** Сложность мелиорации тяжелых почв обусловлена тем, что подпахотные слои с их низкой проницаемостью обладают крайне незначительным дренажным действием.



В период избыточного поступления воды во время весеннего снеготаяния, летних паводков и осенних затяжных дождей пахотный слой быстро увлажняется до полной влагоемкости, после чего начинается накопление влаги на поверхности почвы, застой воды на поверхности поля и в пахотном слое, что приводит к вымоканию посевов, урожайность культур резко снижается. С другой стороны, вследствие малой водоаккумулирующей способности тяжелых почв в засушливый период растения страдают от недостатка влаги.

Одним из перспективных приемов воздействия на тяжелые почвогрунты является глубокое рыхление подпахотного слоя на глубину 60—80 см с одновременным внесением структурообразующих милерантов.

В результате рыхления подпахотный слой распадается на отдельные комья (агрегаты пронизываются сетью трещин), в нем разрушаются водонепроницаемые прослойки. В разрыхленной зоне грунт имеет более высокий коэффициент фильтрации, у него больше порозность и водоотдача; объемная масса и твердость уменьшаются.

При глубоком рыхлении меняется характер почвообразовательных процессов, увеличивается плодородие почв, что в конечном итоге обуславливает повышение урожайности сельскохозяйственных культур.

Технологический процесс рыхления трехстоечным универсальным рыхлителем РУ.65.2,5 (рис. 17) состоит в следующем.

При поступательном движении агрегата с заглубленным рабочим органом ножи-дернорезы разрезают дерн или растительные остатки в верхнем слое почвы, а ножи-стойки разрезают пласт грунта на предварительно установленную глубину. Лемехи, расположенные в нижней части ножей-стоек, производят рыхление грунта.

Глубина рыхления устанавливается изменением длины винта регулятора, а угол рыхления регулируется центральной тягой заднего механизма навески трактора. При изменении угла рыхления изменяется длина верхней центральной тяги, вследствие чего меняется положение колесного хода по высоте и соответственно глубина рыхления. В связи с этим регулировка глубины рыхления производится после установки угла рыхления.

Заглубление рабочего органа и рабочий процесс выполняются при «плавающем» положении гидрораспределителя навесной системы трактора.

При работе рыхлителя в двухстоечном варианте сплошное рыхление достигается по схеме работы, когда одна стойка движется между полосами, разрыхленными за предыдущий проход.

Рыхлитель РУ.65.2,5 навешивается на тракторы класса 6—10 тс; ширина захвата — 2,5 м; общая масса в комплекте — 1330 кг.

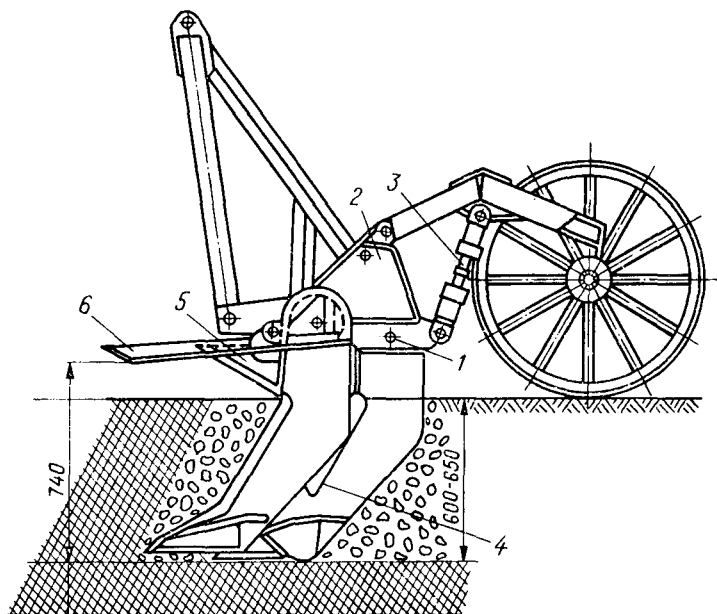


Рис. 17. Схема процесса рыхления почво-грунта рабочим органом рыхлителя:

1 — палец; 2 — коробка для навески съемной стойки; 3 — регулятор глубины; 4 — съемный нож; 5 — нож-дернорез; 6 — щит.

Способы глубокого рыхления. На тяжелых почвах с высоким сопротивлением рыхлению рекомендуется предварительно проводить вспашку, а затем работу с навеской рыхлителя на гусеничных тракторах класса 6—10 тс. На участках с травянистой растительностью рыхление можно проводить на тракторе К-701.

На сильно тяжелых грунтах глубокое рыхление допускается проводить двухстоечным рыхлителем, т. е. надо снять среднюю стойку у трехрядного рыхлителя.

На каменистых участках при встрече рабочих органов рыхлителя со скрытыми в почве крупными валунными камнями запрещается подъем рыхлителя (гидронавеской) во избежание заклинивания рабочих органов камнем, поэтому прежде надо включить задний ход трактора и сдать его примерно на один метр назад, а затем выглублять рабочий орган.

**Механизация внесения в почву удобрений и извести.** Наша промышленность ежегодно увеличивает выпуск машин для подготовки к рассеву, транспортировке и внесения в почву органических и минеральных удобрений. Увеличение выпуска машин связано с тем, что за последние 10 лет производство минеральных удобрений в нашей стране увеличилось почти в 4 раза.

Наряду с ростом выпуска промышленных минеральных удобрений увеличивается заготовка местных удобрений — навоза, торфа, известковых материалов и их компостов. Широкое применение получают жидкие удобрения и сточные воды.

В Северо-Западной зоне РСФСР на дерново-подзолистых, особенно на вновь осваиваемых мелиорируемых землях и других кислых почвах, огромную роль в повышении урожайности сельскохозяйственных культур играет известь. Она нейтрализует кислотность почвы и тем самым повышает эффективность внесения удобрений.

