

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
«УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт медицины, экологии и физической культуры
Экологический факультет
Кафедра лесного хозяйства

Г.А. Сатаров

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ
по дисциплине
«МЕХАНИЗАЦИЯ ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАБОТ»

Учебно-методическое пособие
для студентов экологического факультета по направлению
подготовки 35.03.01 «Лесное дело» (уровень бакалавриата)

Ульяновск, 2019

УДК 630. 3 (075.8)
ББК 43.43я73
С 21

*Печатается по решению Ученого совета
института медицины, экологии и физической культуры
Ульяновского государственного университета
(протокол № 9/209 от 15 мая 2019года)*

Рецензент: доктор технических наук, профессор Варнаков В.В.

Сатаров Г.А..

С 21. Лабораторный практикум по дисциплине «Механизация лесохозяйственных работ»: учебно-методическое пособие для студентов экологического факультета Ульяновского государственного университета, обучающихся по направлению подготовки 35.03.01. «Лесное дело» (уровень бакалавриата) / Г.А. Сатаров – Ульяновск: УлГУ, 2019 - 124 с.

Учебно-методическое пособие предназначено для получения глубоких знаний по дисциплине «Механизация лесохозяйственных работ». Изложенная в учебно-методическом пособии информация включена в фонд оценочных средств по данной дисциплине и может быть использована для изучения вопросов механизации лесохозяйственных работ на очном и заочном отделении экологического факультета.

Учебно-методическое пособие изложено на 124 стр., состоит из введения и 18 лабораторных работ. В общей сложности текст лабораторного практикума включает 91 рисунок и схем.

ВВЕДЕНИЕ

Леса как природный комплекс нашей планеты имеют огромное экономическое, климаторегулирующее, водоохранно-защитное, народнохозяйственное значение, удовлетворяя возрастающие потребности в древесине продукции, природных дарах леса. По лесным ресурсам Российская Федерация издавна занимает одно из ведущих мест в мире. При лесистости 45,3% площадь, занятая лесными массивами, составляет 1178,3 млн.га. Ведение лесного хозяйства предусматривает выполнение комплекса мероприятий, обеспечивающих своевременное восстановление леса наиболее ценными древесными породами, сокращение простоев земли на вырубках и других, не покрытых лесом площадях, проведение рубок ухода при целенаправленном формировании насаждений, осуществление мелиоративных, лесозащитных и других мероприятий, включая обеспечение охраны леса от лесных пожаров. Выполнение этих и других мероприятий является основой повышения общей производительности и продуктивности лесов.

Выполнение всего комплекса мероприятий при интенсивном ведении лесного хозяйства стало возможным благодаря созданию и оснащению отрасли техникой с организацией использования средств механизации в производственных условиях. В условиях рыночной экономики одним из путей полного удовлетворения потребностей населения страны в древесине является повышение производительности труда в лесной промышленности, более полное использование биоресурсов леса и снижение затрат на лесовосстановление. Основой полного использования биоресурсов леса и повышения производительности труда являются разработка и освоение новых технологий, а также комплексная механизация всех трудоемких технологических процессов, которые могут быть достигнуты широким внедрением и использованием машин и механизмов. Применение того или иного технологического оборудования обусловлено технологическим процессом, типом используемого транспортного средства, природными и производственными условиями и технико-экономическими показателями предприятия.

Одной из главных особенностей лесного комплекса является собирательный характер работы, определяемый лесосырьевой базой с неравномерной концентрацией сырья на единицу площади, мелкоконтурностью лесных площадей и уровнем механизации выполняемых работ.

Эффективная работа лесного и садово-паркового комплекса, в который входят лесохозяйственные, лесозаготовительные, лесоперерабатывающие и специальные предприятия, невозможна без механизации и развитой системы машин.

Переход предприятий лесного и садово-паркового хозяйства на работу в рыночных условиях требует от специалистов лесного и садово-паркового хозяйства глубоких знаний вопросов механизации, более детального обоснования комплекса машин на каждом предприятии с целью обеспечения полной механизации всех производственных процессов.

Механизированный парк машин и механизмов для лесного хозяйства включает в себя около 1000 наименований специальных и общего назначения, заимствованных с других отраслей народного хозяйства средств механизации. В связи с этим основная задача работников лесного хозяйства – обеспечить рациональное, высокопроизводительное их использование. Повышение уровня механизации и машинизации в лесном комплексе позволяет снизить затраты на заготовку лесной продукции, повысить производительность труда и продуктивность леса, обеспечить выполнение лесовосстановительных работ, проведение рубок ухода и санитарных рубок, а также улучшить условия охраны парков и леса от болезней, вредителей и пожаров. В связи с этим особую важность приобретает подготовка инженеров лесного хозяйства, обладающих глубокими знаниями устройства и эксплуатации машин, а также умеющих рационально их использовать.

Лабораторная работа № 1.

Тема 1. Машины и оборудование для заготовки семян лесных культур.

Цель работы: изучить технологию и средства механизации для заготовки, подработки и хранения семян лесных культур

Содержание: Способы сбора семян. Устройства и приспособления для подъема сборщиков в крону деревьев. Вибрационные и пневматические машины для сбора семян. Основы теории сортировки семян по физико-механическим свойствам. Машины для извлечения семян из шишек. Шишкосушилки. Машины для обескрыливания, извлечения семян из плодов, их очистка и хранение.

Заготовка лесосеменного сырья проводится в основном с растущих, поваленных деревьев или с поверхности земли. С лесообразующих хвойных пород шишки собирают чаще всего с поваленных и растущих деревьев. С поваленных деревьев сбор шишек осуществляется во время лесосечных работ при сплошных рубках. Этот прием прост и сравнительно эффективен, так как довольно легко организовать сбор шишек. С растущих деревьев довольно сложно выполнять эту работу, так как сбор шишек трудоемок и требует применения различного рода приспособлений, стремянки, лестницы, лазы для подъема и спуска рабочего по стволу деревьев и т.п.

Переработка собранного лесосеменного сырья начинается с извлечения семян из шишек и плодов, а затем их обескрыливания, очистки от примесей и просушки. Основным способом извлечения семян из шишек хозяйственно ценных хвойных пород является искусственная сушка. Для этих целей применяют стационарные и передвижные шишкосушилки стеллажного или барабанного типов с сушильными камерами.

В практике лесного семеноводства наиболее широкое применение нашла стационарная шишкосушилка стеллажного типа, на которой получают за сутки до 100 кг семян сосны или 180 кг ели.

Семена из нераскрывающихся и слабо раскрывающихся шишек хвойных пород извлекают путем дробления их на шишкодробильных установках. После извлечения семян из шишек, отделения их частей плодов и соплодий проводят обескрыливание и очистку от сора. Обескрыливание и очистку семян сосны, ели, лиственницы проводят специальными машинами. Средний выход чистых семян составляет 1 - 2 % от массы шишек сосны, 3-4 % - ели, 4 % - лиственницы.

Семена заготовленные в урожайные годы, обладают высокими посевными качествами и требуют для их сбора значительно меньших затрат труда и средств. При длительном хранении семенного материала необходимо создать определенные условия, которые обеспечивают его жизнеспособность. Такими факторами являются влажность и температура воздуха.

Оптимальная влажность семян при хранении основных лесообразующих хвойных пород должна быть в пределах от 6 до 9 %, а лиственных (клен остролистный, липа мелколистная, ясень обыкновенный) - 10-12 %. Особый режим влажности необходим для хранения желудей дуба черешчатого. Влажность должна составлять 55-60 %.

Большинство семян хвойных пород хранят при температуре воздуха от 0 до 5°C, а сосны обыкновенной, ели европейской и лиственницы сибирской - от 0 до минус 10°C. Такие условия создают в специальных семенохранилищах, оборудованных холодильными установками.

Лучшей тарой для хранения большинства мелких семян служат герметически закрытые стеклянные и пластиковые бутылки емкостью 20-25 л или металлические сосуды. В таких сосудах создается повышенная концентрация углекислого газа, что снижает процесс дыхания семян и сохраняется их состояние глубокого покоя.

Семена деревьев и кустарников подвергаются обязательной паспортизации и проверке их посевных качеств. Посевные качества семян определяются для каждой партии на

основании анализа отобранной от нее средней пробы.

Партией семян принято считать определенное по массе количество однородных семян одного вида или разновидностей, удостоверенное паспортом и этикеткой. В паспорте указываются лесорастительные условия и таксационная характеристика насаждения, где собраны семена или плоды, их лесоводственная ценность (нормальные, улучшенные, сортовые) и другие сведения.

Нормальные семена такие, которые собраны в насаждениях на постоянных и временных лесосеменных участках и на лесосеках сплошных рубок.

Улучшенные семена такие, которые взяты с плюсовых деревьев на постоянных лесосеменных участках, плантациях, заложенных сеянцами и саженцами, которые выращены из сортовых семян.

Сортовые (отборные) семена такие, которые получены в плюсовых насаждениях на лесосеменных плантациях с плюсовых деревьев вегетативного происхождения при контролируемом опылении.

Определяются следующие показатели семян: *чистота, влажность, всхожесть, энергия прорастания, жизнеспособность, доброкачественность и масса 1000 семян*

-Под чистотой семян понимают содержание чистых семян исследуемой породы в партии, выраженное в процентах.

Влажность семян - содержание в ней влаги, выраженное в процентах.

Всхожесть семян - способность семян образовывать нормально развитые проростки.

Она является основным показателем качества семян и определяется проращиванием в специальных аппаратах. В лабораторных условиях определяют техническую всхожесть, то есть число нормально проросших семян за установленный срок, выраженное в процентах, к их общему количеству, взятому для проращивания; абсолютную всхожесть - это число нормально проросших семян за установленный срок, выраженное в процентах к количеству полнозерных, взятых для проращивания.

Одновременно при определении всхожести семян устанавливают *энергию прорастания* - это способность семян быстро и дружно прорасти. Всхожесть семян, наиболее распространенных в зонах хвойных и смешанных лесов, определяется за 15 дней, а энергия прорастания за более короткий срок - 7-10 дней.

Жизнеспособность семян - количество живых семян, выраженное в процентах от их общего числа, взятых для анализа, и определяется окрашиванием зародыша у деревьев и кустарников с длительным периодом проращивания (кедр, липа, ясень и др.).

Доброкачественность семян - количество полнозерных здоровых семян - с характерной для данного вида окраской зародыша и эндосперма, выраженное в процентах от общего числа семян, взятых для анализа. Она устанавливается вызреванием семян деревьев и кустарников с длительным периодом прорастания (бук европейский, дуб и др.).

Масса 1000 штук семян - масса семян в воздушно-сухом состоянии. Она определяется только у кондиционных семян путем их взвешивания.

Крупные и тяжелые семена обычно обладают высокими посевными качествами.

Для планирования заготовки лесосеменного сырья и получения привойного материала организуют постоянную и временную лесосеменные базы. Постоянная лесосеменная база включает плюсовые насаждения, постоянные лесосеменные участки и плантации, а также модельные плюсовые деревья. Временная лесосеменная база включает временные лесосеменные участки, лесосеки сплошных рубок, а также высокопродуктивные насаждения естественного и искусственного происхождения.

В целях получения лесных семян высокого качества организуют лесосеменные плантации вегетативного и семенного происхождения. Лесосеменные плантации вегетативного происхождения создают путем посадки привитых саженцев. Вначале выращивают сеянцы из сортовых семян, а затем прививают на них черенки от элитных деревьев. На таких плантациях получают сортовые, элитные (семена, полностью передавшие все признаки по наследству) и гибридные семена.

Лесосеменные плантации семенного происхождения организуют путем посадки сеянцев и

саженцев, выращенных из сортовых семян. Создание плантаций осуществляется путем квадратно-одиночной посадки сеянцев или саженцев, площадками и аллейным способом.

Постоянные лесосеменные участки (ПЛСУ) организуют для заготовки улучшенных и нормальных семян. Для этих целей подбирают высокопродуктивный древостой естественного и искусственного происхождения не ниже II класса бонитета (в тайге не ниже III класса). Их закладывают в 5-8-летних сосновых, еловых и кедровых молодняках с хорошо развитой кроной.

Временные лесосеменные участки (ВЛСУ) закладывают, как правило, в районах с интенсивными лесозаготовками. Для ВЛСУ подбирают приспевающие и спелые насаждения, чаще всего с полнотой 0,5-0,6. В тех случаях, когда ВЛСУ заложены в древостоях с полнотой 0,7 и выше, то их за 6-8 лет до рубки заготовки древесины проводят разрежающую рубку, удаляя в первую очередь минусовые деревья.

С наступлением семенного года проводят сплошную рубку и сбор созревших шишек с поваленных деревьев. В целях обеспечения ежегодного обильного семеношения деревьев на лесосеменных плантациях и участках выполняют комплекс лесохозяйственных мероприятий, которые сводятся к следующему:

- равномерному или коридорному разрежению древостоев до полноты 0,5-0,6;
- формированию хорошо развитой кроны у семенных и маточных деревьев;
- рыхлению почвы и борьбе с сорной травянистой растительностью, грибными болезнями и вредными насекомыми;
- внесению минеральных удобрений и известкованию кислых почв;
- внекорневые подкормки микроэлементами семенных и маточных деревьев.

Важным условием в организации лесосеменной базы и получении семян, которые определяют успешность лесовосстановления, является их географическое происхождение. При выращивании лесных культур следует использовать семена местного происхождения или из смежных районов, близких по условиям.

Сбор семян и плодов с растущих и поваленных деревьев осуществляют путем срыва, среза, отряхивания или отсасывания.

Сбор семян с растущих деревьев производится по двум технологическим схемам:

- сборщики со съемными приспособлениями находятся на земле;
- сборщики со съемными приспособлениями при помощи различных устройств поднимаются на значительную высоту.

Для сбора семян со стоящих деревьев без подъема сборщиков в крону применяются различные съемные, счесывающие и отряхивающие приспособления и устройства.

Съемные приспособления имеют деревянный шест или легкую металлическую штангу различной длины, на конце которых закрепляется рабочий орган.

Рабочие органы по принципу действия подразделяются на: *счесывающие или отрывающие, срезающие или откусывающие, спиливающие или отряхивающие.*

Счесывающие или отряхивающие устройства выполнены в виде грабель и гребенок.

Срезающие рабочие органы представляют собой: секаторы-резаки с серповидными и фигурными ножами; секаторы-крючки, с помощью которых сначала пригибаются, а затем уже срезаются шишки; секаторы-сучкорезы; садовые секаторы-ножницы.

Откусывающие приспособления состоят из подвижной и неподвижной рамок с заостренными краями.

Приспособления, отделяющие от ветвей шишки путем их откручивания, имеют в верхней части специальный захват, состоящий из двух губок. В процессе работы захват вместе с удаляемой с дерева шишкой приводится во вращение от электродвигателя через гибкий вал, располагающийся в полый штанге.

Шишкосъемник спиливающего типа имеет рабочую головку, состоящую из конического редуктора, на выходном валу которого закрепляют вращающийся от электродвигателя пильный диск.

Отряхивающие устройства представляют собой трубчатую штангу, внутри

которого помещается вал в верхней части закрепленный грузом. С помощью специальной вилки, размещенной на кожухе рабочей головки, захватываются плодоносящие ветки с шишками или плодами. При вращении вала и эксцентричного груза с вилкой рабочая головка вместе с веткой начинают вибрировать. При вибрации ветки шишки отрываются от нее и падают на землю или в подвешенный под рабочей головкой мешок.

При расположении крон деревьев на большой высоте сбор их семян с земли представляет большие трудности. Для этой цели сборщиков шишек приходится поднимать в кроны деревьев на высоту. При сборе сосновых шишек эта высота может достигать 15...20 м, а при сборе шишек лиственницы приходится подниматься на высоту до 30 м и более.

Для подъема сборщиков в кроны деревьев применяются разнообразные приспособления, устройства и специальные автомобильные и тракторные подъемники.

Подъем по стволу дерева сборщика может быть осуществлен с использованием специальных приспособлений, приставленных или прикрепленных к стволу лестниц, прикрепленных к ветвям кроны приспособлений — различных подъемных механизмов.

В качестве специальных приспособлений используют шиповые, веревочные и рамочные когти, лазы, снабженные специальными захватами, древолазные чокеры, тросовые подъемники с блоками. Древолазные устройства ускоряют процесс подъема сборщика, не повреждают его и обеспечивают безопасность сборщика.

При сборе семян с невысоких деревьев широко применяются лестницы различных конструкций: одиночные, составные, одно штанговые, раздвижные, телескопические, веревочные. Пригодность их определяется длиной, удобством транспортировки, простотой изготовления, небольшой массой (30... 60 кг при длине до 8 м). Длина веревочных лестниц может достигать до 30 м.

Для установки гибкой лестницы предварительно перебрасывают через прочный сук тонкий шнур, за свободный конец которого подтягивают лестницу к указанному суку. Переброску шнура производят с помощью огнестрельного пистолета или специального ружья.

Сбор семян, плодов и шишек в редкостных древостоях, расположенных на площадях с ровным рельефом, а также, на плантациях производят с помощью гидравлических и механических автомобильных и тракторных подъемников. Они позволяют поднять сборщика в крону деревьев высотой 20...30 м.

Среди перспективных направлений механизации процесса сбора лесных семян следует указать на использование скорости воздушного потока, позволяющего собирать семена без подъема сборщика в крону. Плоды и семена, отрывающиеся с воздушным потоком от ветвей, всасываются через гибкие шланги со специальными наконечниками, которыми управляет сборщик, транспортируются в циклон и оседают в бункере. Использование такого способа повышает производительность труда в 3...4 раза.

Другим эффективным способом, обеспечивающим высокую производительность при сборе шишек, семян и плодов с растущих деревьев является вибрационный способ. При этом способе на плодуборочных машинах устанавливаются вибраторы, с помощью которых обеспечиваются колебания кроны деревьев.

По своей конструкции, применяемые на уборочных машинах, вибраторы делятся на три типа: *постоянного смещения, инерционные и импульсные.*

У вибраторов постоянного смещения в качестве исполнительного органа может быть кривошипно-шатунный механизм, кулачок или гидродвигатель с возвратно-поступательным движением штока.

По своему назначению вибраторы делятся на две подгруппы: инерционные вибраторы для колебаний ветвей и небольших штамбов (стволов) деревьев диаметром до 140 мм и инерционные вибраторы для колебания деревьев за штамп. В первых

вибраторах для колебаний ветвей и штамбов используют кривошипно-шатунный механизм, эксцентрик и два одинаковых неуравновешенных груза с зависимым приводом, вращающихся с одинаковой скоростью в противоположных направлениях, или два неуравновешенных груза с независимым приводом, вращающихся с одинаковой скоростью в одном направлении. Кривошипно-шатунный механизм приводится в движение гидромотором.

В инерционных вибраторах для колебаний деревьев применяют кривошипно-шатунный механизм, один, два или несколько неуравновешенных грузов, вращающихся с различной скоростью в одном или противоположных направлениях.

При использовании инерционного способа число снятых плодов зависит от частоты и амплитуды колебаний дерева, высоты захвата его ствола и продолжительности работы вибратора. Время, в течение которого происходит отделение плодов от дерева при его вибрации, составляет 2...3 с.

Лаз для подъема на деревья ЛПД-0,64 служит для подъема сборщика в крону дерева для сбора шишек и нарезки черенков. Он состоит из металлических подножек для правой и левой ноги, двух подвесок, предохранительного пояса и рюкзака. Каждая подножка представляет собой опорную платформу, впереди которой установлены два упора, разведенные друг относительно друга под тупым углом. Предохранительный пояс предназначен для обеспечения безопасности подъема и спуска сборщика по стволу.

Скорость подъема зависит от толщины и сучковатости дерева, опытности сборщика и колеблется от 3,4 до 4,8 м/мин. Диаметр деревьев, на которые возможен подъем, 28...64 см, масса подъемника не более 6,0 кг.

Древолазное устройство «Белка» состоит из металлических подножек для правой и левой ноги. Каждая из подножек имеет передний передвижной захват, храповой механизм двухстороннего действия для перемещения передвижного захвата. К передней части подножек прикреплены задние опоры, а в нижней части имеются кронштейны и направляющие втулки передвижных захватов. Для страховки устройство снабжено поясом безопасности. Скорость подъема зависит от толщины и сучковатости дерева, опыта сборщика и колеблется от 4,2 до 4,8 м/мин; масса древолазного устройства составляет 8,6 кг.

Подъемник для сбора шишек ПСШ-1 (Рис. 1.1.) предназначен для подъема двух рабочих в крону деревьев с целью сбора шишек на лесосеменных плантациях.

Подъемное устройство смонтировано на гусеничном тракторе ДТ-75М. Оно состоит из колонны 2, гидроцилиндра подъема стрелы 3, стрелы 4, гидроцилиндра управления рукоятью 5, рукояти 6, люлек (корзин) 8 и механизма раздвижения люлек 7.

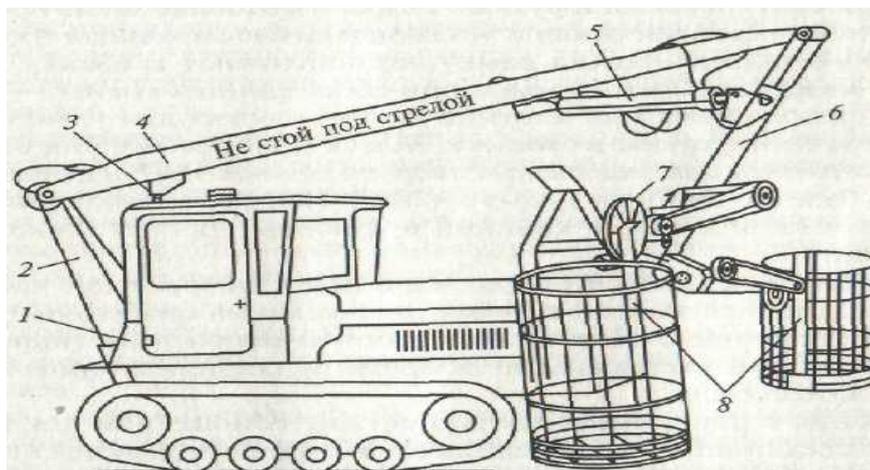


Рис. 1.1. Подъемник для сбора шишек ПСШ-1:

1 — трактор; 2 — колонна; 3 — гидроцилиндр подъема стрелы; 4 — стрела; 5 — гидроцилиндр управления рукоятью; 6 — рукоять; 7 — механизм раздвижения люлек; 8 — люльки

Вибрационные машины. Одним из путей интенсификации процесса сбора семян древесных и кустарниковых пород является применение вибрационных машин.

Виброустановка для сбора орехов ВСО-1 (рис. 1.2) служит для отряхивания орехоплодных культур с растущих деревьев в период их растрескивания, может применяться для отряхивания и других подобных плодов. Она состоит из рамы 2 с навесным устройством, стрелы 3 со штангой 7, гидравлического привода 6, подвески 4 и вибратора 5. Рама 2 сварной конструкции служит для крепления сборочных единиц виброустановки. Стрела 3 представляет собой сварную конструкцию, она предназначена для установки вибратора 5 и подъема его на необходимую высоту. Стрела 3 со штангой 7 шарнирно соединена с рамой 2. Вибратор 5 к стреле 3 подвешен при помощи стального каната, что позволяет во время работы установки отклоняться вибратору 5 в любой плоскости в зависимости от кривизны ствола дерева в месте захвата.

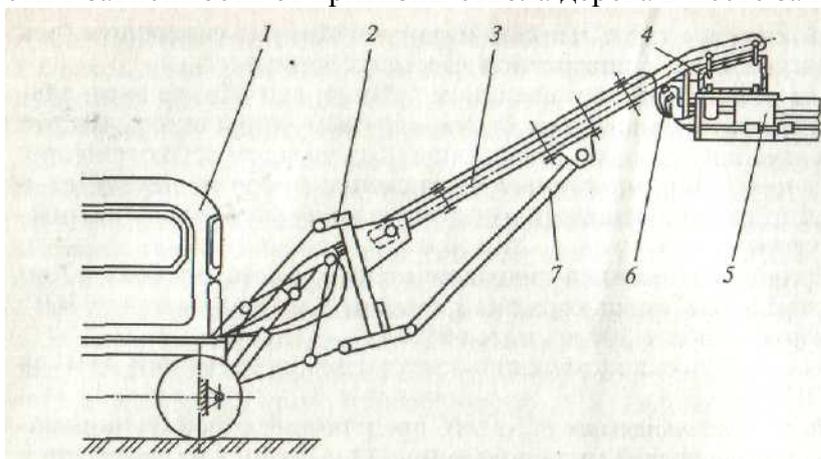


Рис. 1.2. Виброустановка ВСО-1:

1-трактор; 2- рама 3 — стрела; 4 — подвеска; 5 — вибратор; 6 — гидравлический привод; 7— штанга

Во время работы установки вибратор 5 подушкой соприкасается со стволом дерева, захваты с помощью гидроцилиндров удерживают вибратор 5 в фиксированном положении. При включении в действие гидромотора вращение его вала через клиноременную передачу передается дебалансам, придающим дереву колебания, обеспечивая этим отрыв плодов от плодоножек. Оторванные плоды опадают на разостланный под деревом полотняный улавливатель. Отряхивание в среднем длится 5...20 с. Высота захвата дерева колеблется в пределах от 0,7 до 4,8 м; диаметр дерева в месте захвата 15...45 см; частота колебаний вибратора 5...20 цикл/с; масса 450 кг. Агрегируется с тракторами тягового класса 14 кН МТЗ-80/82.

Вибрационная установка «Кедровка Е» служит для отряхивания кедровых и еловых шишек с растущих деревьев. Базой для нее служит экскаватор ЭО-2621 на колесном тракторе ЮМЗ-6ЛМ, с которого снимается экскаваторный ковш и навешивается специальная установка, основными частями которой являются захват, вибратор и поворотная стрела, смонтированная на вертикальной поворотной стойке экскаватора.

Подготовка семян. В естественных условиях сушки шишки со зрелыми семенами при температуре 20... 25 °С раскрываются через 1... 2 суток, а семена выпадают через 4...6 дней. В связи с этим таким способом можно заготавливать небольшие партии семян. Для производства больших партий семян хвойных пород в лесосеменных хозяйствах применяются шишкосушилки. В шишкосушилках сушка ускоряется благодаря действию на шишки непрерывного потока горячего воздуха. Искусственная сушка шишек протекает обычно при температуре 40...45°С для ели и 45... 60°С для сосны. Следует иметь в виду, что при загрузке в сушильную камеру с температурой 50°С сырых шишек всхожесть семян снижается, поэтому начинать сушку шишек следует при температуре 25...40°С, когда внутри шишек наблюдается предельная относительная

влажность. И только когда относительная влажность снизится до оптимальной (20 %), шишки перегружаются в сушильные камеры с оптимальной температурой сушки.

Передвижная шишкосушилка ШП-0,06 (рис. 1.3) предназначена для сушки шишек сосны обыкновенной, ели обыкновенной, лиственницы сибирской. Она состоит из пневматического шасси 1, сушильной камеры 2, воздухораспределителя 3, вентилятора 4, ленточного 5 и сетчатого 7 транспортеров, стеллажей 6, выгрузного бункера 8, теплогенератора 9, операторской 10 и машины для обескряливания и сортировки семян МОС-1А 11. Пневматическое шасси 1 служит для транспортировки и размещения всех частей сушилки. В сушильной камере 2 размещены два стеллажа 6 типа жалюзи и нижний стеллаж в виде ленточного транспортера для досушивания шишек. Операторское помещение 10 является рабочим местом обслуживающего персонала, а также расположения машины для обескряливания и сортировки семян МОС-1А. Нагревает воздух и подает его при помощи воздухораспределителя 3 в сушильную камеру теплогенератор 9. Загрузочный бункер 12 поднимает загруженные в него сырые шишки при помощи электролебедки на верхний стеллаж и равномерно распределяет их, после чего он опускается вниз. Выгрузной бункер 8 направляет высушенные шишки в отбивочный барабан. Ленточный транспортер 5 удаляет пустые шишки из барабана в кузов тракторного прицепа. После загрузки стеллажей открывают заслонку вентилятора 4 и запускают в автоматическом режиме теплогенератор. Время сушки зависит от вида шишек и составляет 3... 7 ч. После окончания сушки шишки с верхнего стеллажа пересыпают на средний, а на верхний стеллаж засыпают новую партию. После сушки на среднем стеллаже шишки пересыпают на нижний стеллаж. Окончание сушки на нижнем стеллаже визуально определяется через смотровое окно по степени раскрытия шишек. В случае полного их раскрытия шишки ссыпаются в выгрузной бункер 8 и по транспортеру отправляются в отбивочный барабан, где от шишек отделяется ворох чешуи, а семена через сетку просыпаются в приемный бункер.