Для хранения минеральных удобрений разработан и внедрен типовой проект закрытого склада на 600 т. Этот проект предусматривает механизацию всех погрузочно-разгрузочных работ и смешивания удобрений в специальном отделении. Площадь склада —  $12 \times 42$  м. В нем есть 10 отделений для хранения отдельных видов удобрений. Для хранения пылевидных известковых материалов и фосфорной муки используются склады силосного типа вместимостью от 500 до 3000 т.

Склады в хозяйствах можно строить и по типовым проектам УкрНИИпросельхоза, которые рассчитаны на хранение 200 и 400 т удобрений.

Виды удобрений. Для нормального роста и развития растений им необходимы питательные вещества в виде различных соединений калия, фосфора, азота, кальция, железа, магния и др.

Промышленность поставляет сельскому хозяйству простые и сложные минеральные удобрения. К простым (односторонним) удобрениям относятся азотные, фос-

форные, калийные, молибденовые, борные и другие; к сложным — аммофос, нитрофоска и другие удобрения, содержащие 2—3 питательных элемента (азот и фосфор или азот, фосфор и калий).

В Северо-Западной зоне наряду с внесением минеральных удобрений широко применяется известкование кислых почв. Роль известкования особо возрастает в условиях широкого применения большого количества минеральных удобрений, поскольку многие из них подкисляют почву.

Разгрузка и погрузка удобрения. Промышленность выпускает для разгрузки удобрений из вагонов самоходный разгрузчик МВС-3М, а для погрузки в транспортные средства — аккумуляторный погрузчик 4004А. Кроме того, выпускаются погрузчики грейферные: ПГ-0,5Д; ПМГ-0,2; ПШ-0,4 и погрузчики фронтально-перекидные: ПБ-35, РУ-0,6.

Для погрузки удобрений в транспортные средства и вывозки в поле в хозяйствах используются погрузчики грейферные ПГ-0,5Д, ПШ-0,4 и погрузчики фронтально-перекидные ПБ-35, РУ-0,6. Транспортировка удобрений в поле на расстояние до 2—3 км осуществляется с помощью тракторных прицепов 2ПТС-4, 2ПТС-6 и др. Для транспортировки удобрений к туковысевающим машинам и их загрузки применяется загрузчик сеялок АС-2УМ.

При внесении минеральных удобрений их влажность должна быть у порошковидных не свыше 16%, у гранулированных — 12%. Более влажное удобрение спрессовывается и мешает нормальной работе высевающих аппаратов машин.

Для внесения минеральных удобрений промышленность выпускает туковые сеялки и центробежные тукиразбрасыватели. Туковые сеялки более равномерно рассеивают удобрения по поверхности поля, а центробежные разбрасыватели вносят удобрения большими дозами (от 300 до 6000 кг на 1 га).

Для основного внесения удобрений в почву используются туковые сеялки: СТН-2,8 (часто в снеге эксплуатируется она с сеялкой ЗСТИ-2,8); СТШ-2,8; РТТ-4,2 (4РП-4,2). При поверхностном разбрасывании удобрений в почву широко применяются: центробежный разбрасыватель РУ-4-10; навозоразбрасыватель РПТУ-2,0 с приспособлением РМИ-2А. Кроме того, хорошо оправдали себя разбрасыватели удобрений на базе прицепов:

1-ПТС-3 с разбрасывателем РУМ-3,0 и 2НТС-4,0М с разбрасывателем РУМ-4,0.

При разбрасывании навоза и торфа на поверхность поля применяется навозоразбрасыватель ТУП-3,0А с кольцевым резиновым метателем РКМ-500.

В настоящее время для использования в сельскохозяйственном производстве при погрузке и разгрузке, а также при разбрасывании по полю и внесении в разрыхленный грунт удобрений разработано более 30 различных новых конструкций.

**Первичная обработка земель.** Выбор и обоснование способов первичной обработки земель проводят после обследования осваиваемого участка, в результате которого определяют мощность гумусового и подзолистого горизонтов, кислотность почвы, содержание в ней перегноя, азота, фосфора, калия и полуторных окислов, а также механический состав почвы, степень каменистости и засоренность корневыми остатками и закустаренность площади. Правильный выбор способа первичной обработки и типа механизмов во многом определяет получение высоких урожаев сельскохозяйственных культур уже в первый год освоения земель. В первую очередь выбирают участки низинных болот с хорошо разложившимся торфом.

На расчищенных от лесокустарника землях с достаточно мощным плодородным слоем, засоренных древесными остатками, производят отвальную вспашку кустарниково-болотными или в лучших условиях — обычными полевыми плугами. На землях с малоплодородными почвами обработку лучше проводить безотвальным орудием: кустарниково-болотными плугами со снятым отвалом, дисковыми плугами, тяжелыми дисковыми боронами. На осушенных болотах проводят первичную вспашку с оборотом пласта, кочки срезают фрезерными барабанами.

Участки под вспашку тщательно подготавливают, крупный кустарник, пни и камни убирают. Направление проходов трактора выбирают с таким расчетом, чтобы длина гона была наибольшей, с удобными поворотами на концах. Глубину вспашки устанавливают отдельно для каждого участка с учетом местных условий. На площадях с неровным рельефом, меняющейся влажностью почвы, связной дерниной, где плуги обычно плохо поддерживают заданную глубину вспашки, регулировку плуга осуществляют во время работы.

После вспашки, раскорчевок на поверхности пластов и в самих пластах лежат крупные древесные остатки, которые нужно убирать перед проходом дисковых борон. Глубина разделки пластов должна быть не менее  $\frac{2}{3}$  глубины основной обработки. Дискуют площади сначала вдоль пластов, а затем поперек или под некоторым углом к направлению первичной обработки.

Фрезерование поверхности на низинных болотах проводят при первом проходе на глубину 10—12 см с поднятыми граблями барабана; при повторных проходах глубину обработки увеличивают до 18—20 см. При незначительном слое очеса поверхность болот рыхлят первоначально фрезой или дисковой бороной, а затем проводят вспашку на глубину 30—35 см, чтобы извлечь на поверхность более разложившийся слой торфа. Технология первичной обработки минеральных земель дана в табл. 15.