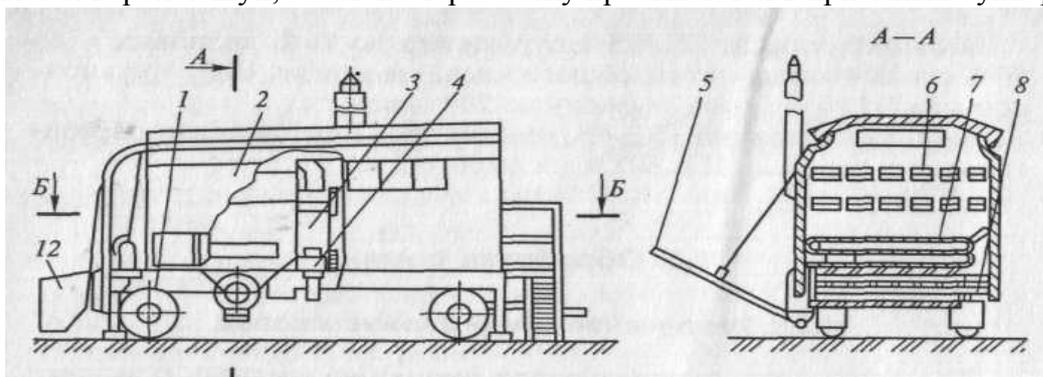


Рис. 1.3. Передвижная шишкосушилка ШП-0,06:

1 — пневматическое шасси; 2 — сушильная камера; 3 — воздухораспределитель; 4 — вентилятор; 5 — ленточный транспортер; 6 — стеллажи; 7 — сетчатый транспортер; 8 — выгрузной бункер; 9 — теплогенератор; 10 — операторская; 12 — загрузочный бункер

Топливом служит технический керосин, его расход составляет 20,3 л/ч, потребность в электроэнергии 70 кВт/ч при работе с электроподогревом и 10 кВт/ч при работе с теплогенератором. Емкость загрузочного бункера 0,95 м³; масса загружаемых шишек сосны обыкновенной 350 кг, ели обыкновенной 200 кг; масса сушилки 6000 кг. Транспортируется сушилка автомобилем ЗИЛ-131.

Агрегат-семяотделитель АС-0,5 (рис. 1.4) служит для извлечения семян труднораскрываемых шишек хвойных пород: сосен эльдарской, пицундской и алеутской, а также из плодов кипариса, гледичии, акации белой и др. Он состоит из станка для высверливания шишек и машины для извлечения семян МИС-1. Станок (рис. 1.4, а) включает в себя раму 1, на которой установлен электродвигатель 2, клиноременную передачу 3, подшипниковую опору 4, сверло 5, направляющие 6, лоток 7, зажимной конус 8, рукоятку 9, подвижную каретку 10, упор 11 и маховик 12.

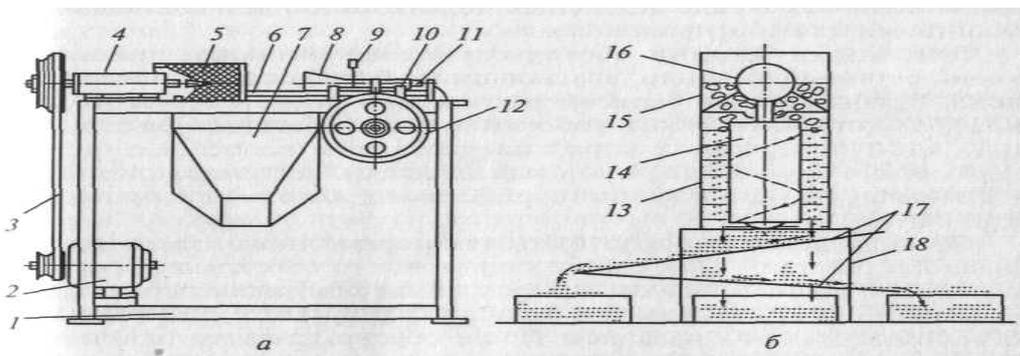


Рис. 1.4. Агрегат- семяотделитель АС-0,5:

а — станок для высверливания стержней шишек; *б* — машина для извлечения семян МИС-1;
 1 — рама; 2 — электродвигатель; 3 — клиноременная передача; 4 — подшипниковая опора; 5 — сверло;
 6 — направляющие; 7 — лоток; 8 — зажимной конус; 9 — рукоятка; 10 — подвижная каретка; 11 — упор;
 12 — маховик; 13 — наружный неподвижный барабан; 14 — внутренний подвижный барабан;
 15 — загрузочный бункер; 16 — редуктор; 17 — решетное устройство; 18 — станина

Шишку помещают в зажимной конус 8 и посредством маховика 12 вручную вместе с подвижной кареткой 10 подают на вращающее сверло 5, которое высверливает стержень шишки. После высверливания подвижная каретка 10 маховиком 12 отводится назад, а обработанная шишка извлекается из зажимного конуса 8 упором и по лотку 7 направляется в емкость. Наибольшие размеры обрабатываемых шишек: длина 9 см, диаметр 6 см. Мощность электродвигателя 1,7 кВт; масса агрегата 387 кг.

Машина для извлечения семян МИС-1 (рис. 1.4, б) состоит из наружного неподвижного 13 и внутреннего подвижного 14 с вертикальным валом барабанов, загрузочного бункера 15 для исходного материала, в котором также размещен редуктор 16 для привода внутреннего барабана, решетного устройства 17. Все части машины смонтированы на станине 18. Во время работы машины шишки с высверленными стержнями засыпаются в загрузочный бункер, а из него — в пространство между барабанами, где разрушаются коническими зубьями, имеющимися на внутренней стороне неподвижного и наружной стороне подвижного барабанов. Раздробленные шишки попадают на решетное устройство 17, где отсеиваются семена, отделяясь от примесей. Мощность электродвигателя 1,7 кВт; частота вращения барабана 4,5 об/с; масса 325 кг

Обескряливатель семян. Семена ряда древесных и кустарниковых пород после их извлечения из лесосеменного сырья нуждаются в обескряливании. Семена хвойных пород: сосны, ели, лиственницы и пихты — обескряливают специальными установками - обескряливателями, которые могут быть выполнены как в виде отдельных механизмов, так и совмещены с машинами для сортировки семян.

Основными частями этих механизмов являются приемный ковш, сетчатый цилиндр, вращающийся барабан и механизм привода. Вращающийся барабан расположен внутри сетчатого цилиндра, который служит рабочей частью обескряливателя. На наружной поверхности барабана укреплены волосяные щетки, деревянные бруски или резиновые накладки. Цилиндр может быть изготовлен из оцинкованного рифленого железа или проволочной сетки.

Обескряливатели могут быть как порционного, так и непрерывного действия. При работе порционного обескряливателя, засыпанный в приемный ковш ворох семян самотеком перемещается в цилиндр. При вращении барабана в результате трения семена освобождаются от крылышек. После обескряливания одной порции семян их удаляют, а в приемный ковш засыпают следующую порцию необескряленных семян. В обескряливателях непрерывного действия семена обескряливаются непрерывным потоком, что увеличивает их производительность. В целях увеличения количества обескряленных семян семенной материал подвергается повторной обработке. Однако пропускать семена через обескряливатели более двух раз не рекомендуется, так как при следующих пропусках количество полностью обескряленных семян возрастает незначительно, а количество травмированных семян существенно увеличивается.

Очистка и сортировка семян. Для получения семян, отвечающих по своему качеству лесоводственным требованиям и действующим стандартам, лесосеменное сырье очищают от примесей и выделяют из него чистые семена данной породы. Чистые семена сортируют, т.е. разделяют на фракции, отличающиеся между собой по качеству. В современных конструкциях машин процессы очистки семян и их сортировки производятся обычно в едином технологическом потоке. При очистке семян и разделении их на сорта используют различия в показателях таких физико-механических свойств семян и примесей, как *абсолютная масса, удельная масса, аэродинамические свойства, размер, форма, состояние поверхности и др.*

Разделение семян по аэродинамическим свойствам (рис. 1.5, а) осуществляется силой воздушной струи, создаваемой вентилятором. В этом случае на семя действуют две силы: давление воздушного потока R и сила тяжести самого семени G . Сортирование может производиться в воздушном потоке, направленном вертикально или под углом к горизонту. Семена с малой массой при постоянной скорости воздушного потока совершают больший путь и осаждаются в дальнем приемнике, а тяжелые — в ближнем к вентилятору приемнике.

Сортировка семян по размерам (рис. 1.5, б) осуществляется на решетках и триерах. Размер семян характеризуется их шириной b , толщиной h и длиной l . Для разделения семян по толщине применяют решето с продолговатой формой отверстий. Рабочим размером отверстий таких решет является их ширина. Для разделения семян по ширине применяют пробивные решета с круглыми или с квадратными отверстиями. Рабочим размером круглого отверстия является его диаметр, сторона квадрата и диагональ. В большинстве конструкций семяочистительных машин ворох семян движется по плоским решетам благодаря колебательному движению самих решет, установленных под некоторым углом к горизонту. Такая установка решет обеспечивает движение семян по поверхности решета. На одном решете смесь разделяется на две фракции. Фракция с размерами семян или примесей меньшими, чем рабочий размер отверстий решета, проходит под него и называется *проходом*. Фракция, размеры семян и примесей которой больше рабочего размера отверстий решета, сходит с него и называется *сходом*. Такие семена и примеси сходят с одного решета и поступают на другое, установленное ниже первого. Чистый продукт — семена — может содержаться и в проходе, и в сходе. Таким образом, для разделения семян на три фракции необходимо иметь два решета, на четыре — три решета и т.д. Крупные семена (первого сорта) отделяются в последнюю очередь. Кроме плоских решет могут применяться цилиндрические сортировальные барабаны, разделенные на секции. Каждая секция имеет отверстия необходимого размера. Принцип разделения семян такой же, как и на плоских решетках. Пропускная способность решета зависит от числа отверстий на единице площади. Наибольшую пропускную способность имеют решета, у которых большая площадь живого сечения.

Относительное живое сечение решета μ определяется по формуле: $\mu = F_{ж} / F$, где $F_{ж}$ — суммарная площадь всех отверстий решета, м²;
 F — общая площадь решета, м².

Производительность решета прямо пропорциональна его живому сечению. Однако величина его ограничивается условиями прочности решета, которая зависит от промежутка между двумя смежными отверстиями.

Для просеивания семян плоское решето совершает колебательное движение. Для этого решета соединяются с рамой машины с помощью вертикальных подвесок под некоторым углом к горизонту ($\alpha = 3... 12^\circ$) и приводятся в колебательное движение при помощи кривошипно-шатунного механизма.

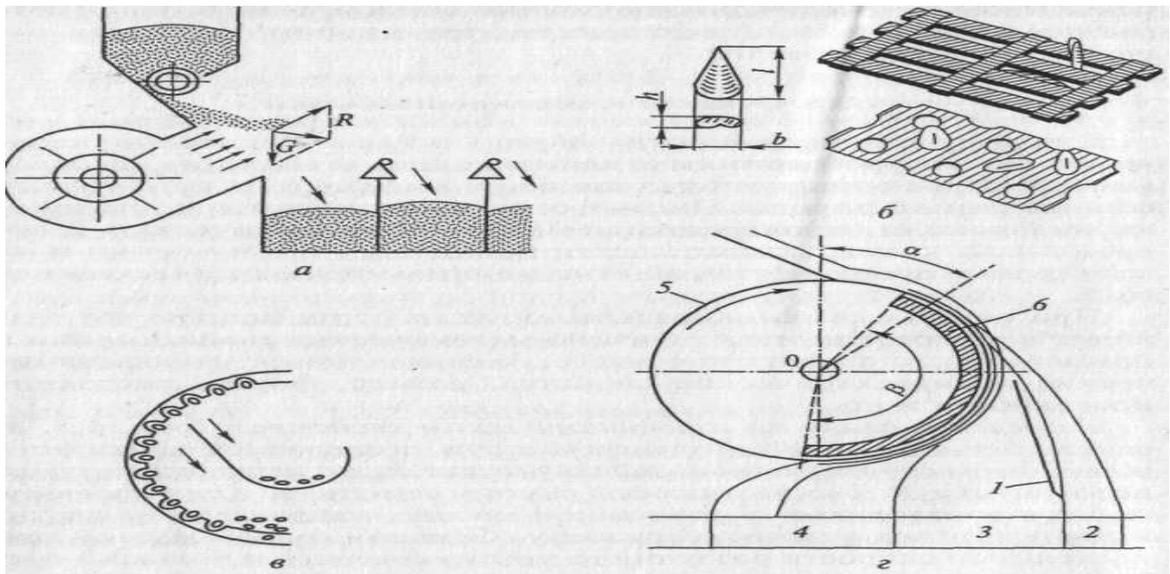


Рис. 1.5. Способы очистки и сортировки семян:

a - по аэродинамическим свойствам; *б* - по размерам на решетках; *в* - по размерам на триерах;
z - по шероховатости;

1 — щиток; *2* — приемник гладких семян; *3* — приемник семян средней шероховатости; *4* — приемник семян большой шероховатости; *5* — подвижный барабан; *б* — электромагнитный наконечник

При колебательном движении решето перемещается в горизонтальной или вертикальной плоскости. В конструкциях семяочистительных машин решета перемещаются, как правило, в горизонтальной плоскости. При наклонном расположении решет, колебательное перемещение их вызывает скольжение семян вниз по решетку, что происходит в случае, если $J \cos a + G \sin a > (G \cos a - J \sin a) \operatorname{tg} \delta$; где G — сила тяжести одного семени; a — угол наклона решета к горизонту; J — максимальная сила инерции, возникающая в результате колебательного движения; δ — угол трения, тангенс которого равен коэффициенту трения.

При сортировании семян на решетках с круглыми и квадратными отверстиями проход семян через решето возможен только тогда, когда семя расположится своей длиной перпендикулярно плоскости решета. Это произойдет лишь в случае, если семя будет подбрасываться решетом вверх.

При работе цилиндрических решет семя или другая частица проходит через четыре фазы движения. В первой фазе семя удерживается на поверхности решета силами трения и движется вместе с поверхностью решета. Во второй фазе одновременно с подъемом семени наблюдается скольжение его по поверхности решета. Затем семя отрывается от поверхности решета и проходит фазу свободного падения. При соприкосновении с поверхностью решета семя вторично проходит фазу относительного движения (скольжения) при абсолютном его снижении. В этой последней фазе сортируемая смесь разделяется на фракции.

Увеличение скорости вращения решета может привести к состоянию покоя семян относительно поверхности решета, и просеивание их через решето прекратится.

Для сортировки семян по длине применяют триерные цилиндры (рис. 1.5, *в*), на внутренней поверхности которых имеются высверленные или выдавленные ячейки. Глубину и диаметр ячеек выбирают в зависимости от вида и размеров сортируемых семян.

При вращении цилиндра короткие семена размером меньше размера ячейки западают в ней и после подъема на определенную высоту высыпаются в желоб. Длинные семена, не уместяющиеся в ячейках, перемещаются вдоль цилиндра и выходят наружу. Изменяя положение желоба, можно регулировать выделение коротких семян. Чем ниже будет опущен край желоба, тем больше в нем окажется коротких семян. Чтобы обеспечивалось выпадение западавших в ячейки семян, необходимо обеспечить условие, при котором центробежная сила, прижимающая семена к ячейкам цилиндра, была бы меньше силы тяжести семени. Это

возможно, если угловая скорость триерного цилиндра будет удовлетворять неравенству: $\omega < \sqrt{g/r}$, где r — радиус триерного цилиндра, м.

В расчетах угловую скорость вращения можно определить по формуле: $\omega = 0.8 \sqrt{9.81 / r}$

Разделение семян по удельной массе заключается в помещении обрабатываемых семян в жидкость определенной плотности. Нездоровые, поврежденные семена, имеющие удельную массу меньше плотности жидкости, всплывают, а здоровые — погружаются на дно. Этот способ разделения широко применяется при разделении желудей.

Разделение семян по коэффициенту трения (фракционная очистка) основывается на различии в коэффициентах трения отдельных фракции смеси, которые по размерам и аэродинамическим свойствам почти не отличаются друг от друга. Для фракционной очистки используют подвижную или неподвижную наклонную поверхность (горку). Она может быть плоской, цилиндрической или винтовой.

Подвижная горка представляет собой бесконечное полотно, натянутое между двумя горизонтальными валиками. Поверхность полотна устанавливают под углом α к горизонту. Исходная смесь из загрузочного бункера подается на медленно движущееся полотно. Семена, у которых угол трения больше угла наклона полотна (шероховатые), остаются на нем и выносятся через верхнюю точку полотна в приемник. Семена, у которых угол трения меньше угла наклона полотна, движутся по его поверхности вниз по наклону и собираются в приемнике.

Минимальная длина подвижной горки, обеспечивающей разделение смесей по различию коэффициентов трения, определяется по формуле:

$$L = V_0^2 \cos \delta / 2 g \sin(\delta - \alpha)$$

где V_0 — начальная скорость семени в момент соприкосновения с полотном, м/с;

δ — угол трения наиболее шероховатых семян; α — угол наклона горки к горизонту.

Магнитное разделение семян применяется при разделении семян по шероховатости, когда другими способами их разделить нельзя. Этот способ основан на способности поверхности семян или примесей удерживать магнитный (железный) металлический порошок. Магнитное разделение производится на ленточных или барабанных магнитных сепараторах. Барабанный магнитный сепаратор (рис. 1.5, з) представляет собой электромагнитный наконечник б, который заключен в полый латунный подвижный барабан 5. Семена, обработанные магнитным порошком, поступают на медленно вращающийся латунный барабан. Семена, воспринявшие на себя наибольшее количество порошка, притягиваются магнитом и удерживаются на подвижном барабане 5 до выхода из поля магнита, после чего выпадают в приемник семян большой шероховатости 4. Семена менее шероховатые воспринимают меньшее количество порошка, отчего и сила притягивания их к магниту меньше. В связи с этим они проходят меньший путь и выделяются в промежуточный приемник семян средней шероховатости 3. Гладкие семена, не воспринявшие порошок, скатываются с барабана и выпадают в приемник гладких семян 2. Во избежание смещения гладких и среднешероховатых семян между приемниками 2 и 3 устанавливается щиток 1.

Машина для очистки и сортировки семян МОС-1А (рис. 1.6) служит для обескрыливания, очистки и сортировки семян хвойных и лиственных пород, извлечения их из сережек, стручков, коробочек, а также очистки семян от примесей.

Предназначенные для очистки и сортирования семена из загрузочного бункера 7 поступают в барабан 10 обескрыливателя через отверстие, регулируемое заслонкой загрузочного бункера 9. Более равномерное прохождение семян обеспечивается вращением ворошилки 8. Щетки 12, установленные на роторе обескрыливателя, интенсивно перемешивают семена. Отделение семян от крылышек и извлечение из них плодов осуществляются за счет трения семян о сетку барабана 13.

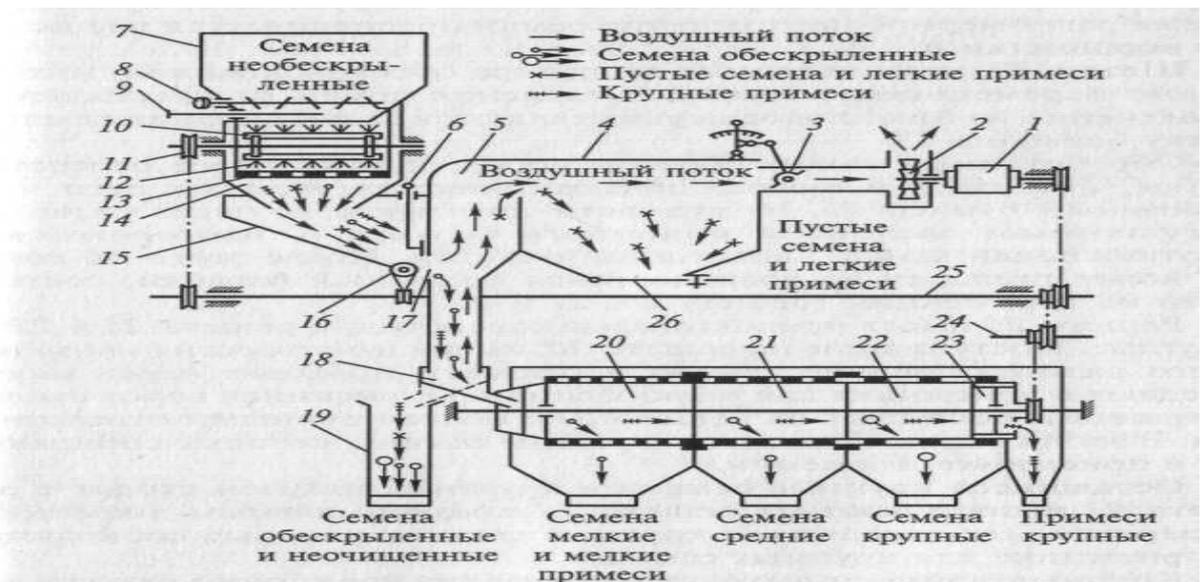


Рис. 1.6. Схема машины для очистки и сортировки семян МС-1А:

1 — электродвигатель; 2 — вентилятор; 3 — заслонка вентилятора; 4 — осадочная камера; 5 — вертикальный канал; 6 — заслонка приемного бункера; 7 — загрузочный бункер; 8 — ворошилка; 9 — заслонка загрузочного бункера; 10 — барабан; 11 — клиноремennая передача; 12 — щетки; 13 — сетка барабана; 14 — бункер обескряливателя; 15 — приемный бункер; 16 — питатель; 17 — окно; 18 — лоток; 19 — дополнительный семясборник; 20, 21 и 22 — секции (решета) решетчатого барабана; 23 — секция для выхода крупных примесей; 24 — промежуточный вал; 25 — основной вал; 26 — разгрузочный люк

Обработанный таким образом ворох, пройдя через отверстия сетки, поступает в бункер обескряливателя 14, а из него — в приемный бункер 15, из которого питателем 16 через окно 17, регулируемое заслонкой приемного бункера 6, направляется в вертикальный канал 5 воздушной очистки. После этого по лотку 18 ворох попадает во вращающийся решетчатый барабан, состоящий из трех секций (решет) 20, 21 и 22.

Решето 20 имеет продолговатые отверстия, а решета 21 и 22 — круглые. Поступившие на решето 20, имеющие отверстия наименьшего размера, мелкие семена и примеси проходят через них и оседают в приемнике для мелких семян. Оставшийся ворох сходит с решета и поступает на решето 21 с более крупными отверстиями. В этой секции отделяются средние семена, которые собираются в приемнике для семян.

Оставшиеся крупные семена и крупные примеси сходят с решета 21 и поступают на решето 22 с максимальным диаметром отверстий, где отделяются крупные семена, которые собираются в приемнике для крупных семян.

Крупные примеси выходят из барабана через окно секции для выхода крупных примесей 23 и собираются в приемнике для крупных примесей. Если обескряленные семена сортировать не нужно, то повернув лоток 18 на 180°, ворох направляется в дополнительный семясборник 19. Привод сборочных единиц осуществляется от электродвигателя 1 при помощи клиноремennых передач 11.

Мощность электродвигателя 1,7 кВт; частота вращения 24 с⁻¹; частота вращения решетчатого барабана 4 с⁻¹; скорость воздушного потока до 12 м/с; масса машины 180 кг

Контрольные вопросы

1. Какие условия влияют на семеношение древесных и кустарниковых пород?
2. Какие основные способы заготовки лесосеменного сырья существует у хвойных пород?
3. Какими способами перерабатывается лесосеменное сырье хвойных и лиственных пород?
4. Назовите основные цели и задачи обескряливания, очистки и сортировки семян.
5. Укажите условия хранения хвойных семян.
6. Какие посевные качества семян определяют при семенном контроле?
7. Дайте понятие партии семян.
8. Для каких целей организуют лесосеменные базы?

Лабораторная работа № 2.

Тема 2. Устройство рабочих органов почвообрабатывающих орудий.

Цель работы: изучить устройство и принцип работы плугов общего назначения, их классификацию и теоретическую основу работы корпуса плуга.

Содержание: Физико-механические и технологические свойства почв. Агротехнические требования, предъявляемые к орудиям и машинам. Способы и виды обработки почвы в лесном хозяйстве. Классификация почвообрабатывающих машин и орудий.

Лемешные плуги и рабочие органы. Теоретические основы работы корпуса плуга (теория акад. В.П. Горячкина).

Устройство лемешного плуга. Все лемешные плуги устроены по одной конструктивной схеме. Плуг состоит из двух частей: рабочих органов и вспомогательных частей. К рабочим органам плуга относятся: *корпус плуга 7, предплужник 3, нож 4, почвоуглубитель 8.* Вспомогательными частями плуга являются: *рама плуга 6, навесное устройство 5, опорное колесо 7 с винтовым механизмом 2.*

Прицепной плуг имеет более сложное устройство. Вместо навесного устройства у него имеется прицепное устройство. Имеются механизмы *полевого колеса (для регулировки глубины вспашки), бороздного колеса (для регулировки горизонтальности рамы плуга), заднего колеса (для подъема задней части плуга при переводе его в транспортное положение) и механизм перевода из рабочего положения в транспортное.*

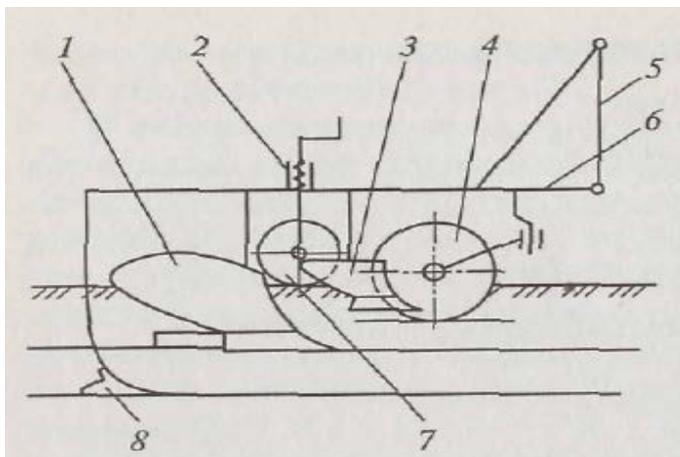


Рис.2.1

Общее устройство однокорпусного навесного плуга:

1 — корпус плуга; 2 — винтовой механизм опорного колеса; 3 — предплужник; 4 — нож; 5 — навесное устройство; 6 — рама плуга; 7 — опорное колесо; 8 — почвоуглубитель

Рабочие органы лемешного плуга.

Корпус плуга является основным рабочим органом плуга. Он служит для подрезания пласта в горизонтальной плоскости, его подъема, оборота и

крошения. По конструкции корпуса плугов бывают одноотвальные, двухотвальные, безотвальные, вырезные, с почвоуглубителем, окучивающие.

Одноотвальный корпус применяется для вспашки почвы, обеспечивает частичный или полный оборот пласта и его крошение. На плугах общего назначения применяются корпуса с захватом 25, 30, 35, 40 см, а на специальных плугах — 45, 50, 60, 70, 75 и 100 см.

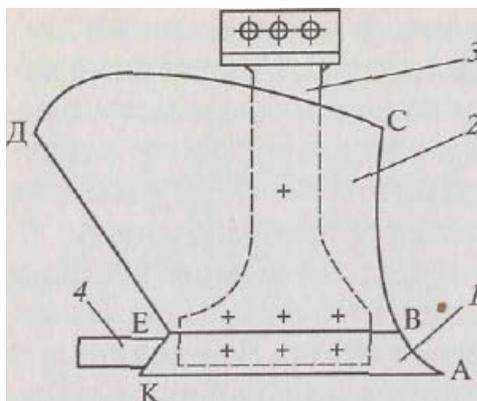
Двухотвальный корпус применяется на лесных плугах. В процессе работы лемеха отрезают пласты в горизонтальной плоскости, образуя дно борозды. Одновременно отвалы, имеющие зеркальное отображение относительно друг друга, и подрезные ножи у концов лемехов поднимают пласты и отваливают их в правую и левую стороны. Тип отвала обеспечивает полный оборот пластов и их укладку по бокам борозды в виде непрерывных лент.

Безотвальный корпус применяют для обработки почв в районах с ветровой эрозией. Такой корпус не имеет отвала. Вместо него над лемехом установлен уширитель и вертикальный щиток, выполняющий роль полевого обреза отвала. Подрезанный лемехом пласт поднимается уширителем на некоторую высоту, после чего он перемещается вертикальным щитком в сторону и падает на дно борозды. При работе с вырезными отвалами рыхлится внутренний слой почвы, а верхний остается необработанным.

Вырезной корпус применяется для отвальной вспашки с одновременным углублением пахотного слоя на 4... 5 см. В корпусе имеется вырез со стороны бороздного обреза. Через него слой почвы, подрезанный лемехом, просыпается на дно борозды. Для отделения и оборота пласта устанавливают еще один — верхний лемех, а над ним отвал. Вырезные лемеха могут устанавливаться на плугах общего назначения.

Корпус с почвоуглубителем применяют на подзолистых, лесных и других почвах для дополнительного рыхления дна борозды или почвенного слоя. Почвоуглубитель состоит из почвоуглубительной лапы и стойки. Лапа крепится к стойке в нижней части, а верхней частью стойка крепится к раме плуга. Стойка имеет ряд отверстий для установки почвоуглубителя на заданную глубину рыхления. Почвоуглубитель устанавливается сзади корпуса плуга. На лесных плугах рыхление дна борозды необходимо при создании лесных культур способом посева.

Плуги общего назначения, снабженные отвалами с рабочей поверхностью культурного типа, предназначены для вспашки старопахотных почв при скорости движения агрегата до 1,1... 1,4 м/с (4...5 км/ч). При повышении скорости вспашки до 1,95 м/с (7 км/ч) наблюдается некоторое улучшение качества работы плуга, однако несколько увеличивается тяговое сопротивление плуга. При значительном увеличении скорости вспашки качество работы плуга резко ухудшается: почва сильно отбрасывается в сторону, излишне крошится и распыляется, ход плуга и трактора становится неустойчивым, вследствие чего борозда получается неправильной формы, а тяговое сопротивление плуга резко возрастает. Причиной ухудшения работы плуга является возрастание абсолютной и относительной скоростей движения пласта по отвалу.



С возрастанием скорости вспашки увеличиваются центробежные силы, которые стремятся прижать пласт к отвалу. При этом увеличиваются силы трения пласта к поверхности отвала, что ведет к еще большему увеличению тягового сопротивления плуга. Улучшение качественных и энергетических показателей достигается изменением формы поверхности отвала. Это достигается уменьшением угла отделения пласта от стенки борозды, изменением конструкции отвала, а также применением материалов, уменьшающих силы трения пласта по отвалу.