При первичной обработке и окультуривании осваиваемых земель известкуют кислые почвы и вносят удобрения. Известь не только нейтрализует избыточную кислотность в почве, но и способствует более быстрому разложению органических веществ и мобилизации питательных элементов.

Доза внесения извести на мелиорируемых землях устанавливается в зависимости от гидролитической кислотности почвы и вида возделываемых культур. Известкование лучше проводить одновременно с зяблевой вспашкой, причем для более тщательного перемешивания с пахотным слоем  $\frac{1}{3}$  нормы извести вносят перед вспашкой, а  $\frac{2}{3}$  — после вспашки и с обязательной заделкой извести дисковыми боронами.

В большинстве случаев на освоенных из-под кустарника почвах гумусовый горизонт незначительный, а содержание азота, фосфора и калия в доступной для растений форме ограничено. Внесение минеральных и органических удобрений на новых землях не только обогащает почву питательными веществами, но и улучшает водный, воздушный и температурный режимы почвы.

При использовании мелиорируемых земель под пропашные культуры обычно вносят повышенные дозы органических удобрений (60—80 т на 1 га) с подкормкой их минеральными удобрениями. Нормы внесения удобрений могут быть различными в зависимости от выращиваемой культуры и планируемого урожая.

Таблица 15

## Технологические схемы первичной обработки минеральных земель

Мощность гумусового слоя (в см)	На ранее закустаренных землях		На незакустаренных землях	
	виды работ	орудие	виды работ	орудие
Более 15	Вспашка	Кустарниково-болотный плуг Дисковая борона Навесные грабли, подборщик корней с активным рабочим органом Вручную Водоналивной каток	Вспашка	Полевой плуг Дисковая борона
	Дискование в 2 следа Сбор мелких древесных остатков Сжигание куч Прикатывание		Дискование в 1—2 следа	
Менее 15	I вариант Дискование в 3—4 следа Прокатывание	Дисковая борона Водоналивной каток	I вариант Дискование в 2—3 следа	Дисковая борона
	II вариант Безотвальная вспашка Дискование в 1—2 следа		II вариант Фрезерование в 1 след	
	Прикатывание	Водоналивной каток	III вариант Безотвальная вспашка Дискование в 1—2 следа	

Значительное влияние на интенсивность окультуривания вновь осваиваемых земель оказывает возделывание сельскохозяйственных культур. При использовании земель под пропашные культуры, которые требуют более сложного комплекса агротехнических мероприятий и больших затрат, процесс повышения плодородия почвы ускоряется. Однако, как правило, новые площади в первый год занимают зернобобовыми культурами на зеленый корм или на силос.

Углубление и окультуривание пахотного слоя дерново-подзолистых почв достигается применением соответствующих удобрений, мелиоративных обработок почвы и возделыванием сельскохозяйственных культур.

Подзолистый горизонт существенно препятствует проникновению корней в глубь почвы. Глубокая же вспашка приводит к выворачиванию на поверхность подзола, при этом ухудшаются агрономические свойства пахотного слоя и снижается урожайность. Поэтому углубление пахотного слоя производят следующими рациональными методами:

постепенно припахивают подзолистый горизонт обычными плугами с последующим перемешиванием его с гумусовым слоем, известью и удобрениями;

проводят вспашку с рыхлением и частичным подмешиванием подпахотного слоя к пахотному. Это обычно выполняется плугами с почвоуглубителями, с вырезными отвалами или же безотвальными плугами в сочетании с обычной вспашкой;

осуществляют коренную переделку подзолистых почв с перемещениями генетических горизонтов.

Трехъярусная вспашка и вспашка с плугом с вырезными отвалами ликвидирует резкое различие в пахотном горизонте, изменяет физические свойства почвы и уменьшает размеры частиц грунта как в пахотном, так и в подпахотном слоях.

Мелиоративные вспашки способствуют длительному сохранению рыхлости на всю глубину вновь созданного корнеобитаемого слоя, что помогает проникновению корней растений в более глубокие слои и улучшает водный и воздушный режимы почвы. Накопление органических веществ, вносимых удобрениями, посевом многолетних трав и однолетних растений, является одним из основных средств преобразования дерново-подзолистых почв Нечерноземной зоны РСФСР.



## **ПОВЕРХНОСТНОЕ И КОРЕННОЕ УЛУЧШЕНИЕ ЛУГОВ И ПАСТБИЩ**

Интенсивное ведение животноводства невозможно без полного обеспечения скота грубыми и сочными кормами. Важным резервом укрепления кормовой базы является создание высокопродуктивных сенокосов и пастбищ.

В Северо-Западной зоне РСФСР имеется около 4500 га естественных сенокосов и пастбищ. Однако, несмотря на исключительно большие потенциальные возможности, природные кормовые угодья используются неудовлетворительно и дают низкие урожаи (6—8 ц сена, или 30—40 ц зеленой массы с 1 га). Основная причина такой низкой продуктивности — их плохое культуртехническое состояние.

Особенно большое внимание необходимо уделять долголетним культурным пастбищам, которые при надлежащем уходе могут давать высокие урожаи трав. Академик ВАСХНИЛ И. В. Ларин отмечает, что самый дешевый корм дает только культурное пастбище. Себестоимость кормовой единицы с такого пастбища при продуктивности 5—6 тыс. кормовых единиц с 1 га не превышает 1 коп.

Мероприятия по поверхностному и коренному улучшению лугов и пастбищ могут быть различными в зависимости от почвенно-климатических условий, хозяйственного состояния угодий, а качество и себестоимость проведения работ — от комплекса применяемых машин и орудий и правильной их эксплуатации.

**Способы улучшения лугов и пастбищ.** К мероприятиям по улучшению лугов и пастбищ относятся следующие работы:

- 1) расчистка от деревьев и кустарника;

- 2) уборка камней;
- 3) планировка;
- 4) подготовка почвы (перепахка, дискование, культивация и боронование, внесение удобрений);
- 5) выбор и посев многолетних трав;
- 6) уход за травами.

При коренном улучшении лугов и пастбищ полностью уничтожается естественная растительность и вместо нее создается новый травостой из культурных или диких кормовых растений, что позволяет повысить качество и урожай трав в 5—8 раз. Коренному улучшению подлежат естественные луга и пастбища с малоценным травостоем, покрытые кочками и кустарником, пойменные или заболоченные угодья с низкой урожайностью, а также целинные земли, заросшие кустарником.

При поверхностном улучшении естественная растительность не уничтожается, но создаются лучшие условия для произрастания травостоя. Для этого выполняется следующий комплекс мероприятий: улучшение водного режима, борьба с кустарником и сорной растительностью, сбор мусора, уничтожение кочек, подкормка травостоя и освежение дернины. Поверхностное улучшение лугов и пастбищ повышает урожайность трав в 2—3 раза и более.

Важным мероприятием при улучшении лугов и пастбищ является внесение удобрений. В вегетационный период сенокосы неоднократно скашивают, а пастбища стравливаются 4—5 раз и подкашиваются, в результате чего из почвы выносятся большое количество необходимых растениям питательных веществ, особенно азота. Поэтому урожайность трав на сенокосах и пастбищах резко падает, если своевременно, в полном объеме и с соблюдением всех агротехнических правил не удобрять их.

**Строительство скотопрогонов и ограждений на пастбищах.** Скотопрогоны строят шириной 8—10 м, для них обычно выбирают ровные и сухие места. Если на прогонах рельеф неровный, то трассу выравнивают грейдером или планировщиком. На тяжелых почвах прогоны покрывают слоем песка (12—15 см) и слоем гравия до 10 см. На легких и сухих грунтах их укрепляют только слоем гравия толщиной 6—10 см.

С ранней весны культурные пастбища огораживают (рис. 18).

Для постоянных изгородей на минеральных грунтах применяют столбики длиной 1,8—2 м с заглублением их на 0,7—0,8 м, на торфяниках — 2—2,2 м с заглублением на 0,8—1 м.

Длину и заглубление столбиков, устанавливаемых по углам изгородей и у ворот загонов, увеличивают в зависимости от категории грунта на 20—40 см и крепят их укосинами. Для постоянных электроизгородей используют столбики длиной 1,3—1,4 м, которые заглубляют на 0,5 м. Железобетонные столбики изготавливают

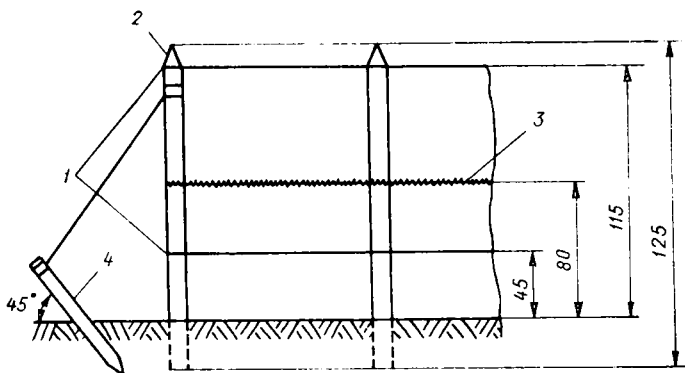


Рис. 18. Схема устройства ограждения пастбищ:

1 — гладкая оцинкованная проволока; 2 — столбик; 3 — колючая проволока; 4 — укос для крепления столбика.

квадратными (сечение  $10 \times 10$  см) или треугольными ( $12 \times 12$  см). Сечение столбиков в углах изгородей и у ворот —  $15 \times 15$  см.

При ограждении пастбищ для крупного рогатого скота используется гладкая и колючая проволока диаметром 4—5 мм (на электроизгородях 2—3 мм), укрепляемая в 3 ряда на железобетонных столбиках.

Для изгороди целесообразно применять оцинкованную проволоку диаметром 5—6 мм. Чтобы проволока не запутывалась при разматывании, концы ее выводят через направляющие втулки и закрепляют на столбике.

После закрепления проволоки на угловом столбике трактор движется вдоль изгороди, разматывая проволоку. Через 50—70 м агрегат останавливается для петлевого закрепления проволоки на столбиках.

Такое закрепление проволоки делают на трех смеж-

ных столбиках, по одной проволоке на каждом столбике, начиная с нижней проволоки.

**Машины и приспособления для полива лугов и культурных пастбищ.** На культурных пастбищах и лугах, где корневая система у растений в большинстве случаев располагается близко к поверхности горизонта почвы и не может использовать воду с глубоких слоев грунта, необходимо орошение. Для интенсивного роста луговых трав обязательное условие — неоднократное орошение пастбищ в течение вегетационного периода.

Промышленность выпускает несколько типов дождевальных машин, применение их позволяет механизировать труд на полях, повысить его производительность, обеспечить равномерное распределение воды на поливных участках лугов и пастбищ. Дождевальные машины обеспечивают равномерный полив ровных участков с малыми уклонами, расположенных выше водосточника. Машины имеют высокие эксплуатационные показатели. Их аппаратра позволяет точно регулировать расход воды, подаваемой во всю систему. Наиболее удобно и экономически выгодно орошать пастбища дождевальными машинами, создающими капли искусственного дождя, которые хорошо увлажняют корневую систему и листья растений.

Выбор типа дождевальной машины определяется местными условиями в зависимости от характера рельефа и механических свойств почвы.

Хорошо зарекомендовали себя на поливе пастбищ среднеструйные дождевальные установки «Волжанка» и «Фрегат». Интенсивность искусственного дождя у этих машин 0,2—0,3 мм/мин. Серийно освоен выпуск широкозахватной установки «Днепр». Ниже коротко рассмотрим устройство дождевальных машин.