Рис.2.2. Общее устройство корпуса плуга.

Корпус плуга состоит из: лемеха 1, отвала 2, стойки 3, полевой доски 4.

Лемех служит для подрезания пласта в горизонтальной плоскости и передачи его на отвал. Лемех устанавливается под определенным углом к направлению движения (к вертикальной стенке борозды) и к дну борозды. В зависимости от расположения лемеха в почве он имеет: полевой обрез АВ, обращенный в сторону поля; верхний обрез ВЕ, служащий для стыковки с отвалом; бороздного обреза ЕК, обращенный в сторону борозды (отваленного пласта); нижний обрез АК, подрезающий пласт в горизонтальной плоскости. Для лучшего подрезания пласта нижний обрез имеет с лицевой стороны заточку, поэтому он называется лезвием 3. Передняя часть лемеха называется носком. Носок 1 выполняет работу по заглублению корпуса в почву и воспринимает на себя сопротивление почвы, поэтому он изнашивается быстрее задней части крыла 4.

В зависимости от назначения плуга, физико-механического состава почвы и по форме лемеха в основном используются лемеха трех типов: трапецевидные, долотообразные и треугольные (Рис.2.3).

Трапецевидные лемеха имеют форму трапеции.

Долотообразный лемех имеет отогнутый вниз носок, что обеспечивает лучшую заглубление в почву. Он работает более устойчиво, его срок службы по

сравнению с трапециевидным лемехом больше. Он применяется при вспашке тяжелых и каменистых почв, на лесных вырубках и т.п. Различают следующие виды долотообразных лемехов: с приваренным долотом, с выдвижным долотом. Применяются и другие типы лемехов: зубчатые, со сменным лезвием, с накладным носком, оборотные, самозатачивающиеся и др.

Треугольные лемеха представляют собой два трапециевидных лемеха, сваренные полевыми обрезами носков. Такие лемеха применяются на двухотвальных лесных плугах и на плоскорезах.

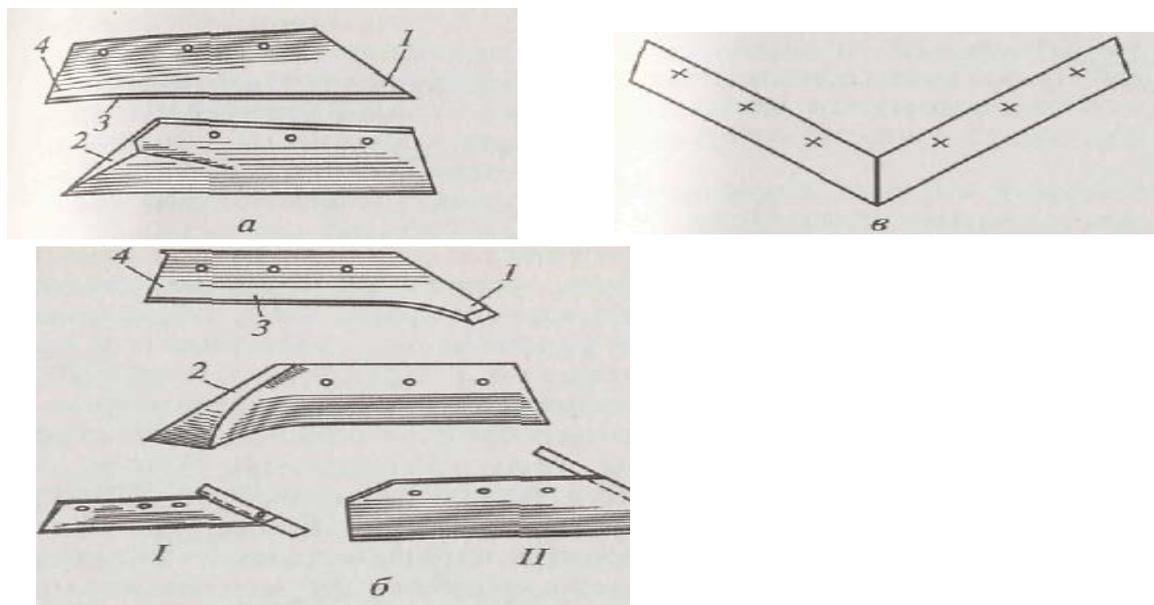


Рис. 2.3. Типы лемехов:

а — трапециевидный; *б* — долотообразный (/ — с приваренным долотом; // — с выдвижным долотом);
1 — носок; 2 — магазин; 3 — лезвие; 4 — крыло; *в* — прямоугольный;

Лемех воспринимает 50...60 % тягового сопротивления корпуса, поэтому он быстро изнашивается. Характер износа зависит от влажности, твердости и абразивных свойств почвы. Для увеличения срока службы лезвия за носком с тыльной стороны имеется запас металла — магазин 2. Крепится лемех к стойке при помощи болтов с потайными головками.

Отвал служит для оборота и крошения пласта, подрезанного и поданного лемехом. В зависимости от состояния почвы и формы рабочей поверхности отвала пласт может сохранить свою форму или разрушиться. Отвал имеет полевой обрез ВС, обращенный в сторону необработанного поля и являющийся продолжением полевого обреза лемеха (Рис.2.2). Верхний обрез СД ограничивает верхнюю часть отвала на достаточной высоте, исключая возможность пересыпания почвы через отвал. Бороздной обрез ДЕ обращен в сторону вспаханного поля. Нижний обрез ВЕ совпадает с верхним обрезом лемеха и служит для стыковки с лемехом. Отвал имеет две части: грудь, расположенную над лемехом (ограничивается воображаемой линией СЕ и принимает пласт, подрезанный лемехом); крыло, расположенное за грудью. Крыло выполняет работу по оборачиванию и крошению принятого с груди отвала пласта.

Лемех и отвал образуют рабочую поверхность корпуса плуга. Форма рабочей поверхности определяется агротехническими требованиями, заключающимися в основном в степени его оборота и крошения.

По теории академика В. П. Горячкина, рабочая поверхность корпуса плуга может рассматриваться как развитие плоского трехгранного клина, образованного плоскостью, поставленной под углом к дну борозды и к ее стенке. Если рабочую поверхность отнести к пространственной системе координат, в которой ось Ох совпадает с

направлением движения корпуса, то любую точку поверхности можно рассматривать как элементарный трехгранный клин с углами α , β и γ (Рис.2.4).

Корпус плуга представляет собой сложным трехгранный клин, у которого в отличие от простого трехгранного клина углы α , β и γ есть переменные величины, изменяющиеся от минимального α_0 , β_0 и γ_0 до максимального α_{\max} , β_{\max} и γ_{\max} значений.

Двухгранный клин с углом α отделяет пласт от дна борозды, поднимает его и крошит. Интенсивность изменения этого угла по высоте характеризует крошащую способность поверхности. Двухгранный клин с углом β оборачивает пласт, а с углом γ — отделяет его от стенки борозды и сдвигает в сторону.

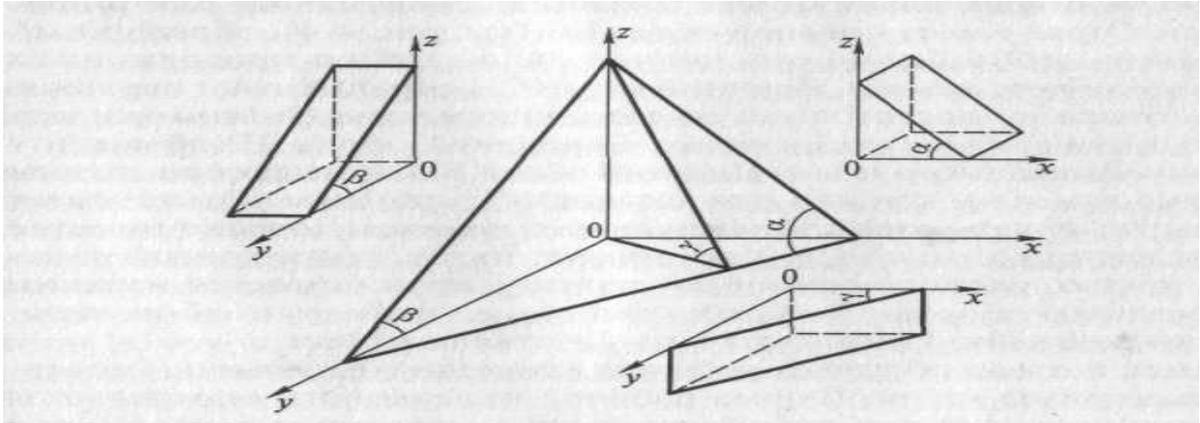


Рис.2.4. Схема треугольного клина

Тип рабочей поверхности и характер воздействия ее на почву определяется развитием углов α , β и γ , которые являются технологическими элементами рабочей поверхности. Наибольшее распространение получили четыре типа лемешноотвальных поверхностей: *цилиндрическая, культурная, полувинтовая и винтовая*.

По способу построения рабочие поверхности делятся на: линейчатые и не линейчатые.

Линейчатые поверхности описываются прямолинейной образующей АВ, пересекающей при движении заданные направляющие кривые ДЕ, расположенные в вертикальной плоскости. Направляющих может быть одна или две. Цилиндрическая поверхность (рис.2.6 а) образуется в том случае, если направляющая кривая ДЕ есть окружность, а угол $\gamma = \text{const}$, т.е. $\Delta\gamma = \gamma_{\max} - \gamma$. Корпус с такой поверхностью способствует интенсивному крошению пласта, но слабому его оборачиванию, так как угол β развит слабо. Плуги с цилиндрической поверхностью применяются для вспашки малосвязанных, рассыпчатых почв, а также для плантажа.

Культурная поверхность получается в случае, когда направляющая ДЕ является параболой, а угол γ изменяется в пределах $\Delta\gamma = \gamma_{\max} - \gamma_0 = 2...7^\circ$ и $\gamma = f(z)$ изменяется по закону выпуклой параболы: $y = 6,2x^2/(x^2+100)$. Она удовлетворительно оборачивает пласт и хорошо крошит его. Это обеспечивается несколько меньшими начальными значениями углов α , γ и более развитым углом β (Рис.2.5).

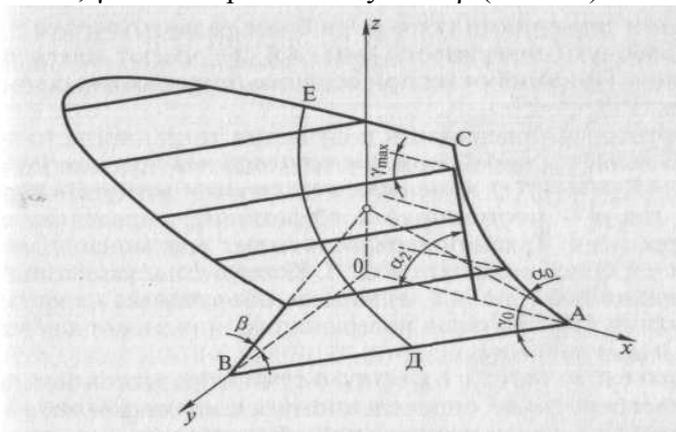


Рис.2.5. Схема образования рабочей поверхности корпуса плуга.

Культурную рабочую поверхность (рис.2.6.б) имеют плуги общего назначения. Применяют их при вспашке старопахотных и несвязных почв.

Полувинтовая поверхность получается тогда, когда направляющая ДЕ является параболой, а угол α лежит в пределах $\Delta\gamma = \gamma_{\max} - \gamma_0 = 2...7^\circ$ и $\gamma = f(z)$ изменяется по закону вогнутой параболы $x^2 = 2py$, где p — постоянный коэффициент, определяемый при проектировании.

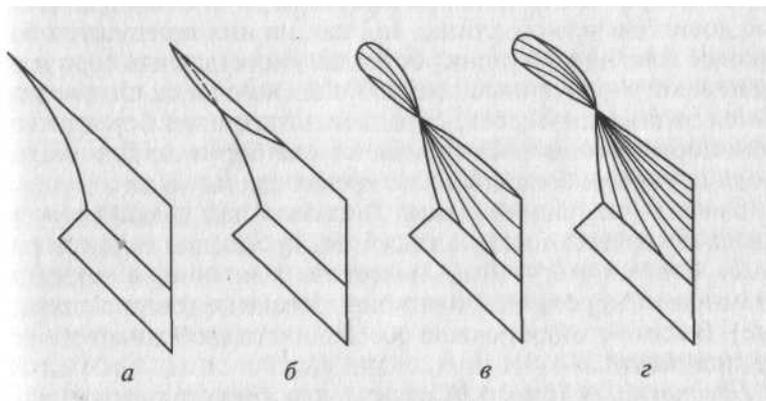


Рис. 2.6. Типы отвалов

а-цилиндрический; б-культурный; в-полувинтовой; г-винтовой.

Такая поверхность имеет еще меньше значения углов α и γ и более развитый угол β . Корпус с полувинтовой рабочей поверхностью (рис.2.6.в) хорошо оборачивает пласт, но слабо его рыхлит. Плуги с такой поверхностью применяют для вспашки связных и задернелых почв.

Винтовую поверхность (рис.2.6.г) получают движением криволинейных образующих выпуклость, которая обращена в сторону пласта. Эти образующие располагаются в вертикальных плоскостях, перпендикулярных стенке борозды. Винтовой тип рабочей поверхности обладает сильным развитием угла β и слабым развитием углов α и γ .

Винтовая поверхность обладает значительной оборачивающей способностью и поэтому сохраняет пласт цельным без его разрушения. Такая поверхность применяется на корпусах специальных плугов (лесных, кустарниково-болотных и т.п.).

Полевая доска служит для устойчивого хода плуга во время работы. Она воспринимает боковые реакции стенки борозды, обеспечивая устойчивость хода корпуса плуга по ширине захвата в горизонтальной плоскости. На многокорпусных плугах общего назначения на задний корпус устанавливают полевые доски расчетной длины, так как на них приходится большее боковое давление на стенку борозды. На остальных корпусах устанавливают укороченные доски. У полевой доски сильно изнашивается задняя плоскость, обращенная к стенке борозды, и нижняя опорная, соприкасающаяся с дном борозды. Для увеличения срока службы к полевой доске крепят сменную пятку. *Стойка* служит для соединения лемеха, отвала и полевой доски, а также для крепления корпуса плуга на раме. Стойки могут быть высокие и низкие, а также литые штампованные, сварные и комбинированные. Высота стойки должна обеспечивать свободный оборот пласта под рамой.

Предплужник служит для срезания верхнего, задернелого слоя почвы. Предплужник представляет собой уменьшенную копию корпуса плуга и состоит из стойки 1, лемеха 3 и отвала 2. Ширина захвата предплужника составляет 2/3 ширины захвата корпуса плуга. Он устанавливается впереди корпуса плуга и снимает верхний слой почвы на глубину 10... 12 см независимо от глубины вспашки корпуса. Предплужник, идущий впереди корпуса плуга, срезает верхнюю часть пласта и укладывает ее на дно борозды. На многокорпусных плугах предплужники устанавливаются перед каждым корпусом плуга. Вспашка плугом с предплужниками называется *культурной* и является эффективным средством борьбы с сорняками.

Рабочая поверхность предплужника представляет собой цилиндрическую поверхность, параметры которой обеспечивают опережение сбрасывания пласта, подрезанного им, относительно пласта, отбрасываемого корпусом плуга. У предплужника углы γ и β развиты больше, а угол α — меньше

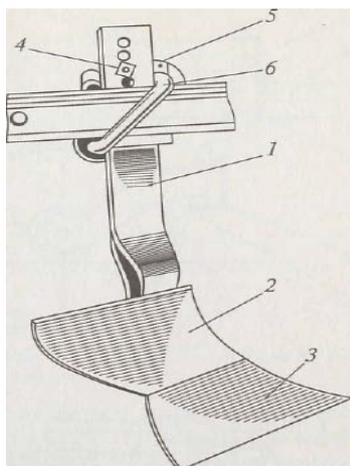


Рис. 2.7. Предплужник.

Ножи служат для подрезания пласта в вертикальной плоскости, кроме того, они облегчают отрыв пласта корпусом плуга и стабилизируют плуг в горизонтальной плоскости. Ножи бывают двух типов: дисковые и черенковые. На плугах общего назначения, садовых, ярусных применяются дисковые ножи; на некоторых специальных плугах — черенковые. Лесные плуги в зависимости от категории лесокультурной площади и способа обработки почвы могут иметь как дисковые, так и черенковые ножи. Ножи устанавливаются перед последним предплужником или перед последним корпусом плуга. Дисковый нож показан на рис. 2.8. Диск 5 ножа вращается в двух шариковых подшипниках, размещенных в ступице 4. Угол заточки ножа составляет $40\text{...}45^\circ$. Толщина диска зависит от его диаметра. По глубине дисковый нож устанавливается на величину, несколько меньшую глубину.

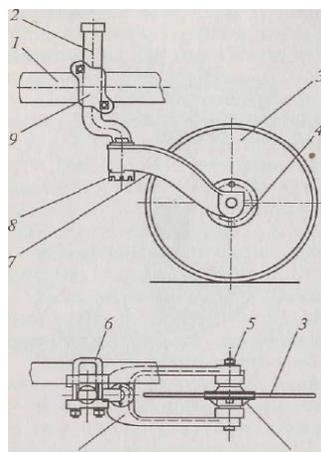


Рис. 2.8. Дисковый нож.

Черенковый нож представляет собой заостренную пластину, установленную на раме плуга впереди корпуса. У черенкового ножа различают черенок 1, обух 2, щеки 3 и лезвие 4. В поперечном сечении лезвие 4 ножа имеет форму треугольника, черенок — прямоугольника. Нижний конец ножей специальных плугов имеет утолщение.

Нож устанавливается впереди корпуса на расстоянии $3\text{...}5$ см от носка лемеха. Однако на лесных и кустарниково-болотных плугах он устанавливается вплотную к лемеху так, чтобы нож разрезал почву на полную глубину или на $1\text{...}3$ см глубже. В этом случае полностью разрезаются корни древесно-кустарниковой растительности и пласт нормально оборачивается. Установка черенкового ножа может осуществляться под острым или тупым углом вхождения в почву. При установке ножа под острым углом $\alpha < 90^\circ$ обеспечивается постоянная глубина хода независимо от сопротивления резанию, но при этом нож забивается растительными остатками и плохо преодолевает твердые включения, находящиеся в почве. При установке ножа с тупым углом $\alpha > 90^\circ$ он хорошо преодолевает твердые включения, очищается от растительных остатков, однако глубина его хода колеблется в зависимости от изменения сопротивления резанию.

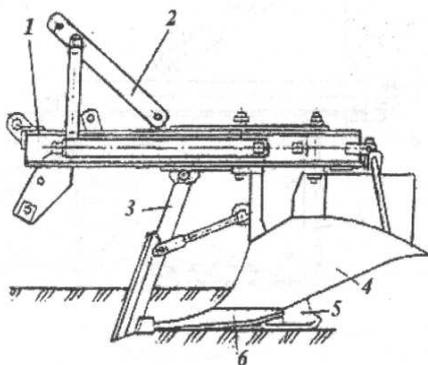


Рис. 2.9. Плуг комбинированный лесной ПКЛ-70:
1 - рама; 2 — навесное устройство; 3 - черенковый нож; 4 - корпус плуга; 5 - опорная пята; 6 - лемех

Лабораторная работа № 3.

Тема 3. Устройство лесных и специальных плугов.

Цель работы: изучить классификацию, устройство и принцип работы специальных плугов, и их использование в лесном хозяйстве.

Содержание:). Кустарниково-болотные, плантажные и лесные плуги. Условия устойчивости плуга в работе. Дисковые плуги. Роторные плуги. Безотвальные плуги. Обратные плуги. Плоскорезы-глубококорыхлители. Выкопачные орудия и машины.

ПЛУГ- это орудие для основной обработки почвы. Существует большое разнообразие плугов. Они классифицируются по следующим основным признакам:

по назначению -- общего назначения (сельскохозяйственные) и специальные (лесные, садовые, кустарниково-болотные, плантажные, выкопачные и т. п.);

по типу рабочих органов – лемешные (одно и многокорпусные), дисковые, шнековые, ротационные, роликовые и т. п.;

по виду тяги -- конные и тракторные;

по способу соединения с трактором -- прицепные, навесные, полунавесные.

Основные рабочие органы плуга общего назначения -- корпус, предплужник и нож.

Корпус состоит из стальной или чугунной стойки, к которой прикреплены: лемех, отвал и полевая доска. В лесных питомниках и в полевом лесоразведении для сплошной вспашки применяют одно, двух, трех и четырехкорпусные плуги общего назначения ПН-35, ПН-2-30Р, ПЛН-3-35, ПЛН- 4-35 и др.

Краткая характеристика плугов общего назначения.

Однокорпусные плантажные плуги ППН -40 и ППН -50 предназначены для глубокой сплошной вспашки почв под полевые насаждения и лесные культуры. Составные части: корпус, предплужник, опорное колесо, рама с осью подвески, черенковый нож, дисковый нож, навеска борон. Глубина вспашки плуга ППН -40--45 см, ППН -50--60см. Ширина захвата --40 и 50 см, масса плуга -- 550 и 1350 кг соответственно. ППН - 40 агрегируется с трактором ДТ -75М, ППН -50 -- с тракторами Т- 130Г1, Т -170.

Для обработки почвы после сплошной корчевки площадей на осушенных болотах, при реконструкции мягколиственных насаждений, на заболоченных минеральных почвах, покрытых кустарником, применяют кустарниково-болотные плуги ПКБ -75, ПБН -100, ПБН-3 -45 и др. На вырубках полосную (частичную) обработку почвы осуществляют в основном двухотвальными лемешными плугами.

Плуг комбинированный лесной ПКЛ- 70А и плуг лесной бороздной ПЛБ- 0,7 применяют для нарезки борозд глубиной 10--15 см и шириной 70 см двухотвальным корпусом под последующую посадку семян в дно борозды на вырубках с числом пней до 600 шт./га на дренированных почвах. ПКЛ -70А может дополнительно комплектоваться рыхлительной лапой и посевным приспособлением для высева мелких сыпучих семян хвойных пород. Плуг агрегируются с тракторами ЛХТ-55, ТДТ-55А (с навеской), а в более легких условиях (на супесчаных почвах) -- с тракторами ДТ -75М, МТЗ- 82. Масса ПКЛ -70 -- 520 кг, ПЛБ -0,7 -- 325 кг.

Плуг лесной ПЛ -1 предназначен для нарезки борозд шириной 1 м на глубину 10--15 см под посадку лесных культур на не раскорчеванных вырубках с дренированными почвами и с числом пней до 600 шт./га. Агрегируется с тракторами ЛХТ- 100. Масса плуга 950кг

Плуг лесной полосной ПЛП -135 предназначен для полосной обработки почвы под посадку лесных культур на задерненных вырубках с количеством пней до 500 шт./га, прокладки противопожарных минерализованных полос, образования коридоров при реконструкции молодняков. Плуг навешивают впереди трактора Т -130Г 1 на универсальную раму корчевателя или кустореза. Рабочий орган плуга -- мощный корпус с двухотвальными полувинтовыми рабочими поверхностями, лемехами и ножом колуном впереди для раскалывания пней. Плуг раздвигает отходы лесозаготовок, валежник, выкорчеванные пни в стороны, засыпает их перевернутыми пластами почвы, которые попадая под гусеницы трактора, плотно прижимаются ими к поверхности почвы. Посадка

лесных культур производится в образованные пласты шириной 70 см и толщиной 15--30. Плуг рыхлитель лесной ПРЛ 70 предназначен для полосной минерализации почвы на вырубках с одновременным формированием по центру борозды посадочной щели и заполнением ее разрыхленной почвой. Применяют с целью облегчения ручной посадки лесных культур. В отличие от традиционных технических решений плуг имеет сошник, узко и широкозахватные рыхлители, а плужная стойка выполнена в виде вертикально установленной плиты толщиной 16 мм. Нижняя передняя грань плиты заострена и имеет тупой (135°) угол вхождения в почву. Лемеха и отвалы закреплены с боков стойки. За лемехами размещен сошник, выполненный в виде двух поверхностей, сходящихся впереди в виде клина. Рыхлители -- крыловидные. Узкозахватные рыхлители закреплены на стойке перед лемехами, но ниже их, а широкозахватные -- на сошнике.

При движении агрегата передние (узкозахватные) рыхлители производят предварительное рыхление почвы, уменьшая трение стойки о почву и облегчая работу сошнику. Сошник, размещенный ниже лемехов, нарезает на дне борозды щель, задние (широкозахватные) рыхлители подрезают, приподнимают и рыхлят почву с боков щели. В результате щель заполняется разрыхленной почвой и на дне борозды образуется микроповышение.

Ширина захвата плуга -- 70 см, глубина вспашки (регулируемая) -- 5, 10, 15 см, глубина рыхления дна борозды -- 20 см, ширина рыхления -- 18 см. Агрегатируется с тракторами ЛХТ -55, ЛХТ- 100, производительность --до 2 км/ч, масса -- 400 кг.

Плуг дисковый для вырубков ПДВ -1,5 предназначен для создания микроповышения по центру полосы, расчищенной орудием для расчистки вырубков ОРВ 1,5.

Агрегатируется с тракторами ЛХТ -55, ЛХТ -100, а также ТЛТ -100, ТДТ- 55А, оборудованными задней навесной системой. Основные узлы: рама с навесным устройством, 4 дисковых корпуса (два правооборачивающих и два левооборачивающих), установленные попарно в свал, два защитных устройства, смонтированные на раме перед дисковыми корпусами, балластный ящик.

Дисковые батареи смещены относительно друг друга в продольной плоскости на 500 мм (правая спереди, а левая сзади). Диаметр дисков -- 650 мм, угол атаки дисковых корпусов регулируется от 35 до 45° , угол наклона (завала) дисковых корпусов относительно вертикали -- 20° .

В процессе работы дисковые корпуса подрезают пласты, оборачивают их, рыхлят почву и перемещают пласты к середине полосы в свал, в результате чего на середине обрабатываемой полосы образуется микроповышение. Ширина захвата плуг -- 1,3--1,5 м, глубина обработки почвы -- 12--18 см, высота образуемой гряды по центру -- 15--20 см. Производительность плуг -- до 3,5 км/ч, масса -- 950 кг.

Плуги канавокопатели лесные навесные ПКЛН- 500А, ЛКН -600 и ПКНУ 0,6, предназначены для прокладки осушительных и водоотводных канав с одновременным образованием двух пластов под посев или посадку лесных культур. Агрегатируются с тракторами Т- 130БГ 3, ЛХТ -100Б.

Составные части: двухотвальный корпус с бермоочистителями и ножами откосниками, навесное устройство, черенковый нож и опорная лыжа. При работе черенковый нож разрезает почву в вертикальной плоскости и встречающиеся мелкие пни. Лемех подрезает пласт горизонтально, образуя дно канавы. Ножи откосники, перерезая встречающиеся в почве корни, формируют откосы. Подрезанный пласт делится отвалом на 2 части и поднимается вверх, затем он переворачивается и укладывается по обеим сторонам канавы. Бермоочистители отодвигают почву от бровки канавы на расстояние до 30 см. Глубина канавы, образуемой плуг ПКЛН -500А, -- 50 см, ЛКН -600 -- 60, ПКНУ -0,6 -- до 67 см, ширина пластов -- 0,6--0,8 м, ширина обработанной полосы -- 3 м.

Плуг плантажный навесной ППН-50 предназначен для вспашки почвы под лесные насаждения, сады и виноградники.

Составные части плуга: рама 8, корпус 10, предплужник, опорное колесо 9 с

механизмом регулировки 1, подвеска 2, на стойке 4 крепится предплужник с отвалом 5 лемехом 6 и полевой доской. Корпус плуга имеет распорку 11.

Отвально-лемешная поверхность корпуса культурной формы обеспечивает хорошее крошение пласта, его оборот и укладку. Агрегатируется с тракторами Т-130Г-1.

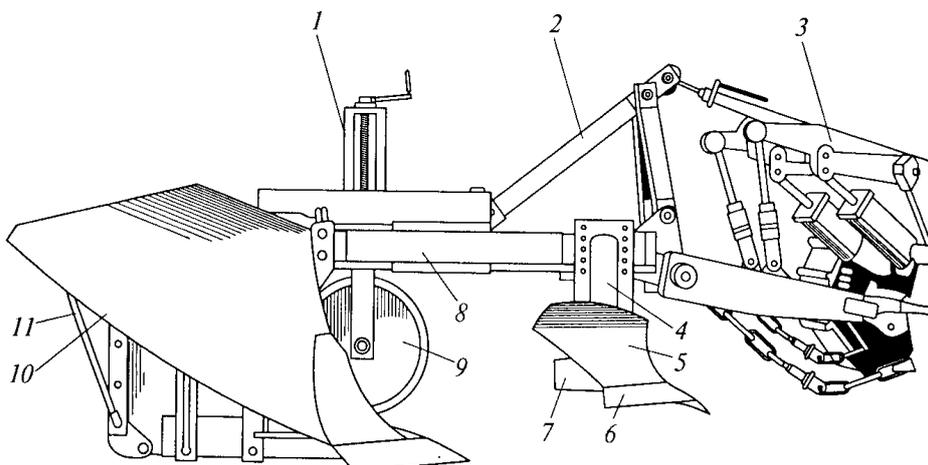


Рис. 3.1 Плуг плантажный навесной ППН-50:

1 — винтовой механизм опорного колеса; 2 — подвеска; 3 — навесная система трактора; 4 — стойка предплужника; 5 — отвал предплужника; 6 — лемех предплужника; 7 — полевая доска предплужника; 8 — рама плуга; 9 — опорное колесо; 10 — основной корпус; 11 — распорка

Лесные плуги

Плуг комбинированный лесной ПКЛ-70 служит для частичной подготовки почвы на вырубках с числом пней до 600 шт. на 1 га на площадях с легкими дренированными песчаными, супесчаными и легкосуглинистыми почвами (Рис.3.2).