Дождевальная машина ДДН-70 (рис. 19) предназначена для орошения небольших участков, расположенных сравнительно близко от водосточников.

Машина навешивается на гидросистему трактора ДТ-75. Дальнеструйный дождевальный аппарат присоединяется к напорному патрубку насоса. Аппарат имеет два сопла: большое — диаметром 55 мм и малое — 16 мм.

Малая насадка 5 снабжена разбрызгивающей лопаткой. Изменением положения лопатки регулируют равномерность полива вблизи дождевателя. Для выравни-

вания струи в колене аппарата имеются два ножа, а в основном стволе — выпрямитель. Аппарат приводится во вращение от вала отбора мощности трактора через телескопический карданный вал, основной цилиндрический и червячный редукторы.

С валом соединяется механизм вращения аппарата, который состоит из эксцентрика, планки с собачкой и

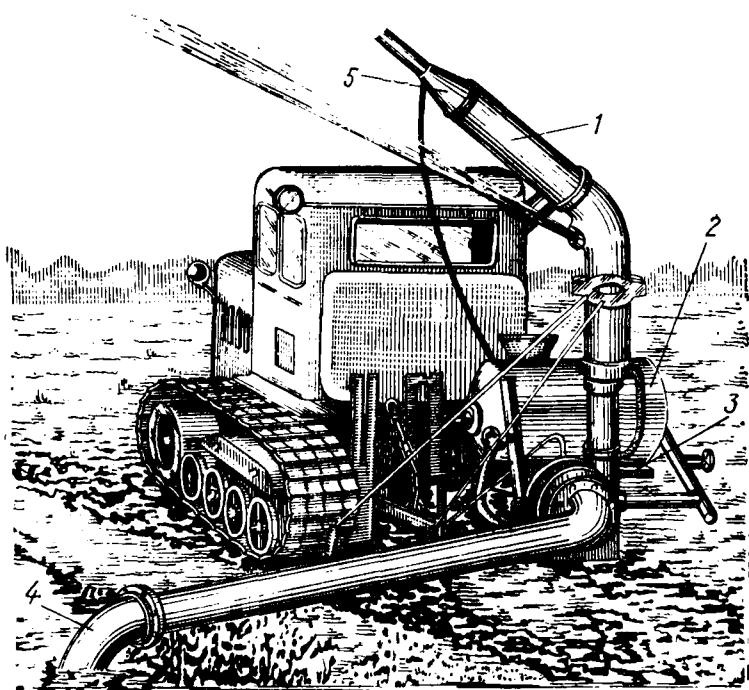


Рис. 19. Дождевальная машина ДДН-70:

1 — дальнеструйный аппарат; 2 — бак-подкормщик; 3 — центробежный насос с редуктором; 4 — всасывающая линия (труба); 5 — насадка (малая) с разбрасывающей лопаткой.

шестерни, напрессованной на стакан аппарата, к которому жестко крепится ствол дождевателя.

Вращение дождевального аппарата по сектору осуществляется переключением собачки специальными пальцами, вставляемыми в отверстия, имеющиеся в приливе колена дождевального аппарата. Угол сектора регулируется до  $360^\circ$  через каждые  $20^\circ$ .

Вакуумная система, предназначенная для заполнения насоса перед пуском, состоит из эжектора, установ-

ленного на выхлопной трубе трактора, и вакуум-привода. Для создания вакуума в насосе с помощью эжектора на соплах дождевального аппарата устанавливают откидные щитки-заглушки.

Подкормщик 2 для внесения минеральных удобрений представляет собой горизонтальный бак с расположенной в нижней части ручной мешалкой для ускорения растворения слежавшихся удобрений. Насыпаемые в бак-подкормщик удобрения перемешиваются и растворяются водой, поступающей от насоса.

Всасывающая линия 4 насоса служит для забора воды из открытых оросителей. Опускают и поднимают всасывающую линию ручной лебедкой. Забирать воду можно по обе стороны машины.

Полив дождевальной машиной ДДН-70 проводят в следующем порядке. Машину устанавливают вдоль оросителя у предварительно поставленной перемычки или водоема. Всасывающую линию опускают в ороситель, при этом приемная сетка клапана должна быть полностью погружена в воду. ДДН-70 используют для позиционной работы.

Дождевальная машина может изменять интенсивность дождя и размеры капель за счет смены насадок, заполнять насос водой при помощи эжекторной системы.

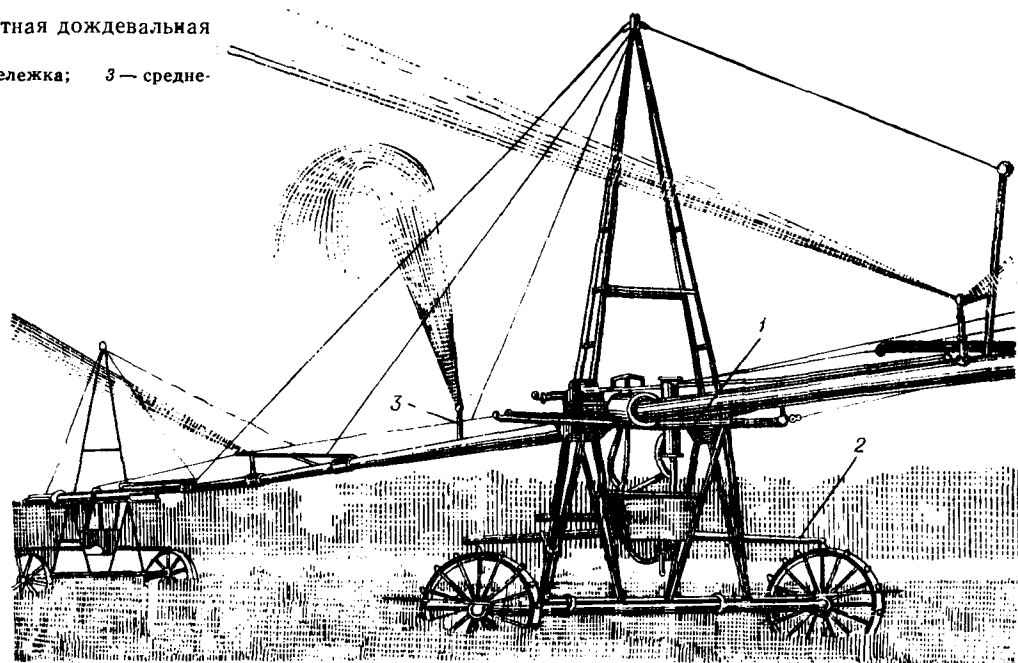
Дождевальная машина «Фрегат» предназначена для полива лугов и пастбищ, а также всех сельскохозяйственных культур. Машина может работать на участках со сложным рельефом.