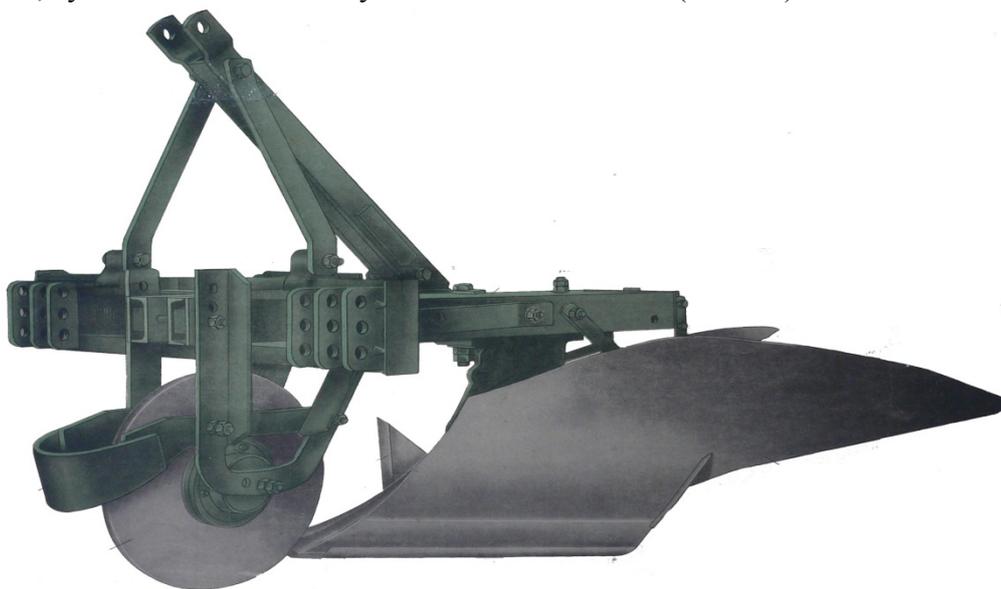


Рис. 3.2 Общий вид плуга ПКЛ-70

В зависимости от комбинации рабочих органов плуг используют на разных работах: С двухотвальной корпусом — нарезают борозды шириной 70 см и глубиной 12—15 см под последующий посев семян или посадку сеянцев, нарезают борозды с одновременным рыхлением дна и посевом семян хвойных пород, прокладывают противопожарные минерализованные полосы;

Одноотвальной корпусом — нарезают пласты шириной 50 см и глубиной 25 см под последующую посадку сеянцев или посев семян на переувлажненных почвах (Рис.3.3.). Плуг состоит из рамы 6, одно- или двухотвального корпус состоит лемеха 3, овала 5 и бокового подрезного ножа 4 навесного устройства 8 и черенкового или дискового ножа 1.

Дисковый нож служит не только для разрезания пласта, но и для выглубления плуга при встрече с препятствиями (пнями, корнями и т.п.).

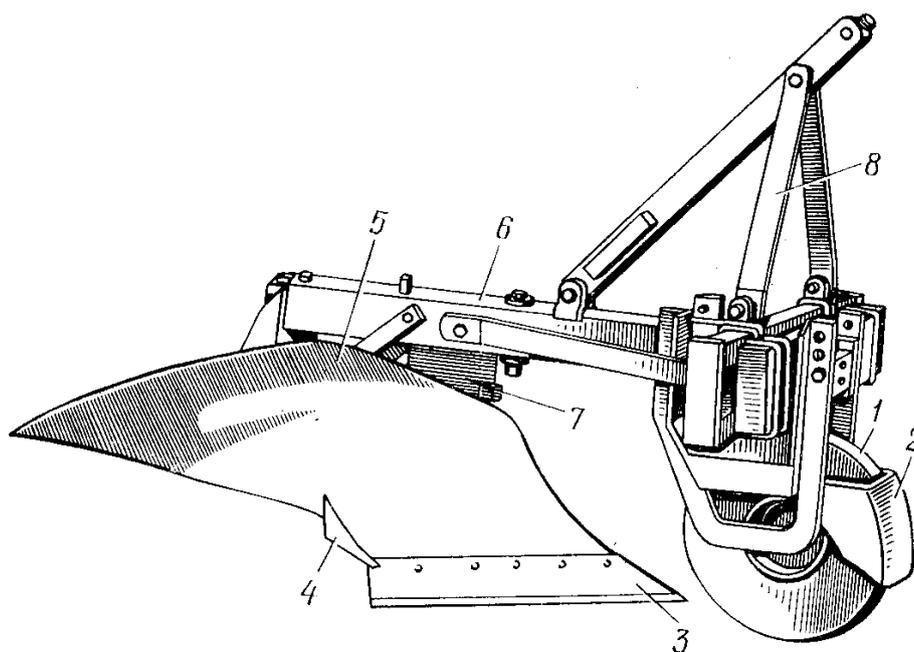


Рис. 3.3 Плуг ПКЛ-70 (с одноотвальным корпусом): 1- дисковый нож; 2- защитный лобовик; 3 - лемех; 4 — боковой подрезной нож 5 — отвал; 6 — рама; 7 — стойка; 8 — устройство для навески

Его устанавливают перед двухотвальным корпусом. Впереди ножа установлен защитный лобовик, который отклоняет плуг в сторону при встрече с пнями и другими крупными препятствиями. У нижней части бороздных обрезов отвалов прикреплены подрезные ножи, подрезающие боковые стенки борозды. Дисковый нож находится в защитном кожухе 2. Отвалы корпуса винтовые.

Общая толщина снятых с обеих сторон регулировочных шайб должна быть на 1 мм меньше величины зазора между кронштейном и колпаком. Нормальный зазор между кронштейном и колпаком дискового ножа — не более 2 мм. Дисковый нож после регулировки должен свободно вращаться от руки, без заеданий и ощутимого люфта.

Лемех у плуга ПКЛ-70 треугольного типа в передней части имеет накладку, в которую упирается черенковый нож.

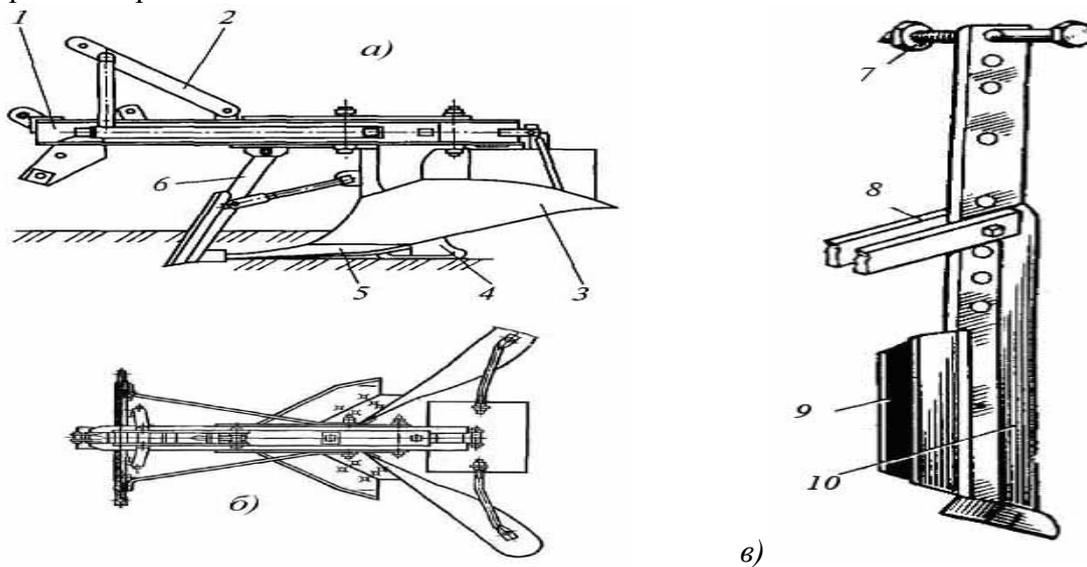


Рис.3.4. Плуг ПКЛ-70 (двухотвальнй корпус) с установленным черенковым ножом: а) вид сбоку: 1 — рама; 2 — навесное устройство; 3 — корпус плуга; 4 — опорная пята; 5 — лемех; 6 — черенковый нож; б) вид сверху; в) черенковый нож с прямым резцом: 7 - болт специальный, 8 — тяга, 9 — направляющая резца, 10 — резец с долотом

Черенковый нож устанавливают в комбинации, как с одноотвальным, так и с двухотвальным корпусом, он служит для разрезания пласта в вертикальной плоскости. Опорная пята 4 расположена за двухотвальным корпусом и шарнирно присоединена к кронштейну в нижней части стойки корпуса. Она служит для регулировки глубины обработки, показанной на рис.7.

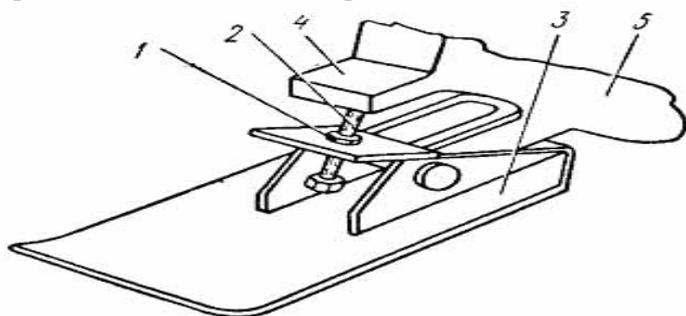


Рис. 3.5 Схема установки плуга ПКЛ-70 на глубину пахоты:
 1 — контргайка, 2 — регулировочный болт, 3 — опорная пята, 4 — упор, 5 — корпус плуга

На плуг можно устанавливать одноотвальный корпус, а при необходимости — рыхлительную лапу и высевающее приспособление. В зависимости от условий работы плуг используют в разных комбинациях, поэтому по требованию заказчика заводставляет пять модификаций:

- ПКЛ-70-1 (базовая модель) — с одно- и двухотвальными корпусами, дисковым и черенковым ножами, высевающим приспособлением (рис.3.6), высаживающим приспособлением лапой рыхлительной и пятой опорной;

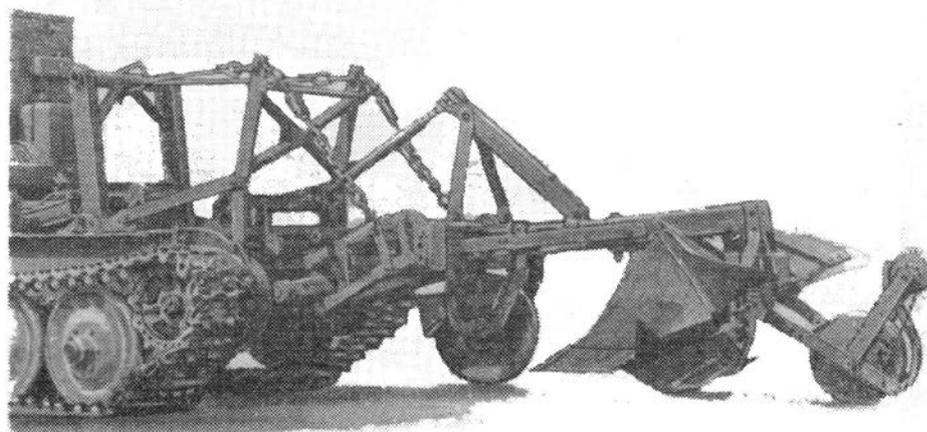


Рис. 3.6 Плуг ПКЛ-70 с высевающим приспособлением

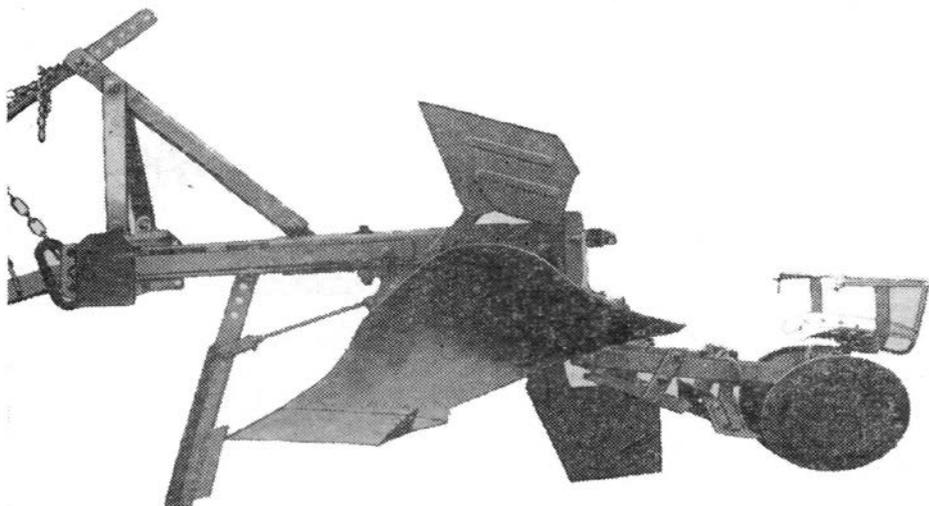


Рис. 3.7. Плуг ПКЛ-70 с высаживающим приспособлением.

- ПКЛ-70-2 — без высевающего приспособления и рыхлительной лапы;
- ПКЛ-70-3 — без одноотвального корпуса и черенкового ножа к нему;
- ПКЛ-70-4 — только с двухотвальным корпусом и дисковым ножом;
- ПКЛ-70-5 — только с одноотвальным корпусом и черенковым ножом.

Агрегатируется с тракторами ЛХТ-55М, ТДТ-55А, а в более легких условиях — с трактором ДТ-75М.

Плуг лесной ПЛ-1 является основным орудием для нарезки борозд шириной 1 м на глубину 10... 15 см под посадку лесных культур на не раскорчеванных вырубках с числом пней до 600 шт./га с дернированными почвами.

Основными узлами плуга являются рама с навеской 6, двухотвальный корпус плуга 1, черенковый нож 2 (Рис.3.8).

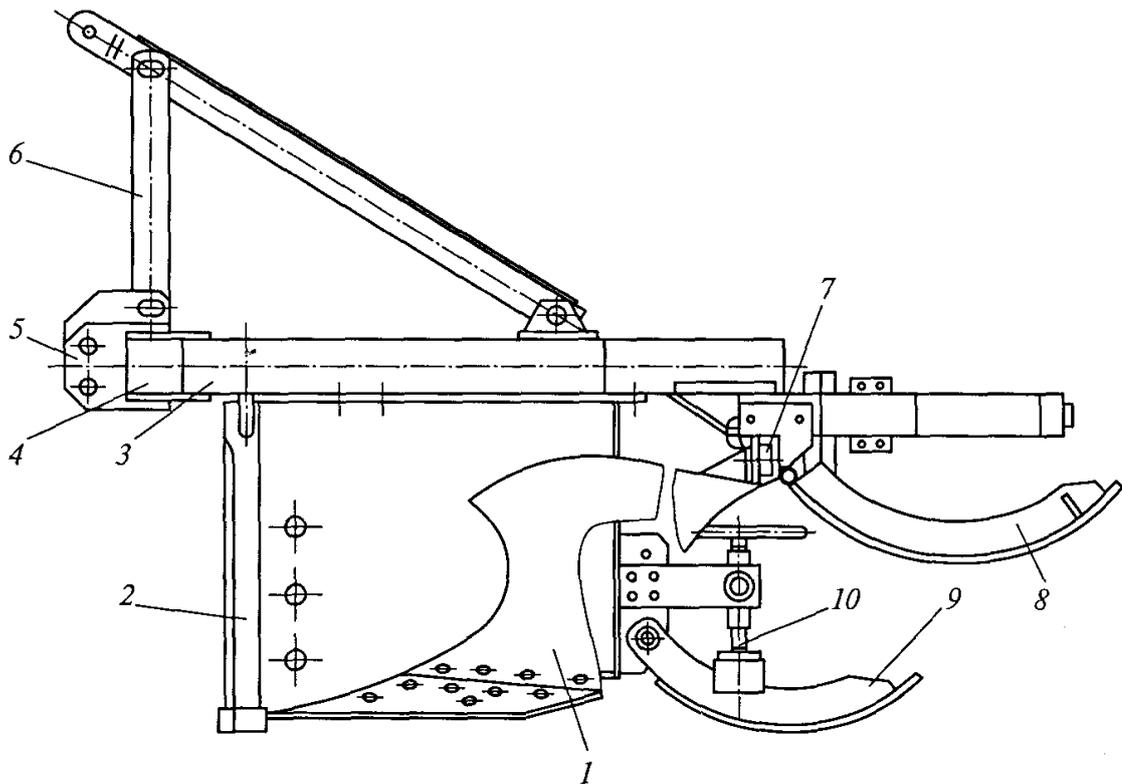
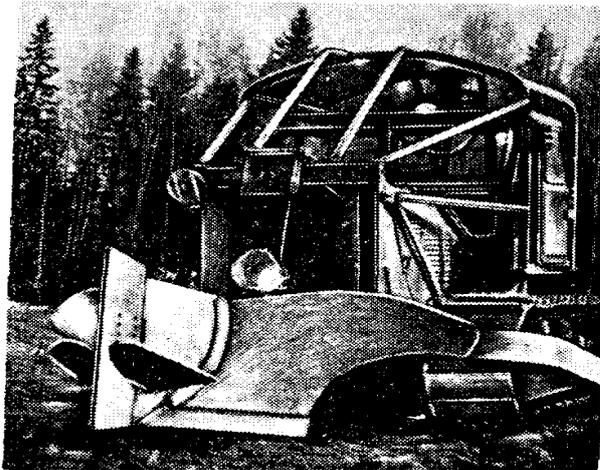


Рис. 3.8 Плуг лесной ПЛ-1: 1 — корпус плуга; 2 — черенковый нож; 3 — продольный брус; 4 — поперечный брус; 5 — проушины навески; 6 — навеска; 7 — распорный брус; 8 — прижимное устройство; 9 — опорная пята; 10 — регулировочный винт

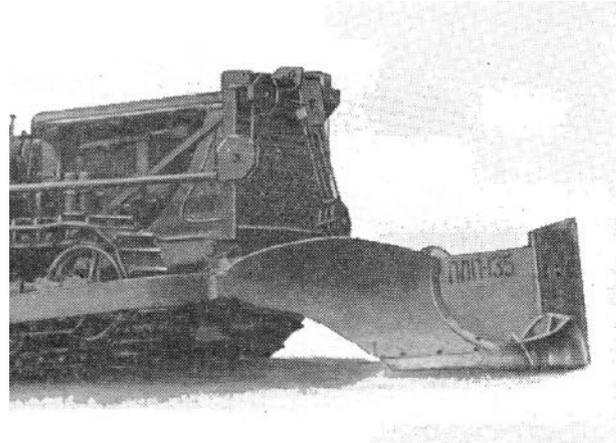
Рама сварной конструкции состоит из поперечного 4 и продольного 3 брусьев коробчатого сечения и двух раскосов. Корпус плуга 1 сборно-сварной конструкции выполнен в виде клина, представляющего собой две щеки, между которыми крепится черенковый нож 2. Отвалы винтового типа и трапециевидные лемеха крепятся к стойке плуга. Сзади отвалы между собой жестко скреплены распорным брусом 7, на котором за отвалами смонтированы два прижимных устройства 8. Они представляют собой подпружиненные сегментные плиты, шарнирно соединенные с распорным брусом. Сзади к стойке корпуса шарнирно присоединена опорная пята 9, которая при помощи регулировочного винта 10 со штурвалом может поворачиваться на угол до 35°. Опорная пята 9 служит для регулировки глубины обработки почвы и для обеспечения устойчивого движения плуга. При движении агрегата черенковый нож 2 разрезает дернину, лесную подстилку и почву на глубину хода плуга. Пласты, подрезанные лемехами, оборачиваются отвалами, а прижимные устройства прижимают пласты, предотвращая обратный их завал в борозду. Степень прижатия пластов к необработанной почве регулируется винтами натяжения пружин прижимных устройств. Глубина хода

регулируется: изменением положения опорной пяты — когда она опускается, ее глубина уменьшается, и наоборот; перестановкой нижних тяг навесной системы трактора по отверстиям проушин навески 5 присоединительного треугольника навески плуга. При установке на верхние отверстия глубина увеличивается, на нижние — уменьшается. Плуг агрегируется с тракторами ТДТ-55А, ЛХТ-55М, ЛХТ-100. Масса плуга 950 кг.

Плуг лесной полосной ПЛП-135 предназначен для полосной обработки почвы под посадку лесных культур на задернелых вырубках с числом пней до 500...600 шт./га, прокладки противопожарных минерализованных полос, образования коридоров с одновременным корчеванием и отваливанием пней диаметром до 24 см и кустарника при реконструкции молодняков. Плуг навешивают впереди трактора Т-130Г-1 на универсальную раму корчевателя или кустореза и жестко скрепляют с ней болтами при помощи кронштейнов.



а)



б)

Рис. 3.9. Общий вид плуга ПЛП-135 навешенного на трактор: а) вид спереди, б) вид сбоку

Плуг представляет собой мощный двухотвальный корпус с полувинтовыми рабочими поверхностями отвалов 4 и ножом-колуном впереди 3, который раскалывает пни, разрезает дернину, раздвигает валежник и отходы лесозаготовок (Рис.3.10).

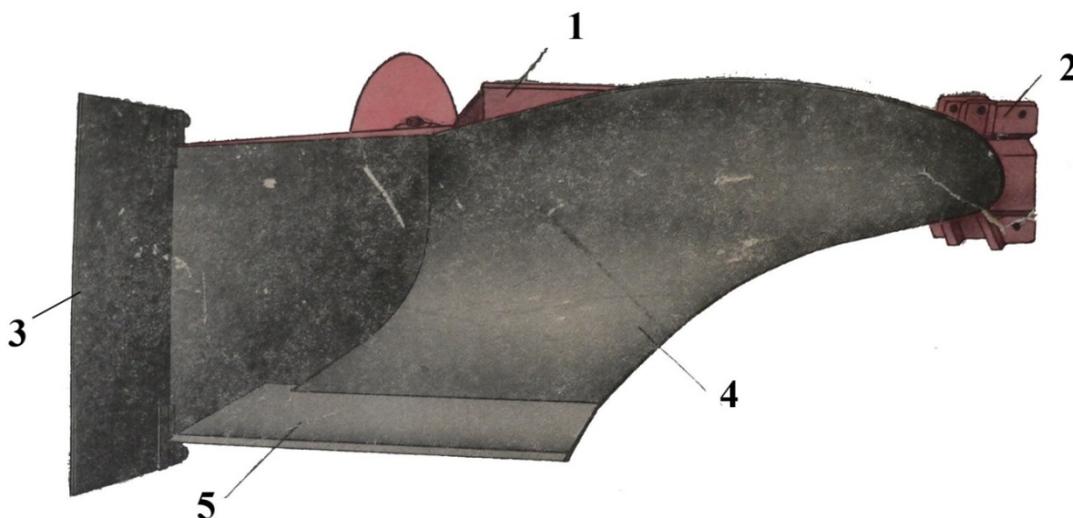


Рис. 3.10 Корпус плуга ПЛП-135: 1 – рама, 2 – навесное устройство, 3 – нож-колун, 4 – отвал, 5 – лемех

Переднее расположение плуга удобно тем, что отходы лесозаготовок и валежник, выкорчеванные пни и отваленные пласты попадают под гусеницы трактора и плотно прижимаются им к поверхности почвы, образуя борозду шириной 135 см и два пласта шириной по 70 см. Впоследствии в пласты высаживаются лесные культуры.

Глубина борозды ПЛП-135 в пределах 15... 30 см регулируется перестановкой по высоте опорных лап - башмаков. Установить плуг на заданную глубину пахоты довольно просто, для этого необходимо башмак 2 закреплять на отверстия 3, соответствующие заданной глубине хода плуга. Так, крепление башмаков на крайние верхние отверстия ножа соответствует глубине обработки почвы на 30 см, а на крайние нижние — глубине 10 см. Интервал изменения глубины пахоты между двумя соседними отверстиями по высоте ножа равен 5 см (Рис.3.11).

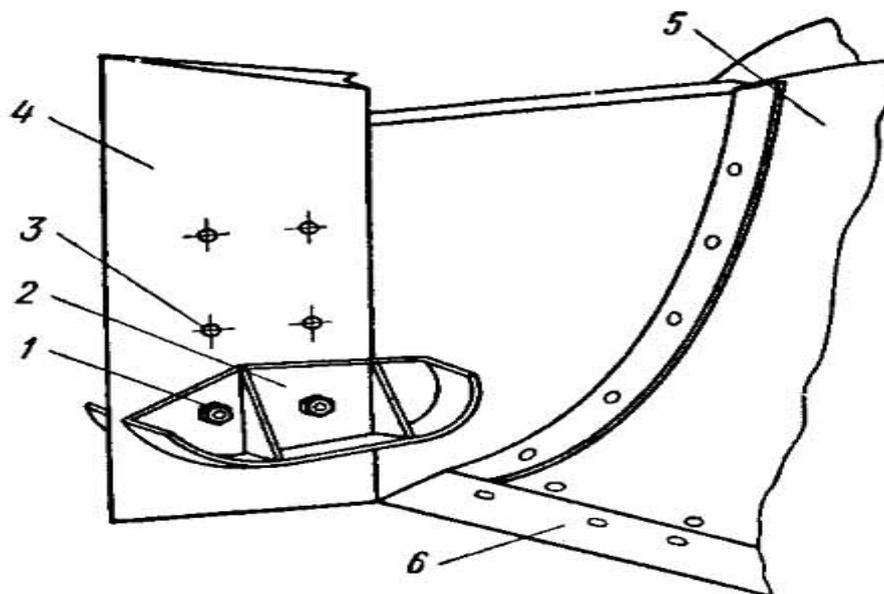


Рис. 3.11 Схема установки плуга ПЛП-135 на заданную глубину пахоты: 1 — болт, 2 — башмак, 3 — регулировочные отверстия, 4 — нож, 5 — отвал, 6 — лемех.

Ширина захвата плуга 135 см. Глубина борозды регулируется в пределах 15—30 см перестановкой по высоте опорных лап.

Плуг лесной шнековый ПШ-1 служит для обработки почвы с образованием дренирующей канавы и двух микроповышений по ее сторонам под посадку лесных культур на вырубках с временно переувлажненными минеральными и оторфованными почвами по расширенным полосам шириной 4...4,5 м.

Составные части плуга: рама с навесным устройством, рабочий орган, механизм привода во вращение шнековых барабанов с предохранительными муфтами. Рабочие органы: двухотвальный плужный корпус 4 с укороченными отвалами, черенковый нож 2 и два шнековых барабана 1. Механизм привода служит для передачи крутящего момента от ВОМ трактора к шнековым барабанам и состоит из двух карданных валов привода шнеков 5, конического редуктора и цепной передачи. Плуг работает следующим образом. При движении трактора черенковый нож 2, расположенный впереди корпуса, разрезает почвенный пласт вертикально на глубину хода корпуса. Лемеха плужного корпуса подрезают его горизонтально. Отрезанные пласти перемещаются с лемехов на отвалы, которые частично оборачивают и сдвигают их в стороны. Шнековые барабаны одновременно с рыхлением смещают почву на края обрабатываемой полосы, образуя из дренированного слоя микроповышения высотой 30...35 и шириной 60...80 см. Расстояние между центрами образованных гряд 3 м; размеры дренирующей канавы: ширина по дну 0,22 м, по верху 0,8 м, глубина 0,3 м, ширина предварительно расчищаемой полосы для работы плуга 3,5...4 м.

Шарнирное соединение шнековых барабанов с корпусом позволяет плугу копировать микрорельеф местности и преодолевать препятствия высотой до 25 см. При встрече с непреодолимым препятствием срабатывают предохранительные муфты, предотвращая поломку шнековых барабанов.

Агрегатируется с трактором ЛХТ-55 (Рис.3.12).

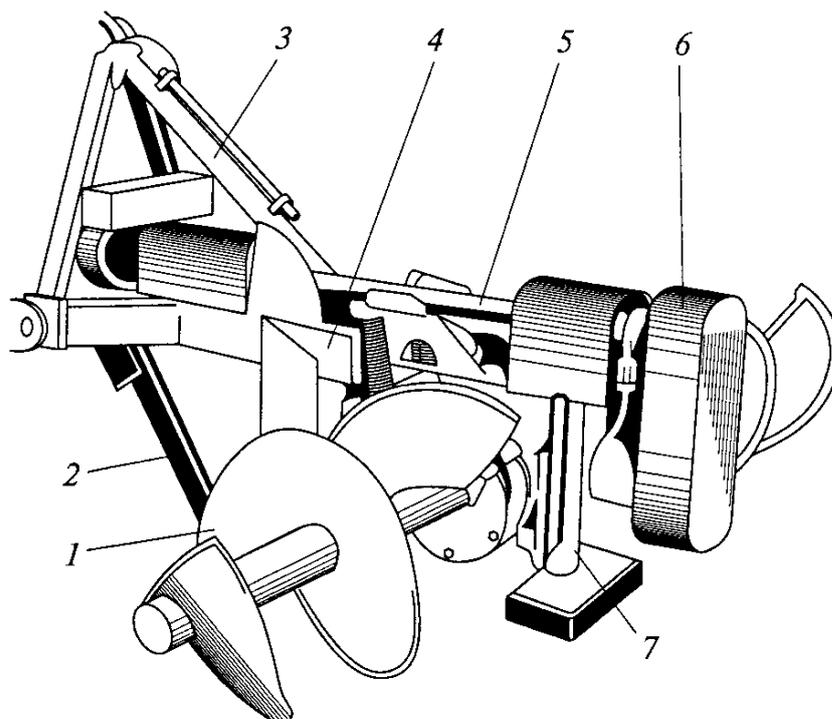


Рис. 3.12 Плуг шнековый ПШ-1: 1 — шнековый барабан; 2 — черенковый нож; 3 — навеска; 4 — двухотвальный плужный корпус; 5 — карданный вал привода шнеков; 6 — кожух цепной передачи; 7 — стойка

Плуг лесной ПЛМ-1,3 служит для подготовки почвы микроповышениями в виде гряд на вырубках с временно переувлажненными почвами по расчищенным полосам. На общей П-образной раме 8 плуга с навесным устройством 10 установлены отвалами внутрь два корпуса (правооборачивающий и левооборачивающий) на расстоянии 90 см в поперечной плоскости. Для предупреждения забивания почвой задний левооборачивающий корпус смещен относительно переднего правооборачивающего в продольном направлении на расстояние 80 см.