Конструктивно установка «Фрегат» (рис. 20) представляет собой движущийся по кругу трубопровод 1 из стальных труб наружным диаметром 178 и 152 мм, смонтированный на 16 самодвижущихся А-образных опорах-тележках 2. На нем расположено до 50 среднеструйных аппаратов 3 кругового действия. На конце трубопровода укреплен дальнеструйный аппарат с поливом по кругу и по сектору. Каждый трубопровод на участке между двумя опорами собирается из трех секций различной длины — две крайние по 9754 мм, а средняя 4876 мм; герметизация их осуществляется с помощью резино-тканевых прокладок. Длину установки можно изменять, варьируя число секций — опор.

Для автоматической остановки машины «Фрегат» на неподвижной опоре предусмотрено стоп-устройство с ртутным выключателем.

Рис. 20. Широкозахватная дождевальная машина «Фрегат»:

1 — трубопровод; 2 — тележка; 3 — средне-струйный аппарат.



В машине два положения ходовых колес: рабочее и транспортное. Для перевода агрегата в транспортное положение оси перемещаются из одних втулок в другие поворотом на  $90^\circ$  в поддомкращенном состоянии. Машина имеет механизм автоматического управления ее движением, который воспринимает изгиб трубопровода в горизонтальной плоскости и регулирует расход подаваемой на гидропривод воды.

На каждой опоре-тележке установлено по два ртутных выключателя, рассчитанных на предельное опережение или отставание опоры. При недопустимом искривлении трубопровода установки ртутные выключатели размыкают реле цепи управления, которое в свою очередь отключает подачу воды.

Во время работы дождевальной установки «Фрегат» круговое движение начинается с кольцевой опоры. Скорость его задается вручную установкой ручки вентиля-водомера в одно из семи положений, каждому из которых соответствуют определенные частота вращения концевой опоры-тележки и норма полива.

Основная неисправность при работе «Фрегата» — нечеткое срабатывание скоростных клапанов-распределителей. Для устранения этой неисправности необходимо ослаблять и раскернивать гайки на штоке клапана в месте установки манжеты, удалять наплыв со стока или заменять манжету.

Техническая характеристика дождевальной установки «Фрегат»: расстояние между опорами 24,7 м; длина концевой консоли 17,25 м; радиус действия концевой аппаратуры 30—35 м; максимальная норма полива за один оборот 200 м<sup>3</sup>/га; общая масса при 16 опорах 15 000 кг. Обслуживающий персонал «Фрегата» — 1 человек на 3—4 установки.



## **ОСВОЕНИЕ БОЛОТ И ЗАГОТОВКА ТОРФА НА УДОБРЕНИЕ**

Одной из важнейших задач развития сельского хозяйства является дальнейшее освоение заболоченных земель под различные сельскохозяйственные культуры.

В нечерноземной полосе заболоченные земли занимают десятки миллионов гектаров и считаются земляным фондом первоочередного освоения. Эти богатые земли необходимы для создания прочной кормовой базы для животноводства и повышения плодородия земель колхозов и совхозов.

В настоящее время колхозы и совхозы стали широко применять на полях торфокомпосты, которые готовят на торфопредприятиях и ПМК под названием торфо-минерально-аммиачные удобрения (ТМАУ).

Добыча торфа на удобрение производится двумя способами — послойно-поверхностным и карьерным.

Технологический процесс послойно-поверхностного приготовления органо-минеральной смеси в ПМК начинается вспашкой торфяной залежи в начале летнего сезона. Вспашка необходима для увеличения интенсивности сушки заготавливаемого торфа, при равных погодных условиях, за счет уменьшения влияния влаги нижележащего слоя.

При вспашке торфяной залежи, в результате оборота пласта, наиболее увлажненный слой оказывается в зоне атмосферного влияния и резко снижает свою влажность. Практикой подтверждено, что на 8—10-й день после вспашки на глубину 28—30 см влажность слоя торфа от

поверхности горизонта на глубине до 10 см находится в пределах 68%. Эта влажность обычно сохраняется до конца выработки вспаханного слоя.

Разделка пласта дисковой бороной производится вслед за вспашкой на глубину 12—15 см. При этом производится измельчение пластов торфяной залежи, подсушивание и выравнивание поверхности торфяника.

Затем производится рассев компонентов для приготовления торфокомпостов. В качестве компонентов в торф могут вноситься фосфоритная мука, суперфосфат, хлористый калий, аммиачная вода и другие удобрения. Компоненты рассеивают на каждый слой торфа, подлежащий очередной переработке. Нормы добавления компонентов устанавливаются на 1 га в зависимости от глубины перерабатываемого слоя. После посева удобрений торфяная крошка дисковыми боронами перемешивается с компонентами, производится дальнейшая подсушка, а затем органо-минеральная смесь слоями на глубину 5—6 см собирается механизированным способом в штабеля, где хранится до вывоза ее потребителю. Формирование штабеля производится из навалов, собранных бульдозерами, а окараивание ведется специальными машинками или бульдозерами. Штабеля должны быть правильной треугольной формы высотой 3—4 м, шириной 6—8 м и длиной 70—100 м, для уменьшения их намокания они укладываются как можно с более крутыми откосами.