Каждый корпус состоит из стойки 3 с приваренной впереди пластиной 4 параболической формы со съемным лемехом 5 на конце. К верхней части стойки 3 с внутренней стороны приварены плоские отвалы (профилировщики) 1, за которыми установлены регулируемые откосники 2. С внешней стороны приварены пластинчатые ножи 6, к которым прикреплены полозовидные ограничители глубины 7 хода плуга (Рис. 3.13).

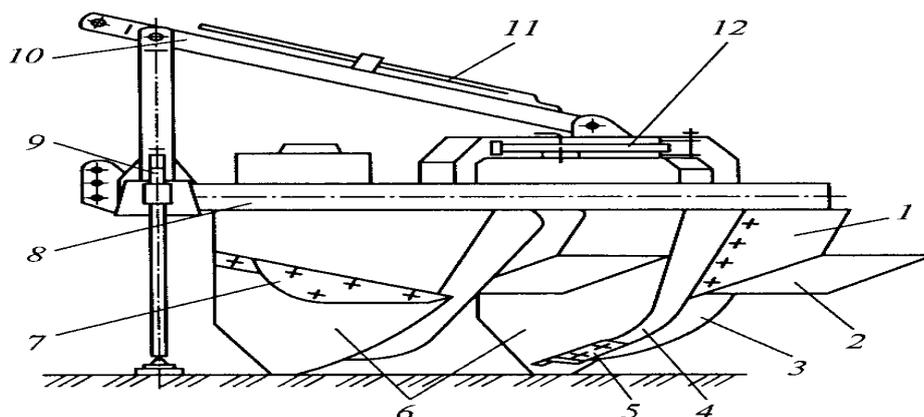


Рис. 3.13 Плуг лесной ПЛМ-1,3:

1 — отвал; 2 — откосник; 3 — стойка; 4 — пластина; 5 — лемех; 6 — пластинчатые ножи; 7 — ограничитель глубины; 8 — рама; 9 и 12 — подставки; 10 — навесное устройство; 11 — чистик

Для устойчивости плуга в отцепленном состоянии, при хранении, а также для облегчения его соединения с навесной системой трактора предусмотрены подставки 9 и 12. Для очистки плуга от налипшей почвы во время работы на плуге имеется чистик 11. Общая ширина захвата плуга 1,3 м; масса 650 кг. Агрегатируется с тракторами ЛХТ-55М, ЛХТ-100.

Болотные и кустарниково-болотные плуги

В лесном хозяйстве и садово-парковом строительстве для обработки почвы на неосушенных и осушенных болотах применяют болотные и кустарниково-болотные плуги ПКЛН-500А, ПБН-3-45 и другие.

Плуг-канавокопатель ПКЛН-500А предназначен для прокладки канав глубиной до 0,5 м на вырубках и пустырях с избыточно увлажненными и сырыми почвами в целях осушения площадей и создания лесных культур по пластам. Его применяют также для устройства противопожарных минерализованных полос.

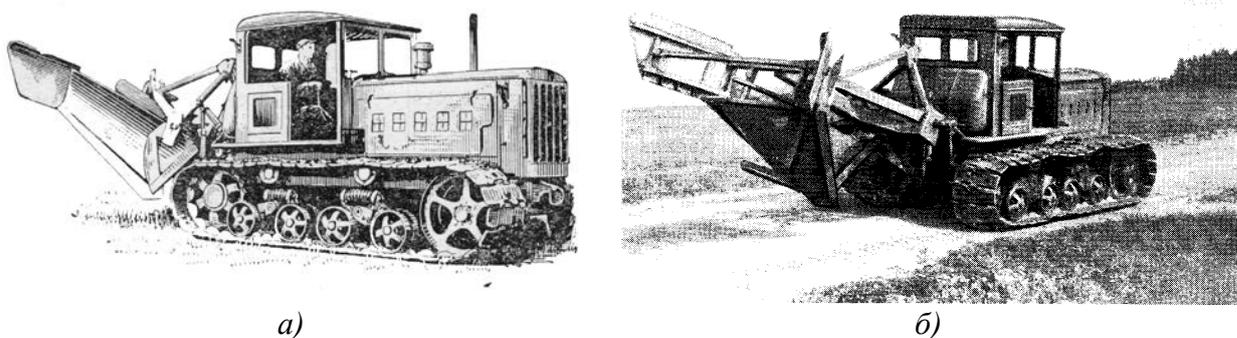


Рис. 3.14 Общий вид плуга ПКЛН-500А, навешенного на трактор: а) – вид сбоку, б) вид сзади

Плуг-канавокопатель ПКЛН-500А состоит из рамы 2 с навесным устройством 1, двухотвального корпуса 3 плужного типа, черенкового ножа 8, двух бермоочистителей 4, ограничителя глубины — опорной лыжи 6 (Рис.3.15; 3.16).

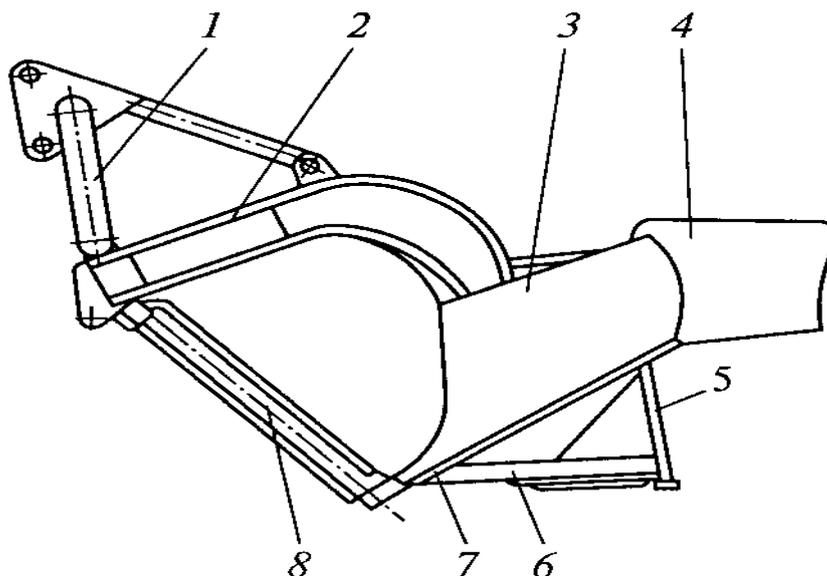


Рис. 3.15 Плуг-канавокопатель ПКЛН-500А: 1 — навесное устройство; 2 — рама; 3 — корпус; 4 — бермоочиститель; 5 — подставка; 6 — опорная лыжа; 7 — нож-откосник; 8 — черенковый нож

Корпус 3 плуга имеет съемные лемеха с двумя ножами-откосниками 7, формирующие откосы канавы под углом 45°. Черенковый нож 8 разрезает грунт и корни, облегчая этим работу плуга. Чтобы вынутый грунт не осыпался в канаву, его отодвигают бермоочистители от краев канавы, образуя берму. Бермы, кроме того, служат для прохода трактора во время посадки лесных культур. Две подставки 5 служат опорой при навешивании плуга-канавокопателя на трактор, а также при техническом обслуживании и хранении. Корпус плуга имеет правый и левый отвалы 7, сваренные в передней части,

черенковый нож 3, который упирается внизу в носок лемеха 4, который в свою очередь предохраняет лемеха от предварительного износа и придает устойчивость ходу плуга.

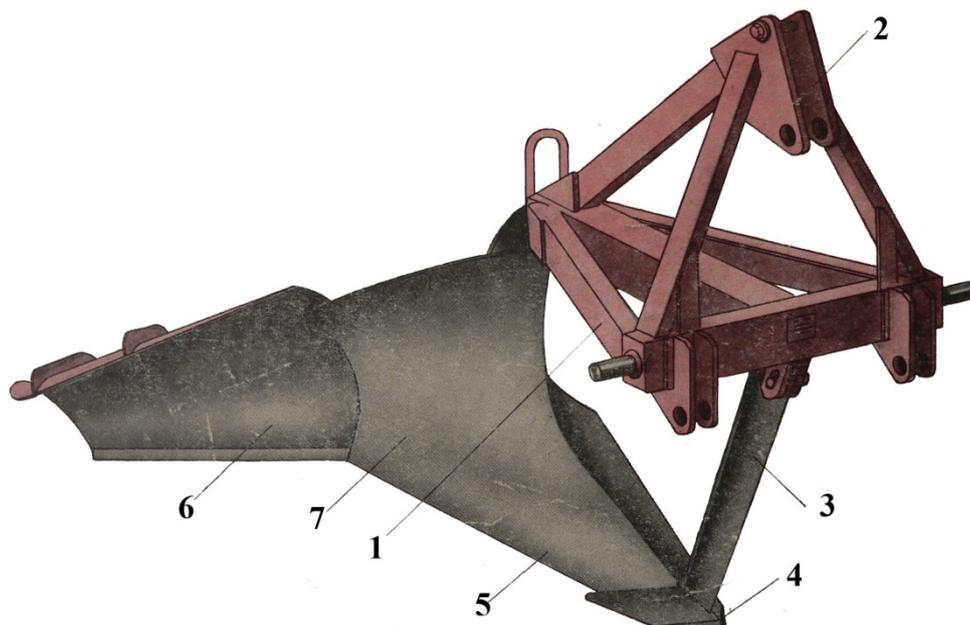


Рис. 3.16. Корпус плуга ПКЛН-500А: 1 – рама, 2 – навесное устройство, 3 – черенковый нож, 4 – носок лемеха, 5 – лемех, 6 – бермоочиститель, 7 – отвал

Ширина канав по дну 0,3 м; ширина бERM 0,3 м; заложение откосов 1:1; масса 750 кг. Агрегатируется с тракторами Т-130БГ-3, ЛХТ-4, ЛХТ-55М, ЛХТ-100, ДТ-75Б.

Плуг лесной для осушения ПЛО-400 предназначен для частичной подготовки почвы на вырубках с избыточно увлажненными почвами, по предварительно расчищенным полосам в целях поверхностного осушения площадей.

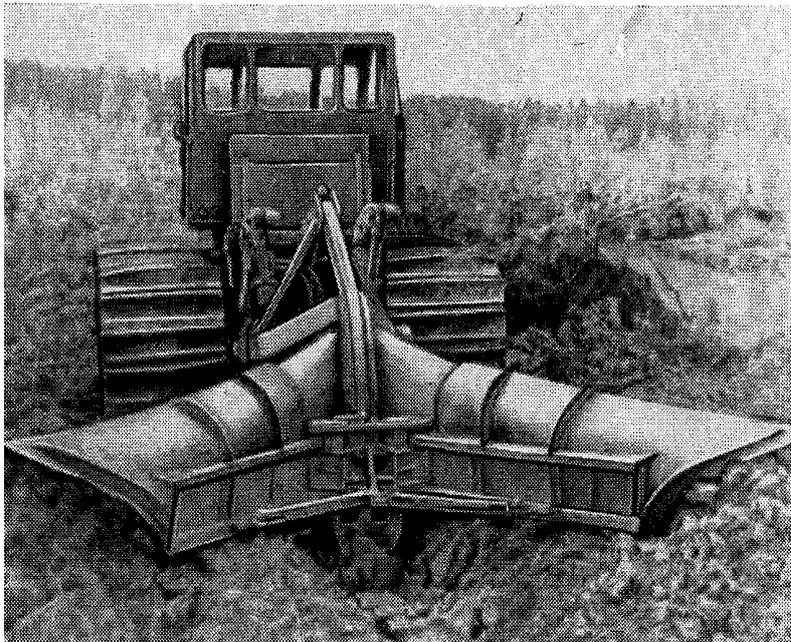


Рис. 3.17 Подготовка почвы плугом ПЛО-400

Рабочий орган плуга ПЛО-400 состоит из остова 1 (стойки), корпуса плужного типа с право- и левооборачивающим отвалами 5, подвижной каретки, механизма подъема бермоочистителей, черенкового ножа 3, лемеха и ножей-откосников (Рис.3.17; 3.18).

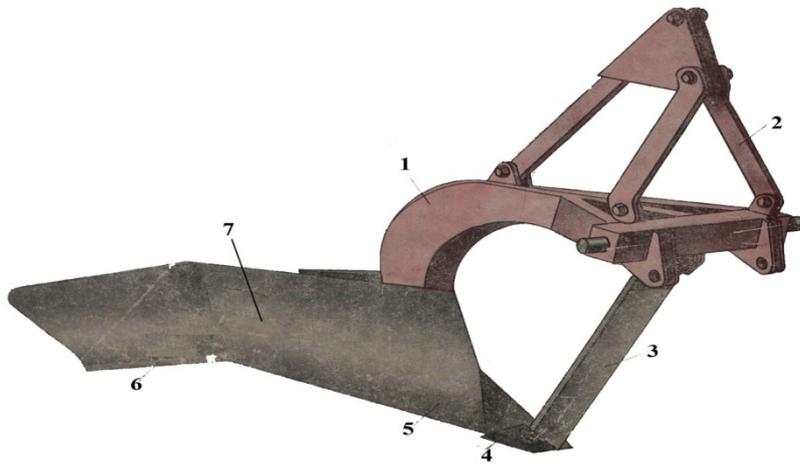


Рис. 3 18. Корпус плуга ПЛО-400: 1 – стойка, 2- навесное устройство, 3 – черенковый нож, 4 – носок лемеха, 5 – лемех, 6 – бермоочиститель, 7 – отвал

Черенковый нож установлен впереди корпуса и имеет тупой угол вхождения в почву. Бермоочистители шарнирно крепят на подвижную каретку сзади корпуса, они оборачивают и отодвигают почву от бровок борозды. В рабочем и транспортном положениях бермоочистители удерживаются распорными штангами с помощью пальцев. Подвижная каретка позволяет регулировать бермоочистители по высоте при изменении глубины борозды. Глубина борозды до 40 см, ширина по верху— 110, по дну — 30 см. Плуг агрегируется с тракторами Т-100МГС, Т-100МБГС и ЛХТ-55.

Плуг кустарниково-болотный прицепной ПКБ-75 предназначен для обработки осушенных торфяно-болотных, минеральных почв и суходольных земель, заросших кустарником высотой до 2 м, без предварительного срезания. Он может быть использован для вспашки лесных площадей, расчищенных кусторезом.

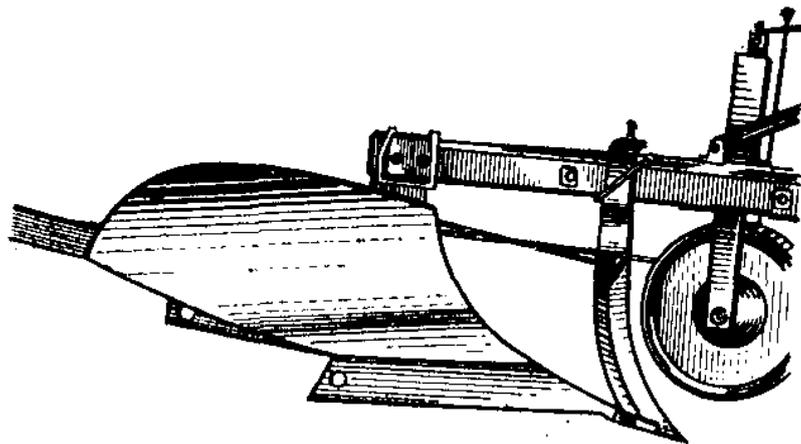


Рис. 3.19. Общий вид плуга ПКБ-75

Составные части плуга: корпус с полувинтовой отвально-лемешной поверхностью, стальная сварная стойка, сменный лемех с планкой или долотом, отвал, полевая доска с уширителем, отвальное перо и распорки. Лемех с планкой применяют при вспашке кустарника, с долотом — на пахоте участков, не заросших кустарником, или после раскорчевки. Ножи плуга сменные. Черенковый нож устанавливают для работы на минеральных почвах, имеющих корни или погребенную древесину; дисковый — для работы на торфяных почвах с мелкими древесными корнями; плоский двухсторонний нож с опорной лыжей — для работы на заболоченных землях, поросших кустарником, или погребенной древесиной. При затуплении лезвия с одной стороны его поворачивают на 180° и используют вторично. Глубину обработки регулируют винтовым механизмом опорного колеса. Широкий захват корпуса и сочетание с полувинтовым отвалом, имеющим регулируемое перо, обеспечивает хороший оборот пласта и более полную заделку растительных и древесных остатков. Агрегируется с трактором ДТ-75М.

Дисковые плуги

В лесном хозяйстве дисковые плуги имеют широкое применение, так как они легко преодолевают встречающиеся в почве корни, плотную дернину, а через более крупные препятствия (пни, камни и т.п.) перекатываются. Этому способствуют установленные на лесных дисковых плугах дополнительные рабочие органы — черенковый нож с тупым углом вхождения в почву, дерносним, рыхлительная лапа. Основными рабочими органами дисковых плугов являются сферические диски диаметром 600...800 мм, установленные под углом наклона $\beta = 70^\circ$ и с углом атаки $\alpha = 40...50^\circ$.

Особенностью дисковых плугов является индивидуальная система крепления дисков, которые кроме поступательного движения вместе с агрегатом совершают и вращательное движение вокруг наклонной оси.

Плуг лесной дисковый ПЛД-1,2 служит для обработки почвы полосами с образованием микроповышения в середине полосы на вырубках с числом пней до 600 шт./га. Глубина обработки регулируется с помощью балластных ящиков.

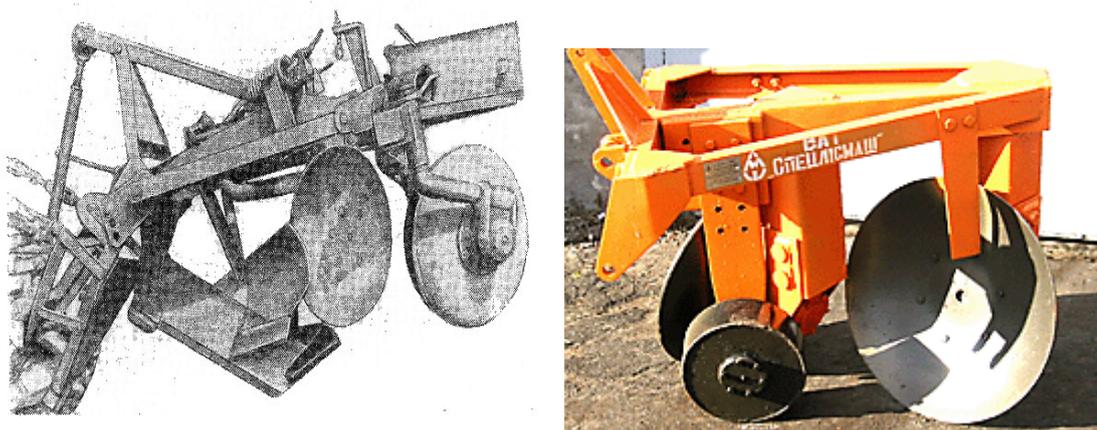


Рис. 3.20 Общий вид плуга ПЛД-1,2 в транспортном положении

Плуг ПЛД-1,2 состоит - задней 1 и передней 9 рам с навесным устройством 2, покровосдирателя (дерноснима) 14 и балластного ящика 8. Передняя рама 1 служит для крепления на ней покровосдирателя-рыхлителя и двух рабочих органов в виде сферических дисков. Передние диски 12 установлены под углом 20° к вертикали для работы вразвал. Задняя рама шарнирно крепится к цапфам передней рамы продольными тягами 4. На ней установлены левый и правый задние сферические диски 10, которые обрабатывают почву всвал. Покровосдиратель-рыхлитель, закрепленный на передней раме 1 состоит из черенково-полосовидного ножа 15 с лобовиком 16, имеющий тупой угол вхождения в почву, рыхлительной лапы 13 и дерноснима 14, в виде правого и левого предплужников (Рис.3.20; 3.21).

Передние и задние диски установлены на раме шарнирно. Они имеют пружинные амортизаторы, благодаря чему осуществляется поворот дисков в горизонтальной плоскости при встрече их с препятствием. Это необходимо во избежания поломок дисков. За счет шарнирного соединения секций рамы достигается копирование микрорельефа всеми рабочими органами орудия.

На площадях с дренированными почвами, где нет опасности вымокания культур, работают только передней секцией. При этом двусторонний дерносним и передние диски на полосе шириной 1,2 м снимают и отбрасывают в стороны верхний задернелый слой почвы и подстилку толщиной 5—8 см, а рыхлительная лапа рыхлит почву на глубину 25 см в средней части полосы. На влажных почвах работают двумя секциями. В этом случае диски задней батареи образуют посередине полосы микроповышение в виде гряды высотой 10—12 см.

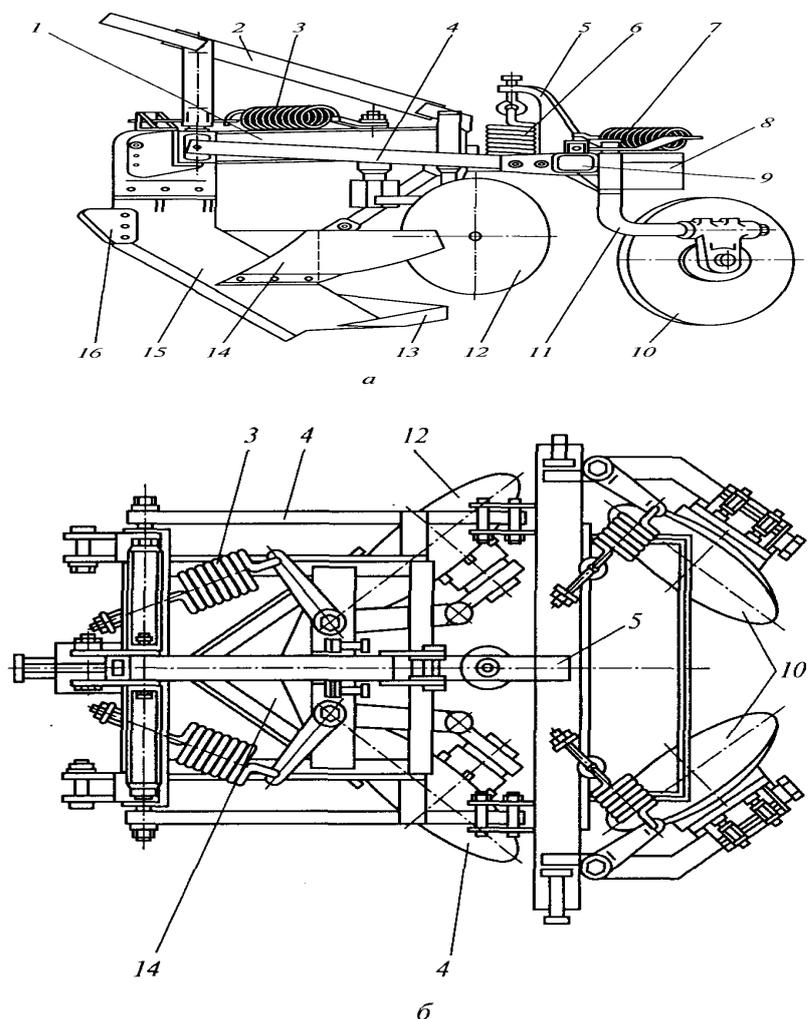


Рис. 3.21 Плуг лесной дисковый ПЛД-1,2: *а* — вид сбоку; *б* — вид сверху; 1 — передняя рама; 2 — навесное устройство; 3, 6 и 7 — пружины; 4 — тяга; 5 — кронштейн; 8 — балластный ящик; 9 — задняя рама; 10 — задний дисковый корпус; 11 — коленчатая ось; 12 — передний дисковый корпус; 13 — рыхлительная лапа; 14 — дерноним; 15 — черенковый нож; 16 — лобовик

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Дайте общую классификацию плугов применяемых в лесном хозяйстве и лесопарковом строительстве.
2. Назовите основные виды обработки почвы специальными плугами.
3. Расскажите об общем устройстве садовых плугов (ПС-4-30) и плантажных плугов (ППН-50). В каких условиях его применяют?
4. Расскажите об общем устройстве лесных лемешных плугов ПКЛ-70 и ПЛП-135. В каких условиях его применяют?
5. Расскажите об общем устройстве лесных лемешных плугов ПЛ-1 и ПЛМ-1,3 . В каких условиях его применяют?
6. Расскажите об общем устройстве шнекового плуга ПШ-1 и в каких условиях его применяют?
7. Расскажите об общем устройстве плугов для склонов (ПЛС-0,6). В каких условиях его применяют?
8. Расскажите об общем устройстве болотных плугов (ПКЛН-500А, ПЛО-400). В каких условиях его применяют?
9. Расскажите об общем устройстве кустарниково-болотных плугов (ПКБ-75). В каких условиях его применяют?
10. Расскажите об общем устройстве лесного дискового плуга (ПЛД-1,2) и в каких условиях его применяют?

Лабораторная работа № 4.

Тема 4. Культиваторы для лесного хозяйства и их устройство.

Цель работы: изучить виды культиваторов их устройство и агротехнические требования, предъявляемые к ним при использовании в лесном хозяйстве.

Содержание: Культиваторы и их классификация. Лаповые культиваторы: рабочие органы, их размещение при сплошной и междурядной обработке почвы. Дисковые, ротационные и фрезерные культиваторы. Комбинированные агрегаты для дополнительной обработки почвы.

Культиватор паровой навесной КПН-4Г предназначен для сплошной обработки почвы перед посевами или посадками в питомниках и ухода за чистыми парами.

Рама культиватора прямоугольная сварная и состоит из двух поперечных брусьев: переднего трубчатого и заднего уголкового, соединенных шестью продольными желобчатыми полосами. На переднем бруссе рамы имеется навесное устройство, включающего вертикальную стойку с растяжками и два пальца для соединения с механизмом навески трактора. На заднем бруссе рамы имеются отверстия, в которые проходят штанги с нажимными пружинами. Нижние концы штанги с нажимными пружинами соединены с грядилями. На переднем бруссе рамы смонтированы два опорных колеса с винтовыми механизмами для регулировки глубины обработки почвы. Система крепления лап одношарнирная поводковая. На культиваторе установлены грядили различной длины: короткие длиной 855 мм и длинные длиной 1280 мм. В комплект рабочих органов входят подрезные полольные и универсальные лапы с захватами 270 и 330 мм и рыхлящие широкозахватные пружинные с захватом 45 мм. Подрезные лапы устанавливаются по одной на каждом грядиле, а пружинные — по одной на коротких и по две на длинных грядилях. Ширина захвата, регулируемая за счет изменения числа грядилей, может быть 3 и 4 м; глубина обработки 5... 12 см; масса 490 кг. Агрегатируется с тракторами класса 14-30 кН МТЗ-80/82, ЛХТ-55, ДТ-75.

Культиватор-растениепитатель навесной КРН-2,8МО предназначен для междурядной обработки и подкормки минеральными удобрениями сеянцев и пропашных культур, высеянных четырехрядными машинами с междурядьями 0,45; 0,6 и 0,7 м.

Основными сборочными единицами культиватора являются: рама-брус с кронштейнами автосцепки для соединения с механизмом навески трактора два опорных пневматических колеса; механизм рулевого управления; семь секций рабочих органов; четыре комплекта туковысевающих аппаратов с тукопроводами и подкормочными ножами; привод, включающий цепную передачу валы с закрепленными на них зубчатыми колесами, для передачи вращения к тарелкам аппаратов. Привод осуществляется от опорных колес культиватора. Система крепления каждой секции четырехшарнирная. Каждая секция состоит из переднего кронштейна 3, закрепленного хомутом на раме-бруссе культиватора; нижнего звена четырехзвенника 2; верхнего регулируемого (по длине) звена 4 заднего кронштейна б.

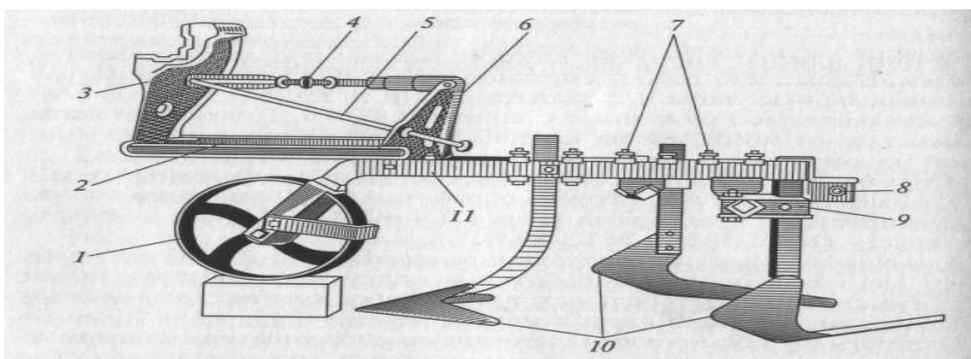


Рис. 4.1. Секция рабочих органов культиватора КРН-2.8МО

К заднему кронштейну 6 прикреплен грядиль 11, на переднем конце которого установлено опорное колесо 1, а на заднем конце — призмы с накладками 7, в которых закрепляются стержни с держателями 8 и 9. В держателях 8 и 9 закрепляются рабочие органы 10. Для удержания заднего кронштейна 6 с грядилем и рабочими органами 10 от провисания при подъеме культиватора в транспортное положение и его транспортировке служит транспортная тяга 5 (Рис. 4.1). Требуемая величина защитной зоны и перекрытия между лапами осуществляется путем передвижения стержней держателей на призмах с накладками 7. Глубину обработки изменяют, передвигая стойки лап в пазах держателей. Ширина захвата культиватора составляет 2,8 м; глубина обработки при прополке 4...8 см, при рыхлении почвы — 10...15 см; при подкормке — 10... 16 см; масса 640 кг. Агрегируется с тракторами тягового класса 0,6 и 0,9 — Т-25А, Т-40М.

Особенности устройства дисковых культиваторов, применяемые в лесном хозяйстве. У дисковых культиваторов рабочими органами являются сферические диски. Диски бывают с гладким лезвием и вырезные. Диски, установленные на общую ось, образуют батарею, которые могут располагаться на культиваторе под разным углом к направлению движения.

Крепление дисковых батарей к основной раме культиватора осуществляется посредством двух горизонтальных плит, одна из которых жестко соединена с рамой культиватора, другая — с батареей. При изменении угла атаки поворачивается дисковая батарея вместе с соединенной с ней плитой относительно неподвижной плиты, соединенной с рамой культиватора. После установки угла атаки положение плиты фиксируется специальными болтами.

Дисковые батареи располагаются симметрично относительно продольной оси культиватора. При движении культиватора сферические диски, разрезая почву, разрыхляют, перемешивают ее и отваливают в сторону. Степень воздействия диска на почву зависит от радиуса кривизны диска, массы G орудия и угла атаки. Диски с меньшим радиусом кривизны интенсивнее перемешивают и разрыхляют почву. Увеличение массы дискового орудия способствует заглублению дисков. С этой целью на раме дисковых культиваторов устанавливают балластные ящики. С увеличением угла атаки дисков улучшаем крошение и перемешивание обрабатываемого слоя почвы, расширяется зона деформации почвы и увеличивается глубина обработки.

При работе культиватора каждый диск, вращаясь, оставляет на почве эллипсоидный след. Расстояние между вершинами гребней S зависит от расположения дисков на оси батареи и от величины угла атаки.

Расстояние между дисками b определяют по формуле:
$$b = 2tg\alpha \sqrt{h(D-h)},$$

где α — угол атаки; h — высота гребней; D — диаметр диска.

Задаваясь высотой гребней и углом атаки, определяют расстояние между дисками b .

Расстояние между вершинами гребней определяется по формуле: $S = 2sina \sqrt{h(D-h)},$

Высоту гребней h определяют по упрощенной формуле: $h = (0,4...0,6)a,$ где a — глубина обработки почвы.

Чтобы обеспечить минимальное значение высоты гребней и избежать забивания батарей глыбами почвы, расстояние между дисками увеличивают вдвое, а дисковые батареи располагают в два ряда так, чтобы диски второго ряда проходили между рядами дисков первого ряда.

Культиватор лесной бороздной КЛБ-1,7 (рис. 4.2) служит для ухода за лесными культурами, созданными на вырубках по дну и нужных борозд и по полосам.

Он состоит из рамы 7 сварной конструкции, представляющей собой поперечный брус с приваренным в его середине навесным устройством 1. Две дисковые батареи 14 закреплены на поперечном бруске рамы. В каждой батарее имеются четыре сферических диска диаметром 510 мм, посаженных на квадратную ось, вращающуюся в подшипниках стоек. Стойки каждой батареи приварены к нижней плите 12, соединенной с верхней плитой 11 с помощью шарнирного 8 фиксирующего 7 болтов. К верхней плите

11 припарены проушины, которые с помощью оси 9 шарнирно соединены с кронштейнами 13, приваренными к задней вертикальной плите 6. К этой же плите приварена рамка 3, к которой с помощью амортизационных пружин 4 присоединена верхняя плита 11 и сборе с дисковой батареей. Задняя плита 6 соединена с поперечной плитой 5 так же, как и нижняя плита 12 с верхней 11.

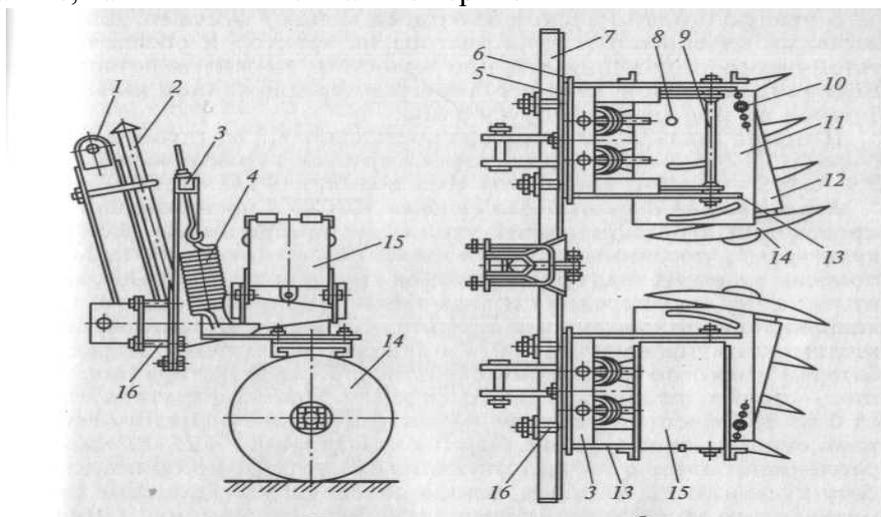


Рис. 4.2. Культиватор лесной бороздной КЛБ-1.7

В свою очередь, передняя плита 5 с помощью хомутов 16 крепится к поперечному брусу рамы 7. Дисковые батареи 14 расположены симметрично относительно ряда седлающих им культур. Регулировка глубины обработки осуществляется изменением угла атаки в пределах от 0 до 30° через каждые 10°, что достигается поворотом нижних плит относительно шарнирного болта и фиксацией установленного угла фиксирующим болтом 10. На тяжелых почвах необходимая глубина достигается не только увеличением угла атаки, но и загрузкой балласта в балластные ящики 15. При уходе за культурами в бороздах обрабатывают пласты и дно борозды около ряда растений. Для этого дисковые батареи устанавливаются с наклоном в вертикальной плоскости в сторону ряда под углом до 20° через каждые 5° поворотом задней плиты относительно передней. Так как лесные культуры в первый год роста имеют невысокую надземную часть, первые уходы проводят вразвал. В этом случае батареи устанавливают выпуклой частью дисков внутрь (к ряду культур). В последующие годы такие уходы, а также уходы за культурами, посаженными в микроповышений, проводят всвал, для чего правую и левую дисковые батареи меняют местами. Для облегчения навешивания культиватора на трактор и обеспечения устойчивого положения его при хранении служит подставка. Величина защитной зоны регулируется передвижением дисковых батарей по поперечному брусу рамы. Ширина захвата культиватора составляет 1,7 м; глубина обработки 6... 12 см; масса 580 кг. Агрегируется с тракторами класса 0,9; 1,4; 3 - Т-40АМ, МТЗ-80/82, ДТ-75М, ЛХТ-55М.

Культиватор дисковый для склонов КДС-1,8 предназначен для проведения уходов за однородными лесными культурами, посеянными или посаженными по полосам на вырубках горных склонов крутизной до 12° (Рис. 4.3). Он состоит из рамы, двух передних и двух задних дисковых батарей, предохранительного механизма передних батарей и механизма автоматического управления углами атаки рабочих органов. Передние батареи имеют по три сферических диска и работают вразвал, задние — по четыре диска и работают всвал. Изменение углов атаки от 0 до 30° обеспечивается их поворотом вместе с нижними плитами относительно верхних и закреплением болтов в соответствующих отверстиях. Устойчивую работу культиватора поперек склона обеспечивает механизм автоматического управления углами атаки рабочих органов, смонтированных на передних батареях. При сползании культиватора вниз по склону

угол атаки увеличивается, происходит перераспределение действующих сил и культиватор выравнивается относительно продольной оси трактора. Ширина защитной зоны в пределах 25...40 см устанавливается путем передвижения передних батарей по переднему, а задних — по заднему брусу рамы.

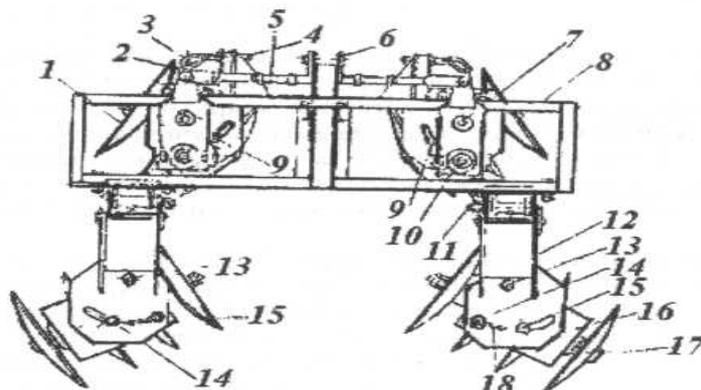


Рис. 4.3. Культиватор дисковый для склонов КДС-1,8 (вид сверху).

Ширина захвата культиватора составляет 1,8 м; глубина обработки 8... 10 см; масса 880 кг. Агрегатируется с тракторами тягового класса 3 - ДТ-75М, ЛХТ-55М.

Культиватор ротационный лесной КРЛ-1М служит для уничтожения сорняков и рыхления почвы в рядах лесных культур высотой от 0,1 до 1,0 м (Рис. 4.4).

Культиватор состоит из рамы 1, двух опорных колес 4 и рабочих органов 3 в виде двух каркасно-проволочных или двух многолопастных крыльчаток, закрепленных на вертикальных осях с наклоном 9° во внутреннюю сторону. Для обработки культур высотой до 0,4 м на культиватор устанавливают каркасно-проволочные рабочие органы, а более высоких — многолопастные рабочие органы (Рис. 4.4). Каждый тип рабочего органа имеет 12 лопастей и свободно вращается в стойке 2 вместе с осью. Расстояние между лопастями рабочих органов устанавливается в пределах 25...70 см перемещением осей рабочих органов по поперечному брусу рамы. Глубина обработки регулируется с помощью опорных колес с винтовыми механизмами. Трактор и культиватор проходят над рядом культур, пропуская их между рабочими органами. При движении агрегата и заглублении рабочих органов за счет их наклона к горизонту они приводятся во вращение и за счет сдвигания почвы около ряда культур, вырывают сорняки и засыпают их почвой.

Ширина захвата культиватора 0,5...0,8 м; глубина обработки 3... 8 см; масса 380 кг. Агрегатируется с тракторами тягового класса 0,9 и 1,4 — Т-40АМ и «МТЗ-80»

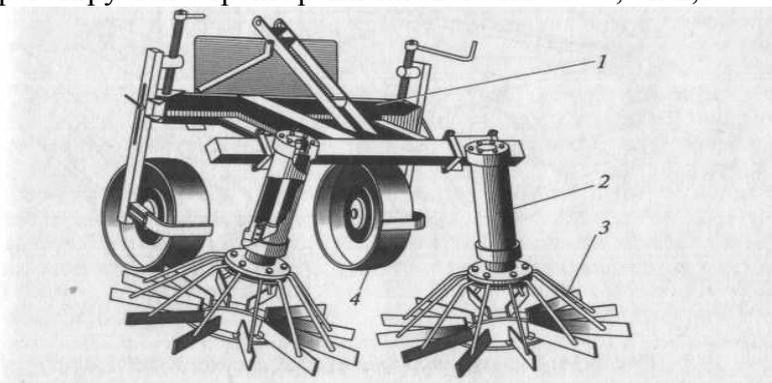


Рис. 4.4. Культиватор ротационный лесной КРЛ-1М

Культиватор фрезерный лесной КФЛ-1,4 (рис. 4.5.) предназначен для ухода за лесными культурами, рыхления почвы, уничтожения сорной растительности и мелкой древесной поросли, в полосах, микроповышениях и в бороздах.

Он состоит из коробки передач 5, левой и правой полуосей 8, боковых поводков 2,

двух фрезерных барабанов 11, опорных лыж 10 и тележки с опорными колесами 3. Коробка передач 5 обеспечивает изменение частоты вращения, передаваемой от ВОМ трактора через карданный вал 7 и цепные передачи к фрезерным барабанам 11. Каждый фрезерный барабан 11 состоит из вала с жестко установленными дисками, на которых закреплены Г-образные ножи 13, и свободно сидящих на валу дисковых ножей 12. Рама фрезерного барабана 11 с помощью штанги 1 с пружиной крепится к раме тележки 4. Сверху фрезерные барабаны закрыты кожухом 9, а сзади них присоединены грабли 14. В передней части рамы тележки приварено навесное устройство 6 для навешивания культиватора на навесную систему трактора. Опорные лыжи 10 служат для изменения глубины фрезерования. Крутящий момент на валу фрезерных барабанов передается от ВОМ трактора через карданный вал, коробку передач, полуоси, цепные передачи и сдвоенные шарнирные муфты.

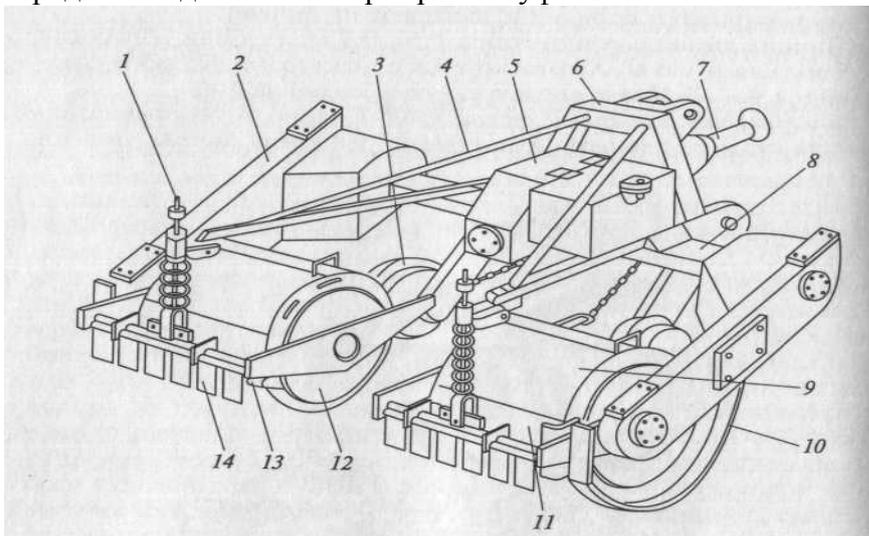


Рис. 4.5. Культиватор фрезерный лесной КФЛ-1.4

При заезде культиватора на ряд культур тракторист включает ВОМ трактора и, опустив культиватор в рабочее положение, начинает движение агрегата. При этом ножи фрезерных барабанов рыхлят почву в междурядьях культур, уничтожая сорняки и мелкую поросль, перемешивают ее. Грабли предотвращают разбрасывание почвы и дополнительно измельчают ее. Ширина захвата культиватора составляет 1,4 м; глубина обработки 5... 15 см; частота вращения фрезерных барабанов 3 и 44 об/с"; масса 815 кг. Агрегатируется с тракторами МТЗ 80/82.

Размещение лап на культиваторе и их крепление. При подготовке культиваторов к работе в соответствии со сплошной и междурядной обработки подбирают соответствующие типы лап и устанавливают их на культиватор. При сплошной обработке почвы подрезные лапы устанавливают таким образом, чтобы сорняки подрезались по всей ширине захвата культиватора, его забиваемость сорняками была минимальной. Лапы устанавливают в два фронта по ходу движения на расстоянии l один от другого. Чем больше расстояние l , тем меньше будет забиваемость между лапами. Однако в этом случае увеличиваются габариты культиватора. Оптимальное расстояние между лапами по ходу движения 400... 500 мм. Для предотвращения забиваемости целесообразно устанавливать на культиватора наименьшее число лап с наибольшей шириной лапы B_n .

В целях полного подрезания сорняков и предотвращения образования огрехов во время работы культиватора след передних должен перекрываться следом задних. Перекрывание лап должно быть достаточным, чтобы не было пропусков при отклонении культиватора от прямолинейного движения на максимально допустимый угол.

Максимальное расстояние A между двумя лапами, проводящими соседние борозды должно быть равно H . Но при такой возможны пропуски в обработке почвы, поэтому

необходимо иметь некоторое перекрытие зон рыхления, т.е. сблизить лапы, уменьшив величину A , в связи с чем должно быть выдержано условие: $H \geq A \geq H/2$

Из нижеприведенной схемы видно, что расстояние L в продольном направлении можно определить по формуле:

$$L = f + l = l + \arctg(a + \varphi).$$

Угол скалывания почвы $\psi = 45 \dots 55^\circ$, угол трения почвы по металлу $\varphi = 20 \dots 30^\circ$.

Из приведенных формул видно, что расстояние

между лапами как в поперечном, так и в продольном направлении увеличивается с увеличением глубины обработки, и наоборот. Поперечное расстояние зависит также и от ширины лапы. При междурядной обработке подрезные лапы необходимо размещать таким образом, чтобы не происходило подрезания корневой системы при уходе за лесными культурами в посевах или посадках.

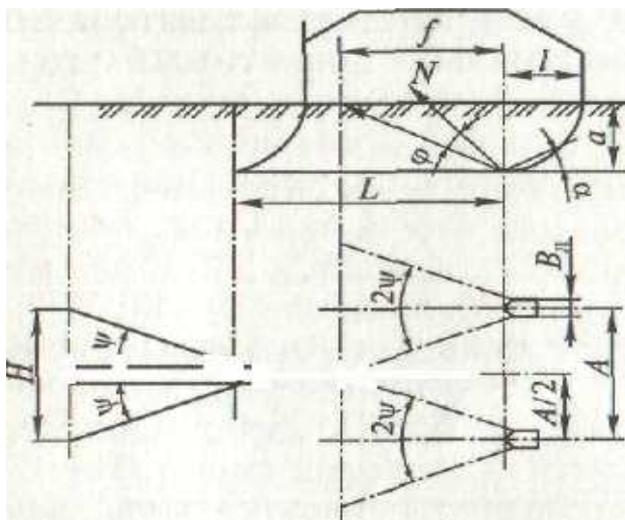


Рис. 4.6. Схема размещения рыхлительных лап на культиваторе.

При этом необходимо придерживаться определенных правил, основными из которых являются следующие:

- крайние лапы культиватора должны располагаться с определенной защитной зоной;
- непосредственно около рядков культур устанавливаются односторонние бритвы;
- центральная часть междурядий обрабатывается стрельчатыми лапами;
- число лап должно обеспечить обработку почвы по всей ширине захвата в междурядьи

Существует несколько видов расстановки лап для обработки культур в одном междурядье: двухрядная с односторонними плоскорежущими лапами (рис. 4.7.а), двухрядная со стрельчатыми лапами (рис.4.7.б) и трехрядная (рис. 4.7.в). Ширину лап в одном междурядье определяют по следующим формулам:

1. Двухрядная расстановка с одинаковой шириной лап: $B_{л} = (m + c - 2e) / 2$, где $B_{л}$ — ширина лапы; m — ширина междурядья; c — перекрытие лап; e — защитная зона.
- 2.. Двухрядная расстановка с различной шириной лап: $B'_{л} + B''_{л} = m + c - 2e$.
3. Трехрядная расстановка лап: $B'_{л} + 2B''_{л} = m + c - 2e$.

Величина защитной зоны зависит от следующих показателей:

биологических особенностей культур, возраста культур, глубины обработки почвы, прямолинейности обрабатываемых рядков постоянства ширины междурядий, конструкции культиваторов и породы лесных культур.

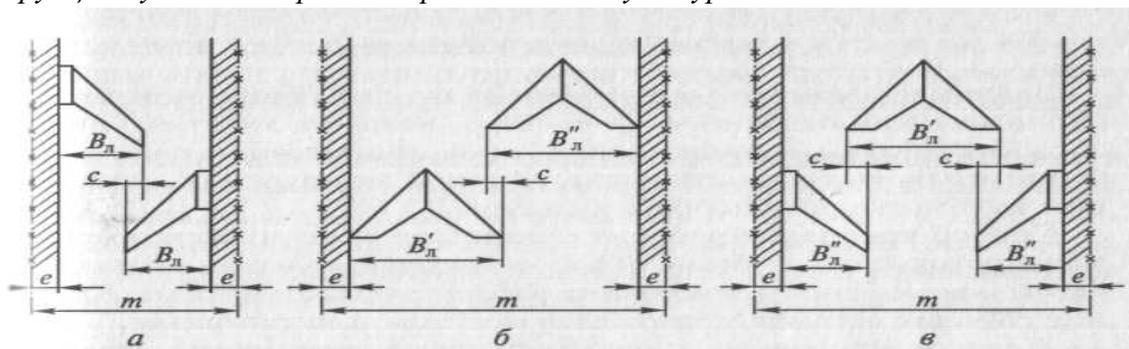


Рис. 4.7. Схема расстановки лап культиватора при междурядной обработке лесных культур

Ротационные рабочие органы, устанавливаемые на специальных культиваторах. Они бывают ротационно-лопастные, каркасно-проволочные и ротационно-зубовые. Такие рабочие органы устанавливаются на осях наклонно к вертикали под углом $5-10^\circ$. При движении агрегата рабочие органы, обращенные к рядку обрабатываемых культур, больше заглубляются в почву и за счет сил сцепления получают вращение,

разрыхляя почву и уничтожая сорняки. Диаметр ротационных рабочих органов составляет - 800 мм. Лопастные рабочие органы имеют 12 лопастей. Лопастные и каркасно-проволочные рабочие органы применяются при уходе за лесными культурами высотой 1-2 м, глубина обработки при этом составляет 3-8 см.

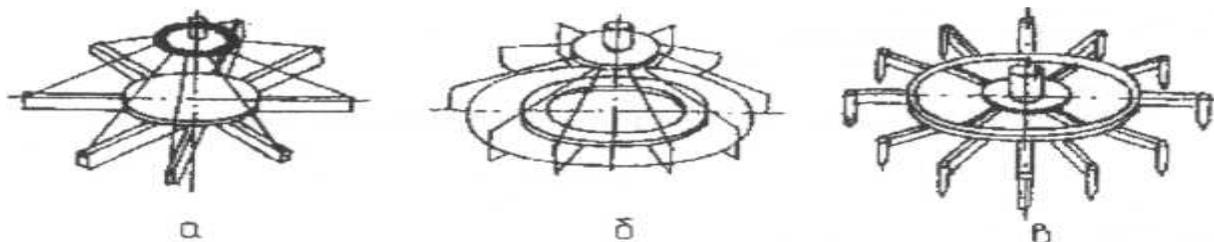


Рис. 4.8. Ротационные рабочие органы: а - ротационно-лопастные; б - каркасно-проволочные; в - ротационно-зубовые

Ротационно-зубовые рабочие органы производят интенсивное рыхление заостренными зубьями в рядах лесных культур высотой 0,7 м. Ротационные рабочие органы устанавливаются на культиваторах КРЛ-1; КБЛ-1, а также в комплекте с другими рабочими органами на культиваторах типа КУН-4, КЛП-2,5 и др.

Контрольные вопросы:

1. Для каких целей применяют культиваторы, какие у них могут быть рабочие органы?
2. Как подразделяются культиваторы по типу рабочих органов?
3. Назовите наиболее важные конструктивные параметры стрельчатых лап.
4. Расскажите о технологической схеме внесения удобрений культиватором КРН-2,8МО.
5. Для каких целей применяется фреза почвенная КФЛ-1,4 и какие рабочие органы она имеет?
6. Для каких условий работы предназначен культиватор КЛБ-1,7. Расскажите об его устройстве.
7. Какие рабочие органы используются на культиваторе КРЛ-1М. Как происходит культивация почвы?
8. Расскажите об особенностях устройства и работы культиватора дискового для склонов КДС-1,8.
9. Какие разновидности имеют рабочие органы почвообрабатывающих фрез и в каких условиях они используются?
10. Каково назначение и устройство фрезы лесной универсальной ФЛУ-0,8? Объясните технологическую схему ее работы.

Лабораторная работа № 5.

Тема 5. Устройство лесных сеялок и установка их на норму высева.

Цель работы: изучить устройство, принцип работы лесных сеялок и их установка на норму высева.

Содержание: способы посева, агротехнические требования, предъявляемые к посеву. Классификация лесных сеялок. Маркеры, слепоуказатели и мульчирователи. Комбинированные посевные агрегаты. Универсальные посевные машины.

Ввиду большого разнообразия семян лесных культур создано множество сеялок. Сеялка *Литва-25* (рис.5.1), предназначена для строчного высева мелких сыпучих семян древесных и кустарниковых пород в питомниках. Ее можно использовать также для высева семян других культур. Семена должны быть сухие, сыпучие, без субстрата при стратификации и смолистых примесей. Агрегируется сеялка с самоходным шасси Т-16. Она состоит из следующих основных узлов: рамы, бункера, высевающего аппарата, семяпроводов, бороздообразующих катков с чистиками, прикатывающих катков, заделывающих гребенок, волокуши и планировочного механизма.

Работает сеялка следующим образом. Планировочный механизм выравнивает поверхность почвы. Катки делают в ней бороздки глубиной до 20 мм. Семена захватываются в бункере ячейками высевающего аппарата и по семяпроводам направляются в бороздки. Идущие следом катки вдавливают семена в почву. Заделывающий механизм засыпает семена почвой, а волокуша ее разравнивает. Рама сеялки служит для крепления рабочих органов и вспомогательных механизмов. В верхней части рамы расположены кронштейны навески сеялки на шасси. Впереди к раме прикреплен с помощью болтов планировочный механизм. На раме закреплен металлический бункер, на дне которого находится пятисекционный высевающий аппарат ячеистого типа, имеющий форму цилиндра.

Каждая секция высевающего аппарата представляет собой закрепленный на оси цилиндр, на поверхности которого в пять рядов сделаны ячейки. Между секциями аппарата размещены резиновые вкладыши. Такая конструкция позволяет вести посев семян лентами шириной до 12 см.

Основная схема посева - пятистрочная с шириной посевной строчки 12 см. Семяпроводы сеялки пластмассовые пятисекционные с трубчатыми резиновыми наконечниками. Семяпровод состоит из пяти секций (отделений), каждая из которых рассчитана на прохождение семян только из ячеек одного ряда. Семяпровод подает семена непосредственно в почву.

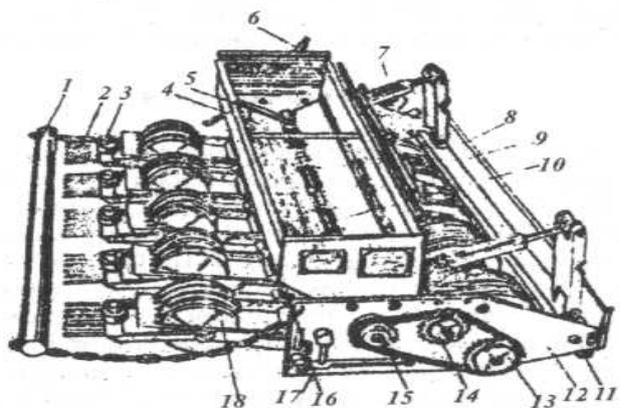


Рис 5.1. Сеялка-Литва-25:

1 - волокуша; 2 - гребенки; 3 - груз; 4 - бункер; 5 - высевающий аппарат; 6 - рычаг; 7 - приводное колесо; 8 - бороздообразующие катки; 9 - отвал; 10 - резиновый вкладыш; 11 - нож; 12 - рама; 13 - ведущая звездочка; 14 - натяжная звездочка; 15 - ведомая звездочка; 16 - болт; 17 - рукоятка; 18 - прикатывающий каток

У сеялки в качестве сошника установлен бороздообразующий каток, разделенный на пять секций. Каждая секция представляет собой металлический

цилиндр с пятью ребордами на поверхности. Реборды конусовидные, располагаются на расстоянии 15 мм одна от другой. Секции бороздообразующего катка приводятся во вращение от приводного колеса, закрепленного с ними на одном валу.

Для очистки канавок от налипшей почвы служат чистики, которые объединены в гребенку с четырьмя зубьями. Регулируют положение чистиков, а, следовательно, и глубину бороздок рукояткой, вынесенной на раму сеялки. Вдавливающий или прикатывающий каток, расположенный за бункером сеялки, служит для вдавливания семян в почву. Он должен катиться точно по бороздкам, образованным ребордами секций бороздообразующих катков.

Задельвающие механизмы представляют собой шестизубовые гребенки с грузами. Крепятся задельвающие механизмы на тех же поводках, что и катки. При работе сеялки зубья гребенок перемещаются между бороздками и, не касаясь семян, подсыпают к ним почву. Изменяя массу груза в зависимости от физико-механических свойств почвы, можно воздействовать на качество работы механизма заделки. Волокуша обеспечивает выравнивание поверхности почвы после задельвающего механизма и уплотняет ее верхний слой. Она представляет собой пустотелый полиэтиленовый цилиндр, закрытый с обоих концов пробками. Волокуша соединяется с рамой сеялки цепями. В необходимых случаях в целях утяжеления волокуши можно открыть пробку и заполнить цилиндр грунтом. Перевод волокуши, вдавливающих катков и задельвающего устройства в транспортное положение осуществляется с помощью специальной рукоятки.