Для превращения торфосмесей в торфо-минеральные компосты необходимо дать им созреть — полежать некоторое время (2—3 месяца) в штабелях. За это время фосфорная кислота, находящаяся в фосфоритной муке в труднорастворимом и малодоступном для растений виде, перейдет в усвояемую форму. Вместе с этим понизится кислотность торфа и произойдет ускорение разложения в нем органического вещества.

Карьерный способ добычи торфа и заготовки торфокомпостов несколько проще, чем послойно-поверхностный способ.

Для этого используют одноковшовые экскаваторы, ими же торф погружают в транспортные средства. Однако этот способ имеет недостатки: выработанную площадь трудно использовать для возделывания сельскохозяйственных культур, торф добывается крупными кусками и имеет высокую влажность.

Для добычи торфа и образования торфокомпостов на удобрение, а также для производства торфяной подстилки наша промышленность изготавливает комплекс специальных машин как для выполнения процесса торфодобычи послойно-поверхностным, так и карьерным способом.

Для рытья каналов выпускается одноковшовый экскаватор ТЭ-3М, кроме того, в ПМК используется экскаватор Э-304. Но на неглубоких каналах применяется каналокопатель МТП-32А, прицепной к трактору Т-100МБ или Т-130Б.

Для проведения необходимых культуртехнических мероприятий выпускаются корчеватели-собиратели, бульдозеры, тракторные прицепы для вывозки с поля выкорчеванных пней и древесных остатков.

Для подготовки торфяных залежей применяется машина МТП-26, на основе которой разработан новый прицепной корчеватель МТП-81, имеющий 3 вида сменного оборудования. Для разделки пласта применяются кустарниково-долотковые плуги, дисковые бороны.

## **ПЕРСПЕКТИВЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ И МЕХАНИЗАЦИИ КУЛЬТУРТЕХНИЧЕСКИХ РАБОТ**

В общем объеме мелиоративных работ по освоению земель, которые предстоит выполнить на площади 2 тыс. га, большой удельный вес составляют культуртехнические мероприятия по расчистке площадей от кустарника, мелкокося и леса, удалению пней, уборке камня, ликвидации кочек и мохового очеса, первичной обработке почвы и планировке поверхности.

Объемы культуртехнических работ в нашей стране ежегодно возрастают. Только по Нечерноземной зоне РСФСР культуртехнические мероприятия на землях, не требующих осушения, будут выполнены до 1990 г. на площади 8—10 млн. га. Почти такой же объем работ предстоит осуществить на осушаемых землях. Одновременно с этим увеличивается сложность осваиваемых и улучшаемых объектов: возрастает засоренность, закаменность, все больше встречается залесенных участков, площадей с крупномерными деревьями и пнями, большими кочками и др.

В этих условиях существующие технологии работ и применяемые комплексы механизмов не обеспечивают необходимую производительность и сохранность почвенного плодородия.

Многие технологические операции (очистка площадей от мелких древесных остатков, уборка мелкого камня) выполняются вручную.

Удаляемую с мелиорируемых земель древесную растительность, как правило, сжигают, так как проблема ее утилизации в народном хозяйстве не решена. Не производится также утилизация камней, засоряющих пахотные и вновь осваиваемые земли.

Машины для культуртехнических работ, выпускаемые предприятиями дорожного, сельскохозяйственного,

строительного, лесного и торфяного машиностроения, по своему техническому уровню и принципу работы не в полной мере отвечают поставленным перед ними целям и задачам. Такое положение с выпуском машин привело к тому, что технология работ приспособляется к возможностям и видам выпускаемых машин, осложняется качественное и своевременное выполнение операций, увеличиваются сроки сдачи объектов в эксплуатацию и снижается эффективность мелиорации в целом.

Поэтому задачей перспективного развития культур-технических работ является изменение существующей технологии и создание для нее соответствующих технических средств, отвечающих требованиям, необходимым для достижения высоких экономических показателей. Прогрессивная технология должна отвечать требованиям научно-технического прогресса, а не простому насыщению механизмами.

Технический уровень, комплекс осуществляемых технологических функций, способы и используемые механические средства по проведению мелиораций должны соответствовать требованиям, обеспечивающим: сохранность естественного плодородия осваиваемых земель; исключение фактов образования валов из древесной массы и камней (древесина и камни должны быть пригодны для хозяйственного использования); сокращение сроков освоения земель; исключение сезонности проведения работ; применение более совершенных способов передачи энергии к рабочим органам; унификацию орудий и механизмов; совершенствование базовых машин и повышение их надежности; ликвидацию ручного труда.

Технологические комплексы машин необходимо рассматривать с точки зрения создания и улучшения их структуры, состава машин и их взаимосвязи. Неувязка между машинами технологического комплекса недопустима, так как это снижает суммарную эффективность всего комплекса, как бы ни были рациональны отдельные его составляющие. Поэтому важно установить оптимальный состав взаимосвязи между ними как внутри комплекса, так и за его пределами. Взаимная увязка между машинами выполняется по следующим показателям: энергетические средства; производительность и качество работ; конструктивные параметры; рациональная универсальность; техническое обслуживание.

Важным направлением совершенствования является создание машин, совмещающих выполнение нескольких операций. Это позволяет сократить количество машин, участвующих в технологическом процессе, и затраты труда за счет исключения или совмещения ряда операций.

При расчистке земель от древесной растительности в перспективе прямое корчевание значительно сократится и будет выполняться лишь при:

освоении земель, заросших низкорослым кустарником (при наличии камней);

подготовке трасс осушительной сети;

строительстве дорог;

удалении деревьев с корнями.

Удаление деревьев с корнями все больше применяют в нашей лесной промышленности и лесном хозяйстве. Это наиболее перспективный вид прямой корчевки.

Способ раздельного удаления надземной и корневой части древесной растительности будет широко распространен. Этот способ позволит производить утилизацию незагрязненной древесины, внедрить более совершенную технологию с применением существующих технических средств. При этом улучшится качество работ и повысится производительность корчевальной бороны, если корневую систему срезанного кустарника предварительно подрезать плоскорезами-корнерезами.