Сеялка лесная универсальная СЛУ-5-20 (рис. 5.2) служит для посева мелких сыпучих семян (сосны, ели, лиственницы и др.) в открытом грунте и в теплицах.

Основными частями сеялки являются; рама, бороздообразующий каток, семенной бункер с десятью секциями высевающего аппарата катушечного типа, десять семяпроводов, задельвающее устройство. Семена высеваются непрерывным потоком катушечным аппаратом. Возможны варианты с верхним и нижним способом высева семян. Их устанавливают в зависимости от размера семян: нижним способом высевают мелкие семена, верхним - крупные. По семяпроводам семена поступают в подготовленные катком бороздки. Норму высева семян регулируют частотой вращения катушки путем изменения передаточного отношения, а также выдвиганием катушки (изменением длины ее рабочей части). При использовании сеялки в теплице на наконечники семяпроводов надевают делители, которые распределяют ток семян, выходящий из семяпровода на две части и направляют их в две соседние посевные бороздки. Так создается 20-строчный посев.

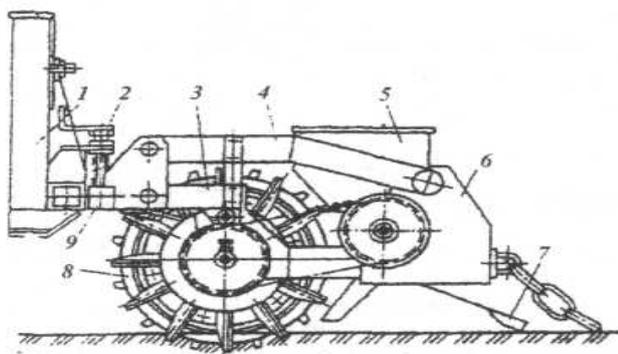


Рис. 5.2. Сеялка лесная универсальная СЛУ-5-20:

1 - ответное звено автосцепки; 2 - шарнир; 3,4 - тяги; 5 - бункер; 6 - боковины; 7 - загортачи; 8 - бороздообразующий каток; 9 - поперечный брус

Бороздообразующий каток состоит из цилиндрического катка и 20 колец трапецидального сечения. Ширина колец, а, следовательно, и посевных бороздок для хвойных пород 20 мм, для лиственных - 30 мм. Сеялка обеспечивает ленточный посев

семян по схеме 10-30-10-30-10 см, а также посев с равномерным размещением посевных строк в ленте: 5-10-20-строчный.

Сеялка поставляется в двух комплектациях - для агрегатирования с самоходным шасси Т-16М и с тракторами Т-25А, Т-40АМ, МТЗ-80/82.

Сеялка *питомниковая навесная СПН-3* (рис. 5.3) обеспечивает высев несыпучих семян (клена, ясеня и др.) и семян, высеваемых в среде стратификации или в смеси с сухим песком, торфом, опилками и др.

Сеялка состоит из рамы с навесным устройством, бункера с тремя высевными аппаратами транспортерного типа, клиноременного вариатора для привода транспортера и щеточного устройства, цепной передачи и опорно-приводного колеса.

Рабочие органы сеялки - уплотняющие катки цилиндрической формы, загортачи, сошники, семяпроводы и опорные колеса. Механизм привода включает цепную передачу от левого опорно-приводного колеса сеялки на промежуточный вал, клиноременный вариатор от промежуточного вала на вал высевных аппаратов, а также передачу от промежуточного вала на вал цилиндрических щеток.

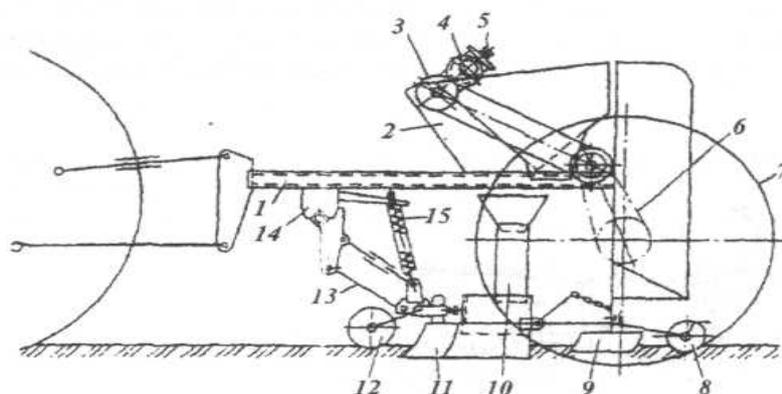


Рис. 5.3. Схема сеялки СПН-3:

1-рама; 2 - бункер; 3 - вариатор; 4 - щеточное устройство; 5 - регулировочный болт; 6 - цепная передача; 7 — опорно-приводное колесо; 8 - уплотняющий каток; 9 - загортач; 10 - семяпровод; 11-сошник; 12 - опорное колесо; 13 - подвеска; 14- кронштейн; 15 - пружина

Сеялка оснащена выносным гидроцилиндром для перевода сошниковой группы в транспортное положение. Во время работы сеялки транспортеры гребенками захватывают семена из бункера и направляют их через семяпроводы к сошникам. Для сбрасывания лишних семян с движущихся транспортерных лент сверху над высевными аппаратами установлены вращающиеся цилиндрические щетки. Попав на дно борозды, семена засыпаются загортачами и прикатываются уплотняющими катками.

При создании лесных культур посевом, при содействии естественному лесовозобновлению, создании полезащитных полос наиболее часто применяются сеялки, у которых образование посевных борозд производится сошниками лемешного типа или дисковыми сошниками.

Покровосдиратель - сеялка дисковый навесной ПДН-2 служит для обработки дренированных слабозадерненных песчаных и супесчаных почв на не раскорчеванных вырубках с одновременным посевом семян хвойных пород (сосны, лиственницы, ели), а также обработки почвы под посадку сеянцев и в целях содействия естественному возобновлению леса; может применяться для прокладки минерализованных противопожарных полос. Он способен работать на вырубках практически с любым количеством пней.

Рабочие органы покровосдирателя - сферические диски и сошники, обеспечивающие сдирание верхнего слоя почвы и его рыхление. Сферические

диски установлены попарно в два ряда вразвал по боковым сторонам на балансирах. Сошники расположены впереди дисков и крепятся к раме шарнирно. В рабочем положении удерживаются пружинами, располагающимися над рамой.

Посевное приспособление представляет собой вращающийся барабан для семян, по окружности которого установлены высевальные аппараты лабиринтного типа. Они осуществляют строчно-луночный посев семян хвойных пород в обрабатываемую полосу. Вращение семенного барабана производится от заднего диска. При рабочем движении агрегата сошники вскрывают напочвенный покров и образуют две узкие бороздки. Дисковые рабочие органы раздвигают напочвенный покров в стороны, формируя одновременно две параллельные минерализованные полосы шириной 35-50 см в зависимости от глубины обработки почвы.

Сеялки, приводимые во вращение задними дисками покровосдирателя, высевают семена, а прицепные сзади шлейф-боронки заделывают их в почву. При встрече орудия с пнями нижние концы сошников отклоняются по отношению к раме назад, а стойки упираются в передний брус рамы, создавая жесткую систему, и орудие на сошниках переезжает через препятствие. После препятствия сошники под воздействием пружин возвращаются в исходное положение. Покровосдиратель агрегируется с тракторами ЛХТ-55М и ТДТ-55А.

Сеялка фрезерная комбинированная СФК-1 (рис. 5.4), служит для одновременного фрезерования почвы, внесения минеральных удобрений и посева желудей на нераскорчеванных вырубках с числом пней до 600 шт./га. Она состоит из рамы, фрезерного барабана, центрального редуктора, пластинчатого ножа, гребенки, семенного бункера, бункера для тукового удобрения, ворошилки, семевысевающего и туковысевающего аппаратов, семяпровода, тукопровода и опорного колеса.

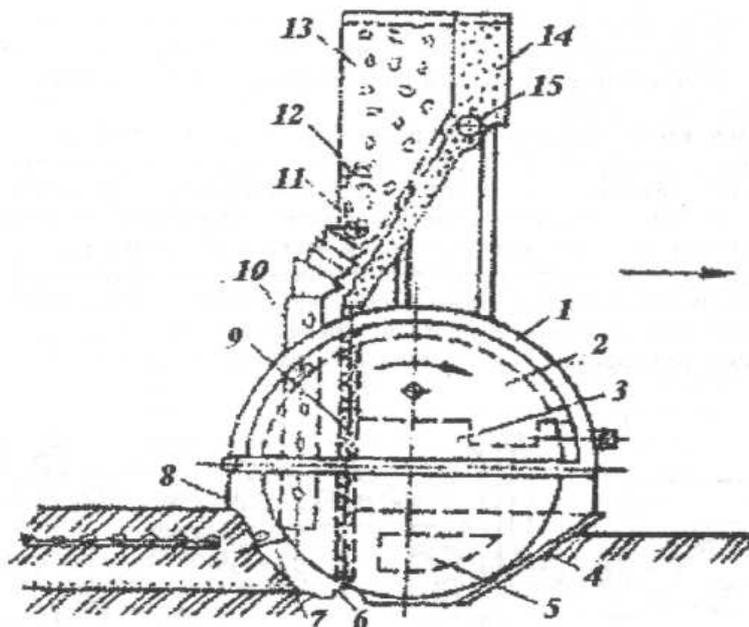


Рис. 5.4. Сеялка фрезерная комбинированная СФК-1:

1 - рама; 2 - фрезерный барабан; 3 - привод барабана; 4 - сошник; 5 - пластинчатый нож; 6 - скатный желоб для семян; 7 - скатный желоб для удобрений; 8 - гребенка; 9 — семяпровод; 10-тукопровод; 11 - туковысевающий аппарат; 12 - ворошилка; 13 -ящик для удобрений; 14-семенной ящик; 15 - аппарат для посева семян

При движении агрегата от ВОМ трактора приводится во вращение фрезерный барабан с Г-образными ножами, которые полностью разрыхляют почву.

На ворошилку, семевысевающий и туковысевающий аппараты вращение передается от приводного колеса. Подаваемое равномерно минеральное удобрение и семена поступают по тукопроводу и семяпроводу на скатные желоба, с которых они за счет разной высоты расположения оснований этих желобов послойно

распределяются в почве. Скатный семенной желоб, основание которого находится в обработанной фрезерной почве, подготавливает ложе под семена. Нижняя часть желоба уплотняет почву, образуя дно посевной борозды, в которую ложатся по 5-16 штук желудей на одно место.

Скатный тукожелоб выравнивает дно борозды под удобрения, обеспечивая одинаковую глубину заделки. При этом он разрушает часть гребня, и почва заполняет углубления между соседними гребнями. Почва, отброшенная ножами, засыпает туки. Если на пути встречаются препятствия (камни, порубочные остатки и т.п.), фрезерный барабан, перекачиваясь через них, выглубляет тукопровод и семяпровод. Туковые и семенные желоба при переезде через препятствия самоочищаются от почвы. Выглубление их происходит за счет тупого угла вхождения в почву. Сеялка может использоваться также как почвообрабатывающая фреза для обработки почвы, рыхления пластов, подновления противопожарных полос.

Агрегируется сеялка с тракторами МТЗ-80/82, ДТ-75М, ЛТХ-55М.

Сеялка для посева семян по пластам СЛП-1,3 обеспечивает строчно-луночный посев семян ели, сосны и лиственницы по пластам, образованным двух отвальными плугами.

Сеялка имеет бункер с опорным катком и две посевных секции, соединенные шарнирно с брусом. Каждая секция представляет собой однодисковый сферический сошник с опорным колесом и цилиндрический семенной бункер с высевальным аппаратом. Бороздообразующий диск устанавливается под определенным углом атаки и удерживается пружиной. При встрече с препятствием пружина растягивается, угол атаки уменьшается, и диск с поднятой секцией перекачивается через препятствие. Секции сеялки установлены так, что диски идут по следам гусениц трактора. Семена высеваются в дно борозды и заделываются боронками со шлейфом.

Щелеватель-сеялка ЩСГ-1 (рис. 5.5) служит для обработки почвы микротеррасами и щелеванием с одновременным посевом семян косточковых пород на склонах крутизной до 20° на всех почвах, включая каменистые с тяжелым механическим составом. Он представляет собой комбинированный агрегат, состоящий из почвообрабатывающего орудия и сеялки. Он состоит из основной и подвижной рамы, щелеобразующей лапы, отвала, опорной лыжи, сеялки, опорного колеса, блокировочного устройства и механизма поворота отвала. Щелеобразующая лапа обеспечивает рыхление почвы для посева семян и накопления влаги. Она имеет пружинный предохранительный механизм, который позволяет самовыглубляться при наезде на камни. Поворотный отвал служит для устройства микротеррасы, он может поворачиваться, изменяя угол атаки и угол резания. Опорная лыжа предохраняет отвал от поломок при наезде на препятствия. Ширина захвата отвала 1 м, угол атаки составляет ±33°. Сеялка крепится к почвообрабатывающему орудью шарнирно и имеет коробчатый сошник, семенной бункер с высевальным аппаратом ячеистого типа, уплотняющие катки и загортачи.

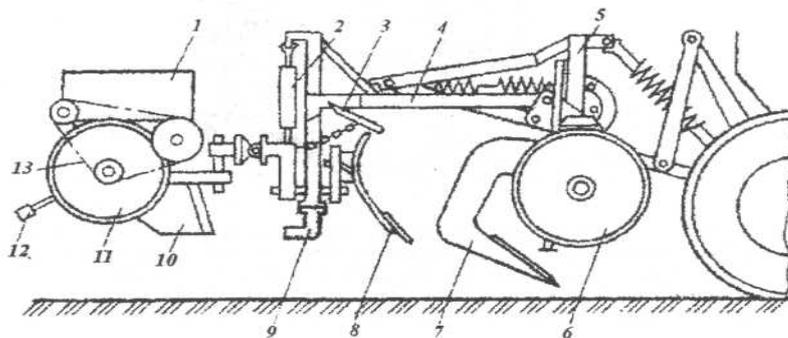


Рис 5.5. Щелеватель-сеялка ЩСГ-1:

1- семенной бункер; 2 - механизм поворота отвала; 3 – блокировочное устройство; 4 - подвижная рама; 5 - основная рама; 6 - опорное колесо; 7 - щелеобразующая лапа; 8 - отвал; 9 - опорная лыжа; 10 - сошник; 11 - прикатывающий каток; 12 - загортач; 13 - механизм привода

Барабан высевашего аппарата имеет ячейки неодинакового размера для посева семян различной крупности. При подготовке высевашего аппарата к работе на барабан надевают цилиндр с одним отверстием, соответствующим размеру посеваемой породы. Одновременно на валу высевашего аппарата дополнительно устанавливают два кольца с ячейками, которые позволяют вместе с семенами основной породы высевать и другие. Вал высевашего аппарата получает вращение от правого катка цепной передачей. Для изменения шага между лунками звездочками привода меняют скорость вращения барабана. Агрегатируют ЩСГ-1 с ДТ-75М.

Установка сеялки на заданную норму посева семян. Перед установкой многорядных сеялок на заданную норму посева семян проверяют высевашие аппараты на равномерность посева семян. Для этого замеряют рабочую длину катушки всех высеваших аппаратов. Допустимое отклонение рабочей длины катушки 0,5 мм, а отклонение от нормы посева одним аппаратом не должно превышать 4... 5 %. Рабочую длину катушки одного высевашего аппарата изменяют с помощью специальных регулировочных шайб. При их установке со стороны холостой муфты катушка выдвигается из корпуса высевашего аппарата на толщину шайбы. При этом ее рабочая длина уменьшается, а, следовательно, снижается число посеваемых аппаратом семян. Помещая шайбу со стороны катушки, число посеваемых семян увеличивают. Для изменения числа посеваемых семян сеялка снабжена регуляторами. Деления и цифры на шкале показывают, насколько миллиметров выдвинуты рабочие части катушки аппаратов. Для получения требуемого числа посеваемых семян подбирают необходимое передаточное отношение и длину рабочей части катушек. Это предотвращает дробление семян в аппаратах и обеспечивает равномерный их посев. Чтобы установить сеялку на заданную норму посева семян, необходимо поднять ее так, чтобы приводные колеса свободно вращались. Для обеспечения устойчивости сеялки в поднятом состоянии под ее раму следует установить специальные подставки. Затем засыпают семена в семенной ящик. Рычаг регулятора необходимо установить на нулевое деление и убедиться, что торцы катушек находятся на уровне с плоскостью розеток. Под сошники укладывают брезент и измеряют длину обода приводного колеса сеялки. Число семян, которое должно быть посеяно за один оборот ходового колеса сеялки, определяют по формуле, кг: $q_1 = QBl / 10\ 000$, где Q - заданная норма посева, кг/га; B - ширина захвата сеялки; l - длина обода колеса, м. При установке сеялки ее приводное колесо обычно поворачивают 25... 50 раз. При этом скорость вращения колеса должна приблизительно соответствовать скорости движения сеялки в процессе ее работы. Массу посеянных семян исходя из заданной нормы можно определить по формуле, кг: $q_m = QBln / 10\ 000$, где n — число оборотов приводного колеса сеялки.

Затем взвешивают посеянные семена и сравнивают их массу с расчетным значением. Если окажется, что масса фактически посеянных семян меньше полученного при расчетах значения, то рычаг регулятора переставляют в новое положение, увеличивая при этом захват катушек. *Установку нормы повторяют несколько раз и добиваются такого положения, когда фактическое значение массы посеянных семян будет соответствовать расчетным данным, с отклонением не более 2-3%.*

Контрольные вопросы.

1. Из каких технологических операций состоит рабочий процесс посева семян?
2. На типовой схеме сеялки покажите ее основные части и объясните их назначение.
3. Как классифицируются высевашие аппараты сеялок? Объясните принцип их работы.
4. Как конструктивно различаются сошники, устанавливаемые на сеялках?
5. Расскажите о технологической схеме работы сеялки Литва-25.
6. Каким образом регулируется глубина посева семян?
7. Объясните назначение, устройство и работу покроводирателя-сеялки ПДН-2.
8. Как осуществляется технологический процесс посева семян по пластам сеялкой СЛП-1,3?
9. Расскажите о назначении, устройстве и работе щелевателя-сеялки ЩСГ-1.

Лабораторная работа № 6.

Тема 6. Устройство сажалок и установка заданного шага посадки.

Цель работы: изучить устройство и принцип работы лесопосадочных машин.

Содержание: Способы посадки. Классификация лесопосадочных машин. Рабочие органы сажалок. Лесопосадочные машины школьных отделений. Лесопосадочные машины и агрегаты с автоматической подачей семян. Посадка семян с закрытой корневой системой: линии, поточные для брикетирования саженцев. Машины для посадки крупномерного посадочного материала

Посадка саженцев или семян является основным технологическим приемом закладки лесных культур при лесовосстановлении и осуществляется в различных почвенно-климатических условиях по-разному.

В зависимости от условий применения лесопосадочные машины делят на следующие группы:

- для лесных питомников;
- для полезащитного лесоразведения на открытых площадях;
- для песчаных и каменистых почв;
- для посадки на вырубках с дренированными почвами;
- для посадки по пластам (по микроповышениям) на вырубках с переувлажненными почвами;
- для работ на склонах и террасах;
- для поливных условий.

Лесопосадочная машина СЛГ-1А (рис. 6.1) служит для посадки семян хвойных пород по микроповышениям в форме гряд на вырубках с временно переувлажненными почвами. Подготовка гряд на не раскорчеванных или раскорчеванных вырубках производится в предшествующий посадке год плугом ПЛМ-1.3, шнековой фрезой ФЛШ-1.2 или дисковым плугом ПЛД-1.2. Основными узлами машины являются: неподвижная и подвижная рамы, комбинированный сошник, стабилизирующие катки, посадочный аппарат с механизмом привода, уплотняющие катки, балластный ящик, ящики для посадочного материала, кабина и сидения для сажальщиков.

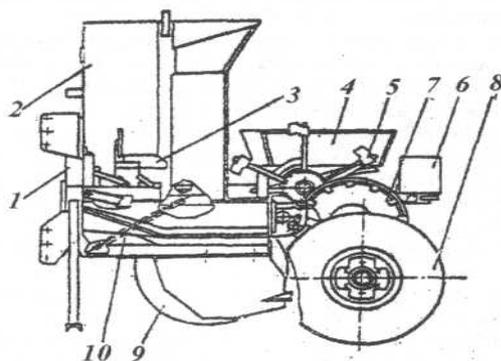


Рис. 6.1. Лесопосадочная машина грядковая СЛГ-1 А:

- 1 - неподвижная рама; 2 - ограждение; 3 - сиденье; 4 - ящик для посадочного материала;
5 - посадочный аппарат; 6 - балластный ящик; 7 - уплотнительные катки; 8 - стабилизирующие колёса;
9 - сошник; 10 - пружина

Неподвижная рама предназначена для крепления на ней комбинированного сошника, стабилизирующих катков, сидений для сажальщиков, подвижной рамы и навесного устройства. Подвижная рама П-образная, состоит из двух продольных и двух поперечных брусьев. В передней части она шарнирно крепится к неподвижной раме, в задней части устанавливается балластный ящик. На подвижной раме устанавливаются уплотняющие катки и посадочный аппарат, на ней крепятся также стойки раскрывателей и чистики уплотняющих катков.

Комбинированный сошник служит для образования посадочной щели, который представляет собой плоский дисковый нож размером 1 м, установленный под

углом наклона в горизонтальной и вертикальной плоскости, и лист боковины. Посадочный аппарат ротационного типа обеспечивает подачу семян в посадочную щель. Состоит из диска-ступицы и шести лучей с пружинными захватами, соединенными с диском болтами. На диске посадочного аппарата имеются дополнительные отверстия, позволяющие изменять вылет лучей захватов. Раскрыватели (верхний и нижний) позволяют управлять пружинными захватами. Катки уплотняющие предназначены для уплотнения почвы около посаженных растений. Левый каток имеет почвозацепы и обеспечивает привод во вращение посадочного аппарата. Для очистки от налипшей почвы катки снабжены чистиками. Балластный ящик служит для регулирования давления на почву прикатывающих катков.

Сигнализация обеспечивает звуковую связь между трактористом и сажальщиком. Опорные стойки предназначены для предотвращения опрокидывания при отсоединении сажалки от трактора и установке на хранение.

При движении машины за сошником по центру гряды образуется суживающая книзу посадочная щель, глубиной около 25 см, шириной в верхней части примерно 8 см. Стабилизирующие катки, опираясь ободьями в боковые стенки гряды, и, перемещаясь по ним, ограничивают глубину хода сошника. Благодаря наклонной установке и конусности ободьев, катки уплотняют почву к середине гряды, предохраняют гряду от разрушения и препятствуют смещению машины с центра гряды.

При вращении посадочного аппарата ролики захватов накатываются на лекала верхнего и нижнего раскрывателя, производят раскрытие захватов. При нахождении захватов в верхнем открытом положении сажальщики вкладывают в них семена. Затем захваты закрываются и переносят семена в нижнее положение, где при открытии происходит высадка семян в раскрытую сошником посадочную щель.

Уплотняющие катки, создавая давление на почву, производят заделку корневой системы семян. Оправку высаженных растений производит оправщик. Агрегируется лесопосадочная машина СЛГ-1А с трактором ЛХТ-55М. Обслуживают агрегат четыре человека: тракторист, два сажальщика и оправщик.

Лесопосадочная машина СЛ-2А (Рис. 6.2) предназначена для наклонной посадки по непрерывным пластим семян и саженцев ели, сосны, лиственницы с открытой и закрытой корневой системой. В посадочном варианте машина имеет следующие составные части: поперечный навесной брус, опорный каток, левая и правая посадочные секции. Каждая посадочная секция состоит из рамы с кабиной для сажальщика, прикатывающего катка для уплотнения и выравнивания поверхности пласта, сошника, посадочного аппарата и почвозаделывающего катка. Посадочные секции можно устанавливать на брус с учетом различной ширины междурядий. Агрегируется СЛ-2А с трактором ЛХТ-55М.

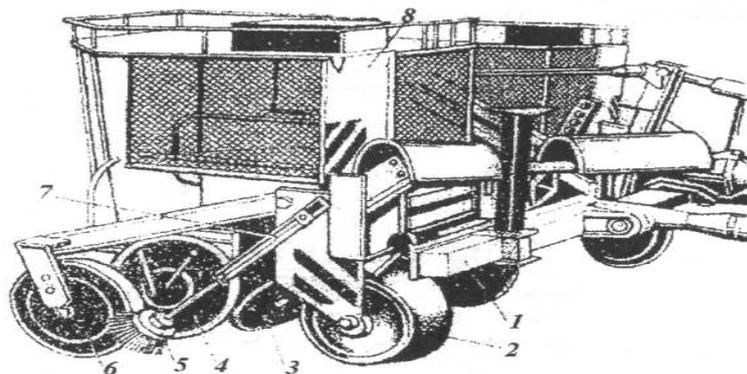


Рис. 6.2. Лесопосадочная машина СЛ-2А:

1 - поперечный брус; 2 - прикатывающий каток; 3 - дисковый сошник; 4 - дисковый посадочный аппарат; 5 - щеточное заделывающее устройство; 6 - почвозаделывающий каток; 7 - вал привода щеточного устройства; 8 - кабины сажальщиков

Лесопосадочная машина ССН-1 (рис. 6.3) применяется при закладке защитных лесных полос и предназначена для рядовой посадки одно- двухлетних сеянцев древесных и кустарниковых пород высотой надземной части 10-40 см и длиной корней до 27 см. Она применяется в одно-, двух - и трехрядном вариантах. Посадка производится на хорошо обработанной почве на глубину 30-35 см, Рельеф местности должен быть ровным.

В однорядном варианте сажалка агрегируется с тракторами МТЗ-80/82, а в двух и трехрядном варианте - с помощью специального бруса сцепки с тракторами ДТ-75 или ЛХТ -55М. Сошник сажалки коробчатый, асимметричный. В передней части крепится нож с переменным углом вхождения в почву, что предохраняет сошник от обволакивания ее растительными остатками.

При движении машины сошник образует посадочную щель, смещая почву в одну сторону, с другой стороны образуется наклонная в сторону поля стенка с ненарушенным строением почвы. Посадочный аппарат смонтирован на шарнирно закрепленной к брусу рамке. Он также как и сошник установлен наклонно и состоит из диска, закрепленного на валу и лучей с захватами.

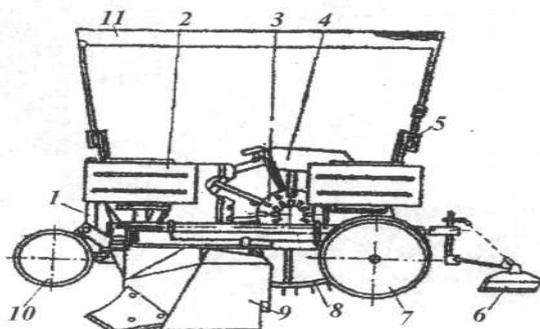


Рис. 6.3. Лесопосадочная машина ССН-1:

1 - рама; 2 - ящик для посадочного материала; 3 - посадочный аппарат; 4 - приемный столик; 5 - сиденье; 6 — загортачи; 7 - уплотняющий каток; 8 - приводной обруч; 9 — сошник; 10 - опорное колесо, 11 - тент

Работа сажалки осуществляется следующим образом. При движении сажалки сошник образует посадочную щель. Сажальщики поочередно закладывают сеянцы в зажимы на приёмном столике, откуда они подаются посадочным аппаратом в посадочную щель и присыпаются осыпавшейся почвой после прохода сошника. Уплотнение почвы над корневой системой сеянцев производится уплотняющим катком, также установленным с наклоном и расположенным с левой стороны посадочного аппарата. После прохода катка поверхность почвы рыхлится и окучивается загортачом.

Приспособление лесопосадочное автоматическое ПЛА-1 (рис. 6.4) предназначено для автоматической посадки сеянцев и саженцев хвойных пород на вырубках по дну борозды одновременно с её подготовкой плугом ПКЛ-70 на не раскорчеванных вырубках с количеством пней до 600 шт./га, в свежих сухих вырубках с разной степенью задернения.

Приспособление ПЛА-1 смонтировано на плуг ПКЛ-70, агрегируемый с тракторами ЛХТ-55, ЛХТ-55М. Состоит из следующих основных узлов: посадочного приспособления, автоматического устройства подачи, бункера и сигнализации.

Посадочное приспособление предназначено для образования посадочной щели по центру плужной борозды и подачи сеянцев в посадочную щель. Основными частями его являются: неподвижная рама, черенковый нож, сошник с загортачами, шарнирная рама с прикатывающими катками, посадочным аппаратом и приводом к нему. Неподвижная рама присоединена болтами к раме плуга ПКЛ-70, на ней смонтирован сошник с загортачами. Черенковый нож с тупым углом вхождения в почву служит для разрезания встречающихся перед плугом в почве корней, порубочных остатков и предохранения отвального корпуса плуга от поломок.