Раздельное удаление подземной и корневой частей предусматривается и при освоении залесенных земель. При этом необходимо производить срезание и транспортировку деревьев к передвижным рубильным машинам на расстоянии до 1 км.

Способ заделки древесной растительности в почву получит дальнейшее распространение. Из разновидностей этого способа практически не имеет перспектив прямая запашка кустарника, а фрезерование будет развиваться.

Внедрение широкозахватных фрезерных машин с автономным двигателем, гидроприводом и ножами более совершенных конструкций позволит использовать их при освоении минеральных незакаменных земель.

Измельчение древесной растительности с ее последующей запашкой имеет определенные перспективы, так как процесс измельчения древесной растительности можно вести практически без перерыва в течение всего

года. Способ удаления древесной растительности, связанный с применением токсически вредных веществ, перспектив не имеет и будет выполняться в незначительных объемах.

Уничтожение кочек и мохового очеса является важной задачей при освоении земель северной зоны. Решение ее потребует создания мощных фрезеров глубокого фрезерования и тяжелых дисковых орудий мелиоративного назначения.

Первичная обработка почвы должна преодолеть длительный застой в своем развитии. Изменению должны подвергаться и способы первичной обработки. Кроме обработки с отвалом пласта, необходимо широкое внедрение безотвальной обработки с глубоким рыхлением подпахотного слоя и одновременным измельчением и заделкой древесных остатков.

Первичная обработка почвы должна выполняться с соблюдением всех агротехнических требований в минимальное количество следов обработки.

Утилизация древесины получит развитие прежде всего в лесной промышленности и лесном хозяйстве. На первом этапе утилизация будет заключаться в заготовке хлыстов и сортиментов на залесенных участках с применением технологии и машин хозяйства, а также внесении измельченной древесной массы в почву.

На втором этапе вся надземная часть древесной растительности, включая кустарник, а также часть пней из-под леса должна перерабатываться на передвижных рубильных машинах на объектах работ и доставляться потребителю в виде щепы.

Корневую часть древесной растительности целесообразнее будет вносить в измельченном виде в почву.

Способы удаления крупных и средних камней с мелиорируемых земель при очистке земель от камней достаточно разработаны и наиболее близки к решению на новой технологической основе. Корчевка крупных камней будет выполняться корчевателями с поворотными отвалами, смонтированными на тракторы класса 6—15 тс. Этот процесс будет дополнен раскалыванием глыб камня на месте для облегчения их корчевки.

Технологические операции погрузки и транспортировки камней требуют дальнейшего совершенствования, потому что кроме работ по внутриобъектной перевозке значительно увеличатся объемы работ по погрузке кам-

ней на месте корчевки и доставке их сразу к месту утилизации.

Погрузочные средства должны выполнять погрузку камней диаметром 0,3—0,7 м и 0,7—1,2 м с поверхности поля, из валов и куч, погрузку камней диаметром 0,05—0,9 м — из валов и куч.

Нецелесообразно использовать более мощные средства погрузки с применением грейферов, способных грузить камни диаметром более 1,2 м, из-за резкого возрастания массы камней и недоиспользования емкости и мощности погрузочных средств, так как большая часть рабочего времени затрачивается на погрузку камней меньших диаметров.

Уборка средних камней с использованием комплекса машин, в которую входят вычесыватель камней (извлекает их из почвы на глубине 0,4—0,6 м) и камнеуборочные машины, будет выполняться с высокой производительностью. При этом в течение длительного времени внутри объекта будут транспортировать камни камнеуборочными машинами. По мере создания машин, способных отгружать камни прямо в транспортные средства и полностью их утилизировать, будут сокращаться внутриобъектные перевозки.

В перспективе уборку мелких камней будут выполнять с полной сепарацией почвы, содержащей камень. Разработанные и реконструированные машины способны осуществлять полную уборку мелких камней, начиная с диаметра 0,05 м и выше на глубине до 0,3 м в глинистых и суглинистых грунтах и до 0,4 м — в легких грунтах. Камнеуборочные машины этого класса способны отгружать убранные камни в транспортные средства и транспортировать их на место складирования.



## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение . . . . .	3
Влияние культуртехнических мелиораций на продуктивность сельскохозяйственных угодий и производительность труда .	5
Технология и механизация работ по расчистке земель от кустарника и леса . . . . .	7
Механизация камнеуборочных работ . . . . .	37
Удаление кочек на лугах и пастбищах . . . . .	49
Выравнивание и планировка мелиорируемых земель . . . . .	55
Первичная обработка мелиорируемых земель . . . . .	69
Поверхностное и коренное улучшение лугов и пастбищ . . . . .	88
Освоение болот и заготовка торфа на удобрение . . . . .	96
Перспективы совершенствования технологии и механизации культуртехнических работ . . . . .	98

Тимофей Сергеевич Борщов,  
Владимир Шиманович Лифлянский,  
Рустэм Ахметович Мансуров

### **КУЛЬТУРТЕХНИКА В ИНТЕНСИФИКАЦИИ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ**

Редактор В. И. Бешпапошников  
Художник Ю. Н. Васильев  
Художественный редактор И. З. Семенцов  
Технический редактор Г. В. Преснова  
Корректор Н. Б. Абалакова

ИБ № 1204

Сдано в набор 28.03.79. Подписано к печати 5.07.79. М-20153. Формат 84×108<sup>1</sup>/<sub>32</sub>. Бумага тип. № 2. Гари, литературная. Печать высокая. Усл. печ. л. 5,46. Уч.-изд. л. 5,41. Тираж 3000 экз. Заказ № 91. Цена 30 коп.

Ордена Трудового Красного Знамени Лениздат, 191023, Ленинград, Фонтанка, 59. Ордена Трудового Красного Знамени типография им. Володарского Лениздата, 191023, Фонтанка, 57.

30 коп.