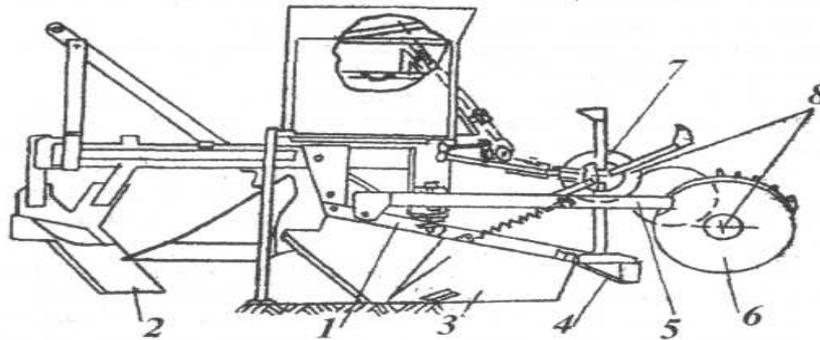


Рис. 6.4. Схема приспособления лесопосадочного автоматического ПЛА-1 к плугу ПКЛ-70:
 1 - неподвижная рама; 2 - черенковый нож; 3 - сошник; 4 - загортач; 5 - шарнирная рама; 6 - прикатывающие катки. 7 - посадочный аппарат; 8 - привод посадочного аппарата

Сошник служит для образования посадочной щели по центру плужной борозды. Форма сошника коробчатая с двойным углом вхождения в почву. В нижней части сошник имеет рыхлительные подкрылки. Глубина рыхления почвы сошником 25-30 см. Загортачи служат для засыпания почвой корневой системы сеянцев во время посадки. Расположены они сзади сошника по обеим его сторонам. Посадочный аппарат лучевого типа обеспечивает подачу сеянцев в посадочную щель, образованную сошником. Он состоит из диска со ступицей, к которому можно присоединить 6, 4 или 3 лучевых захвата. При этом может быть получен шаг посадки соответственно 50, 75 и 100 см. Каждый захват посадочного аппарата имеет неподвижную и подвижную створки. Открытие верхней створки осуществляется верхним и нижним раскрывателями. Верхний раскрыватель служит для открытия створки перед захватыванием и последующим закрытием его, нижний - для открытия захвата при высадке сеянца. Посадочный аппарат приводится во вращение от правого прикатывающего катка. Катки наклонены к поверхности под углом 70°.

Автоматическое устройство предназначено для автоматической подачи посадочного материала из зарядных кассет (емкостей) в захваты посадочного аппарата. Он состоит из следующих основных частей: кассеты, лентопротяжного механизма, механизма подачи, валиков, промежуточного вала. Кассета представляет собой непрерывную гибкую цепь, состоящую из взаимозаменяемых звеньев, каждый из которых имеет зажим, изготовленный из резиновой пластины и имеющий поперечный разрез по центру ячейки для фиксации в нем сеянца. Ленточный протяжный механизм обеспечивает продвижение заряженной сеянцами ленты кассеты и разворачивание сеянцев веером в зоне забора их захватами посадочного аппарата.

Механизм подачи предназначен для поддержания и направления кассеты на конце лентопротяжного механизма с помощью опорных направляющих и поджимных роликов. Зарядку кассет производят двое рабочих на столике, который ставят в конце гона, вручную. Для этого у одного конца стола ставят ящик с пустой кассетой, а у другого - пустой ящик для укладки запрошенной кассеты. В процессе заправки кассеты один рабочий заряжает и следит за укладкой ленты в ящик, а другой заряжает и следит за извлечением пустой кассеты из ящика.

Контрольные вопросы

1. Как происходит технологический процесс посадки сеянцев лесопосадочной машиной МЛУ-1 ?
2. Какие типы сошников применяются на лесопосадочных машинах?
3. Назовите лесотехнические требования, предъявляемые к посадочным аппаратам посадочных машин.
4. Что относится к заделывающим рабочим органам лесопосадочных машин, с какой целью предусматривается их регулировка?
5. Расскажите о назначении, устройстве и работе лесопосадочной машины СЛГ-1А.
6. В каких технологических вариантах может применяться лесопосадочная машина ССН-1?
7. Поясните особенности применения, устройства, агрегатирования и работы приспособления лесопосадочного автоматического ПЛА-1.

Лабораторная работа № 7.

Тема 7. Машины и оборудование для защиты леса от вредителей и болезней.

Цель работы: изучить устройство и принцип работы машин и оборудования для защиты леса от вредных объектов.

Содержание: классификация машин и аппаратов для защиты насаждений. Опрыскиватели и их основные узлы (насос, резервуар, редукционно-предохранительное устройство, распылители, вентиляторы). Аэрозольные генераторы: назначение, устройство и принцип работы. Протравливатели семян. Экологические проблемы, возникающие при использовании машин и аппаратов для химической защиты насаждений от вредителей и болезней.

Опрыскиватели предназначены для нанесения на растения растворов пестицидов. Качество опрыскивания зависит от дисперсности. Чем выше степень распыления жидкости, тем большая поверхность растений соприкасается с пестицидом.

Различают следующие степени дисперсности:

- крупнокапельную с размером капель 250-400 мкм;
- мелкокапельную с размером капель 100-250 мкм;
- туман низкой дисперсности (редкий туман) - 25-100 мкм;
- туман средней дисперсности - 5-25 мкм;
- туман высокой дисперсности - 0,5-5 мкм.

Конструктивно опрыскиватели имеют одинаковую технологическую схему и включают резервуар, насос, распределительное устройство и распылители. У тракторных опрыскивателей дополнительно устанавливаются мощные вентиляторы, редукционно-распределительное и заправочное (водозаборное) устройства.

Резервуары (баки) служат для запаса рабочей жидкости. Они имеют горловину с заливным фильтром. Во время работы рабочая жидкость должна перемешиваться для поддержания постоянной концентрации химического раствора. Для этого в резервуаре устанавливается ручная, механическая или гидравлическая мешалка.

Для создания давления и подачи рабочей жидкости к распыливающим устройствам опрыскивателей имеется насос. На опрыскивателях могут устанавливаться различные насосы - поршневые (одно-, двух- и трех поршневые, а также дифференциальные), шестеренчатые и центробежные (вихревые). Наибольшее применение получили поршневые насосы, дающие давление от 2,5 до 3,0 МПа и шестеренчатые насосы - до 0,6 МПа (рис. 7.1.).

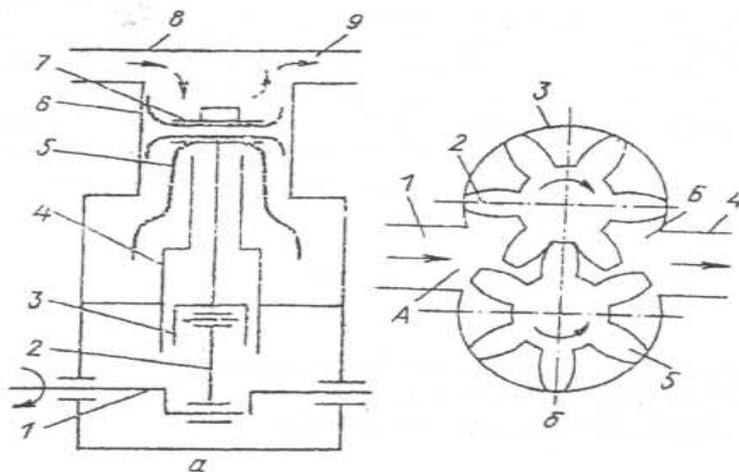


Рис 7.1. Устройство насосов опрыскивателей:

- а - поршневой: 1 - коленчатый вал; 2 - шатун; 3 - ползун; 4, 6 - цилиндры; 5 - колпак; 7 - поршень; 8 - всасывающая труба; 9 - нагнетательная труба;
- б - шестеренчатый насос: 1 - всасывающая труба; 2 - ведомая шестерня; 3 - корпус; 4 - нагнетательная труба; 5 - ведущая шестерня

В поршневом насосе кривошипно-шатунный механизм приводится в работу от вала

отбора мощности трактора и состоит из поршня с манжетой, ползуна, шатуна и коленчатого вала. Поршень перемещается в верхнем цилиндре большего диаметра, а ползун - в цилиндре меньшего диаметра. Нижняя часть корпуса насоса служит для направления движения, а верхняя - для перекачивания рабочей жидкости из резервуара к распылителям. Кривошипно-шатунный механизм от перекачиваемой рабочей жидкости изолирован манжетой поршня и пластмассовым колпаком, отводящим капли жидкости, просачивающейся между манжетой и цилиндром. Во всасывающей и нагнетательной трубе установлены два клапана. Каждый клапан состоит из седла и тарелки, которые плотно прижаты пружиной.

При вращении коленчатого вала ползун с поршнем совершают возвратно-поступательное движение. При их движении вниз над поршнем создается разрежение, рабочая жидкость давит на тарелку всасывающего клапана и, преодолев упругость пружины, отводит тарелку от седла, образуя кольцевой зазор, через который жидкость устремляется в цилиндр. В это же время тарелка нагнетательного клапана плотнее пружины прижимается к седлу, не давая жидкости перетекать в нагнетательную трубу. При движении ползуна с поршнем вверх над поршнем создается давление, заставляющее закрыть всасывающий и открыть нагнетательный клапаны. Так как нагнетание жидкости происходит только при движении поршня вверх, давление в нагнетательной магистрали постоянно изменяется. Для обеспечения более постоянного давления применяются трехсекционные насосы, состоящие из трех кривошипно-шатунных механизмов, связанных одним общим коленчатым валом, у которого кривошипы расположены под углом 120°.

При заправке резервуаров большой емкости применяют специальные насосы - эжекторы, которые могут быть открытого, закрытого типа или газовые.

Газовый эжектор надевается на выхлопную трубу трактора. От действия выхлопных газов создается разрежение в резервуаре опрыскивателя, куда устремляется вода по всасывающему шлангу из водоема.

Распределительное устройство предназначено для поддержания постоянного давления рабочей жидкости, защиты магистрали от повышенного давления, прекращения подачи напора к распиливающим устройствам и др. В его составе имеются редукционный и предохранительный клапаны.

Распылители служат для дробления рабочей жидкости, формирования струи и придания ей нужного направления. Различают гидравлические, вентиляторные и аэрозольные распыливающие устройства (рис.7.2).

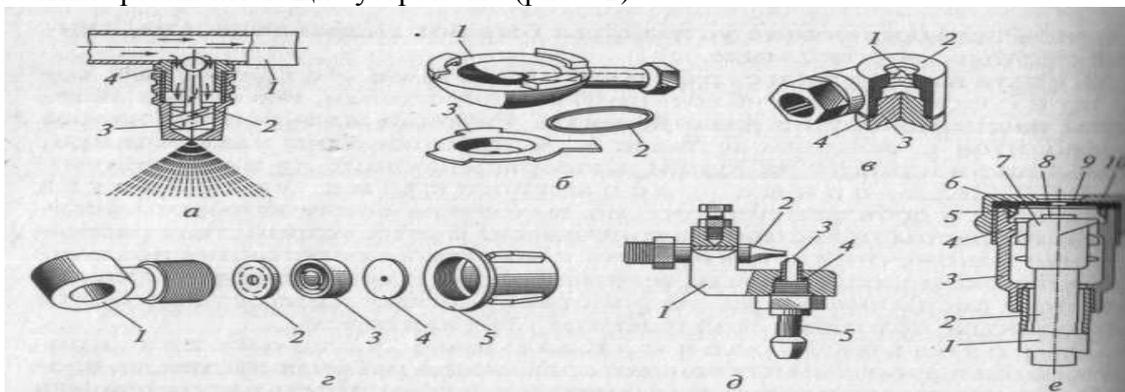


Рис. 7.2. Типы распыливающих наконечников:

- a* — полевой; 1 — труба; 2 — сердечник; 3 — колпачок; 4 — ниппель;
б — центробежный ложечный; 1 — корпус; 2 — прокладка; 3 — крышка;
в — центробежный унифицированный; 1 - вставка; 2 - корпус; 3 - заглушка; 4 - резиновая прокладка;
г - центробежный цилиндрический; 1 - корпус; 2 - фильтр; 3 - камер 4 — шайба; 5 — гайка;
д — пульверизаторный; 1 — кронштейн; 2 — воздушное сопло; 3 — жидкостное сопло; 4 — регулировочная прокладка; 5 — штуцер;
е - садовый; 1 — трубка; 2 — шток; 3 — корпус; 4 — выступ корпуса; 5 — втулка; 6 - прокладка;
7 — сердечник;

Гидравлическое распыливающее устройство выполнено в виде нескольких секций труб с отверстиями, в которые ввернуты распыливающие наконечники для дробления рабочей жидкости и распыла ее на растения.

Вентиляторное распыливающее устройство включает в себя мощный вентилятор, на выходном растребе которого установлены распыливающие наконечники.

Нагнетаемая через наконечники жидкость подхватывается воздушным потоком вентилятора и распыляется на значительное расстояние.

Аэрозольное распыливающее устройство применяется в аэрозольных генераторах, когда рабочая жидкость дробится термомеханическим или механическим путем в горячем или холодном воздушном потоке, в результате образуются взвеси ядохимиката в виде капель высокой дисперсности.

Количество жидкости $q_{НСК}$, которое может пройти через наконечник распыливающего устройства, определяют по формуле:

$$q = \mu F_c \sqrt{2gH}, \text{ где}$$

q - количество жидкости, л/мин;

μ - коэффициент расхода жидкости, $\mu = 0,22-0,47$;

F_c - площадь отверстия наконечника;

g - ускорение силы тяжести, м/сек²;

H - давление в наконечнике, метров водяного столба.

Необходимый расход жидкости Q_p определяется по формуле: $Q_n = BVg_n / 100$,

где Q_p - расход жидкости опрыскивателем, л/мин; B - ширина захвата опрыскивателя, м;

V - скорость движения опрыскивателя, км/час; g_p - заданная норма расхода рабочей жидкости при опрыскивании, л/га.

Производительность насоса опрыскивателя рассчитывается по формулам:

-поршневого насоса:

$$Q_n = \pi d^2 S I \omega \lambda / 400, \text{ где}$$

Q_n - производительность поршневого насоса, л/мин; d - диаметр поршня, см;

S - ход поршня, см; i - число цилиндров насоса; ω - угловая скорость коленчатого вала;

λ - коэффициент объемного наполнения цилиндра насоса ($\lambda = 0,85-0,9$);

-шестеренчатого насоса:

$$Q_n = 7 d m b \omega \eta / 100, \text{ где}$$

Q_n - производительность шестеренчатого насоса, л/мин; d - начальный диаметр ведущей

шестерни, см; m - модуль зацепления; b — ширина шестерни, см; ω - угловая скорость,

с"; η - объемный КПД насоса ($\eta = 0,8-0,9$).

Регулировка опрыскивателя на заданную норму расхода рабочей жидкости ведется подбором необходимого диаметра выходного отверстия наконечников, их количества и величиной давления в нагнетательной магистрали.

Ранцевые опрыскиватели применяются для обработки жидкими химикатами участков лесонасаждений, недоступных для прохода тракторных опрыскивателей, при обработке небольших участков, отдельных деревьев или кустарников, в питомниках, в закрытых помещениях. В ранцевых опрыскивателях давление создается путем накачивания воздуха ручным насосом в герметически закрытый резервуар с рабочей жидкостью.

Опрыскиватель ранцевый ОРП-ГЛ (рис.7.3) представляет собой резервуар цилиндрической формы общей емкостью 22 л. Жидкостью заполняется половина резервуара до контрольной пробки. В резервуаре помещен воздушный поршневой насос с ручным приводом. Нагнетаемый насосом воздух заполняет верхнюю часть резервуара. Величину давления показывает манометр. Насос состоит из цилиндрического корпуса, в котором помещен шток. На штоке жестко монтируются два ограничителя с уплотнителями: нижний и верхний. Верхний ограничитель выполняет роль всасывающего клапана. Между ограничителями помещен поршень из кожного или резинового манжета, который может перемещаться вдоль штока между

ограничителями. Нижняя часть цилиндра насоса закрывается заглушкой с подпружиненным пластинчатым или шаровым клапаном.

Насос устанавливается в резервуар сверху через горловину и закрепляется гайкой с уплотнительной прокладкой. Цилиндр насоса сообщается с атмосферным воздухом через зазор между штоком и отверстием в гайке. При движении штока вверх нижний ограничитель вместе со штоком перемещает поршень. При этом образуется зазор между поршнем и верхним ограничителем. Под поршнем создается разрежение, и воздух из надпоршневого объема цилиндра, проходя через каналы в поршне и штоке, заполняет подпоршневой объем. Нагнетательный клапан в этом случае закрыт. При обратном движении штока (вниз) под поршнем давление воздуха увеличивается (верхний ограничитель закрывает выход его из-под поршня), открывается нагнетательный клапан и происходит подача воздуха в резервуар, затем цикл повторяется сначала.

В нижней части резервуара имеется штуцер для присоединения шланга с распыливающим брандспойтом. Брандспойт состоит из двух составных трубок разных диаметров. В трубке большого диаметра помещены перекрывающий кран и сетчатый фильтр, на конце другой трубки - два распылителя центробежного типа.

Перед заправкой опрыскивателя жидкостью насос вынимается (для этого нужно отвернуть гайку). После заливки устанавливается на место, насосом нагнетается в резервуар воздух под давлением 0,5 МПа. Затем проводится опрыскивание. При работе опрыскиватель закрепляется на спине рабочего с помощью наплечных ремней.

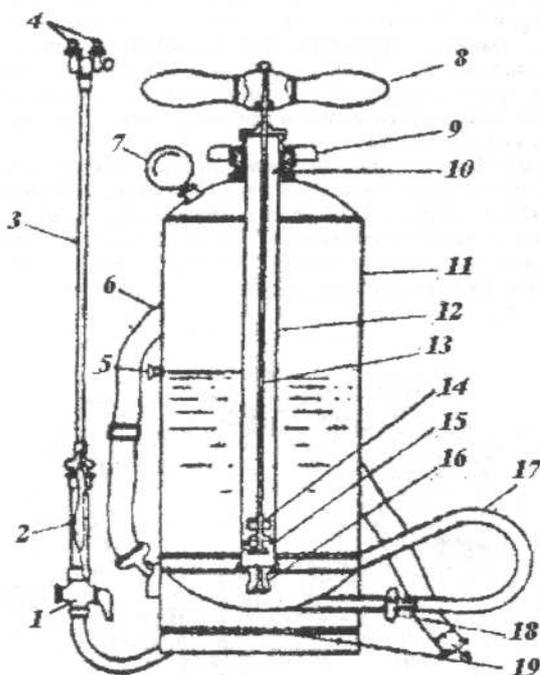


Рис. 7.3. Схема опрыскивателя ОРП-ГЛ:

1 - запорный кран; 2 - фильтр; 3 - направляющая трубка; 4 - распыливающий наконечник; 5 - пробка уровня; 6 - ремень; 7 - манометр; 8 - ручка; 9-барашковая гайка; 10- горловина; 11 -корпус; 12-цилиндр; 13-шток; 14-буфер-поршня; 15-поршень; 16-нагнетательный клапан; 17-шланг; 18-соединительная гайка; 19-каркас.

Опрыскиватель мелкокапельный ранцевый моторизованный ОМР-2 (рис. 7.4) предназначен для борьбы с вредителями и болезнями леса, нежелательной древесно-кустарниковой и травянистой растительностью путем распыления водных и масляных растворов ядохимиката.

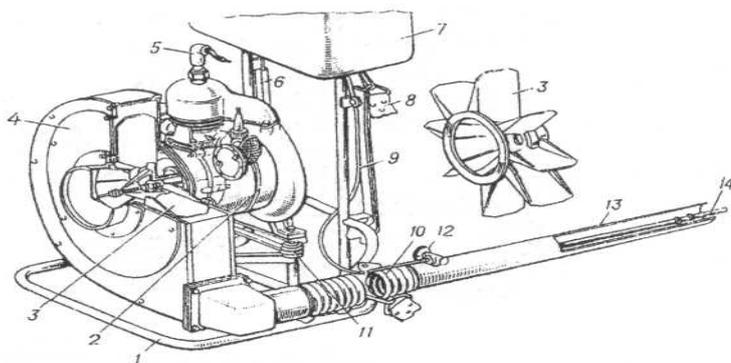


Рис. 7.4. Опрыскиватель мелкокапельный ранцевый ОМР-2:

I — рама; 2 - двигатель; 3 — вентилятор; 4 - корпус вентилятора, 5 – запальная свеча; 6-трубка, 7 -бак для раствора; 8 - ремень; 9, 10- гибкие шланги; II -амортизатор; 12-кран; 13 - корпус распылителя; 14 - распылитель

Опрыскиватель имеет трубчатую раму сварной конструкции, одноцилиндровый бензиновый двигатель с вентилятором, резервуар для раствора ядохимиката, струеобразующее устройство и навесные ремни. Вентилятор служит для создания рабочего давления в баке с раствором и образования струи распыла. Струеобразующее устройство состоит из трубы распылителя, вентильного крана и сменного жиклера, с помощью которых регулируется расход раствора.

Для уменьшения вибрации двигатель с вентилятором соединен с рамой через пружинные амортизаторы. Заплечные ремни снабжены приспособлением аварийного сброса. При работе опрыскивание необходимо вести по направлению ветра челночным способом, не допуская повторного перехода по обработанным участкам. Расход раствора до 0,6 л/мин; на 1 га - 25 л масляного или 100 л водного раствора.

Прицепной опрыскиватель ОВТ-1А (рис.7.5) предназначен для химической борьбы с вредителями и болезнями лесных насаждений, а также для борьбы с сорной растительностью. Обработка проводится со скоростью до 10 км/ч.

Основные узлы опрыскивателя: рама, опирающаяся на два пневматических колеса, резервуар, трехпоршневой насос, фильтры, редукционно-предохранительный клапан, вентиляторная установка с редуктором и поворотным устройством, распыливающие устройства, заправочный насос. Агрегатируется с трактором МТЗ-80. Рама представляет собой сварную конструкцию, в передней ее части крепится прицеп. Сзади рамы приварены две стойки, на которых монтируется вентилятор; в средней части приварен лонжерон для крепления ходовых колес. В передней части рамы имеется площадка для установки насоса и откидного упора.

Резервуар емкостью 1200 л, в верхней части имеет горловину, в которую вставляется заливной фильтр. Горловина плотно закрывается крышкой с затвором.

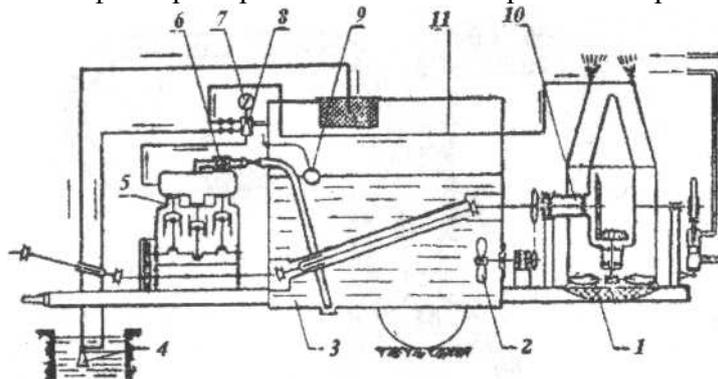


Рис. 7.5. Схема ОВТ-1 А:

1 - вентилятор; 2 - мешалка; 3 - резервуар; 4 - эжектор; 5 - агрегат 6 - фильтр всасывающий; 7 -- манометр; 8 - клапан редукционный; 9 - уровнемер; 10 - редуктор; 11 - напорный трубопровод

Насосный агрегат состоит из насоса и одноступенчатого цилиндрического редуктора. Вращение от вала отбора мощности трактора через карданный вал передается на редуктор и вал насоса. Трехпоршневый насос позволяет получить давление разбрызгиваемого раствора до 0,2 МПа.

Редукционно-предохранительный клапан предназначен для регулирования рабочего давления в пределах от 0 до 2,0 МПа и для предохранения гидросистемы от сверхдопустимых давлений. Контроль за давлением ведется по манометру.

Распыливающее устройство состоит из гидравлических распылителей, вентиляторной установки и механизма поворота.

Вентиляторная установка содержит: силовую передачу с коническим редуктором, осевой вентилятор с распыливающим раструбом.

Вращение крыльчатки вентилятора передается от ВОМ трактора через карданную передачу. Привод механизма поворота осуществляется от гидроцилиндра, шланги которого соединены с гидросистемой трактора. Гидравлические распылители закрепляются на трубчатых секциях, куда жидкость нагнетается насосом. Заправочным устройством на опрыскивателе является эжекторный насос.

Технологический процесс работы опрыскивателя ОВТ-1А протекает следующим образом. От вала отбора мощности трактора через карданную передачу крутящий момент передается на коленчатый вал насоса, затем через промежуточный карданный вал, конический редуктор - на крыльчатку осевого вентилятора. Передача вращения на мешалку осуществляется от приемного вала редуктора цепной передачей при помощи звездочек. Мешалка перемешивает рабочую жидкость в резервуаре. Жидкость всасывается из резервуара, затем под давлением по нагнетательному шлангу поступает в редукционный клапан с манометром. Редукционный клапан позволяет регулировать давление в напорном трубопроводе. Из редукционного клапана жидкость поступает к распылителям, а затем подхватывается воздушным потоком и транспортируется на растения.

Опрыскиватель лесной тракторный ОЛТ-1А (рис.7.6) создан на базе опрыскивателя ОВТ-1А, устанавливается на оригинальной раме и смонтирован на тракторе ТДТ-55А (ЛХТ-55М),

Отличительным элементом этого опрыскивателя являются телескопические штанги, которые используются вместо вентиляторного устройства для внесения гербицидов при лесовыращивании и создании противопожарных минерализованных полос.

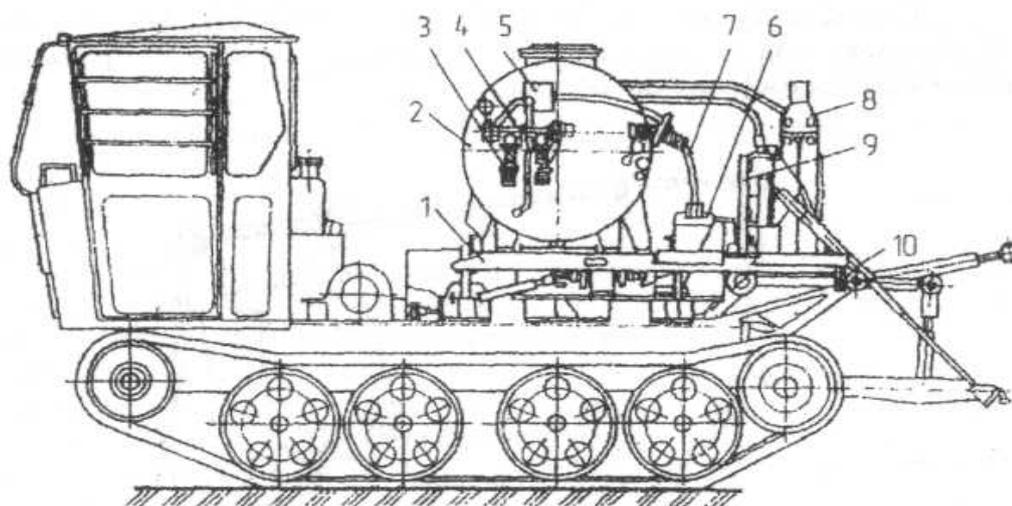


Рис.7.6. Опрыскиватель лесной тракторный ОЛТ-1 А:

1 - рама; 2 - бак; 3 - всасывающий рукав; 4 - распределитель; 5 - демпферное устройство; 6 - насос;
7 - нагнетательный рукав; 8 - вентилятор; 9 - арка; 10 - телескопическая штанга

Тракторный навесной опрыскиватель ОН-400 (Рис. 7.7.) применяется в питомниках, садах, лесополосах и в лесных культурах. Рабочими органами являются: горизонтальная штанга, садовый унифицированный брандспойт. Горизонтальная штанга предназначена для опрыскивания растений высотой до 0,7 м, лесного питомника. Садовый брандспойт - для опрыскивания более высоких древесно-кустарниковых пород (сады, лесополосы, парки, скверы). Эффективная высота захвата достигает 16-18 м. Параметры распыленного потока жидкости регулируются сменными распылителями и величиной давления жидкости.

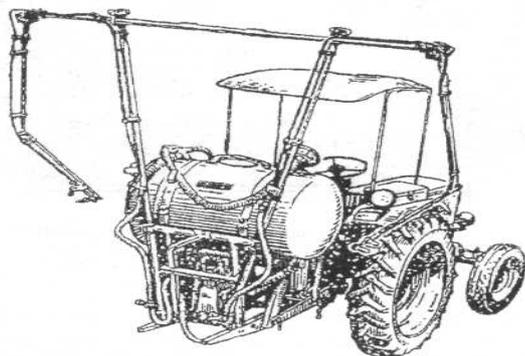


Рис. 7.7. Тракторный навесной опрыскиватель ОН-400

Агрегат лесной химический АЛХ-2 предназначен для работы в естественных насаждениях и культурах, а также в парках, им можно обрабатывать высокоствольные насаждения высотой до 25 м. Может использоваться как в равнинных, так и в горных условиях. С помощью агрегата АЛХ-2 обработку ведут растворами, эмульсиями и суспензиями пестицидов. Агрегируется с тракторами ЛТХ-55М и МТЗ-80/82.

Агрегат состоит из следующих узлов: рамы, насоса, полиэтиленового бака, регулятора давления, трехходового крана и сменных рабочих механизмов - аэромонитора, иньектора и автомонитора, которые монтируются на корпусе в зависимости от вида выполняемой работы. В зависимости от устанавливаемых на корпус сменных рабочих механизмов (аэромонитора, автомонитора, иньектора), агрегат может использоваться для мелкокапельного и крупнокапельного опрыскиваний, а также для внесения их в почву.

Аэромонитор служит для мелкокапельного опрыскивания крон древесных насаждений высотой до 25 м. Основными его частями являются рама, вентилятор и струеобразующее устройство. Вентилятор состоит из рабочего колеса, с радиально расположенными лопатками, и кожуха. Кожух опирается на втулки и может поворачиваться вокруг оси колеса. В результате этого может изменяться положение патрубка вентилятора и направление распиливающей струи. Привод во вращение рабочего колеса вентилятора осуществляется от ВОМ трактора через двухступенчатый цилиндрический редуктор.

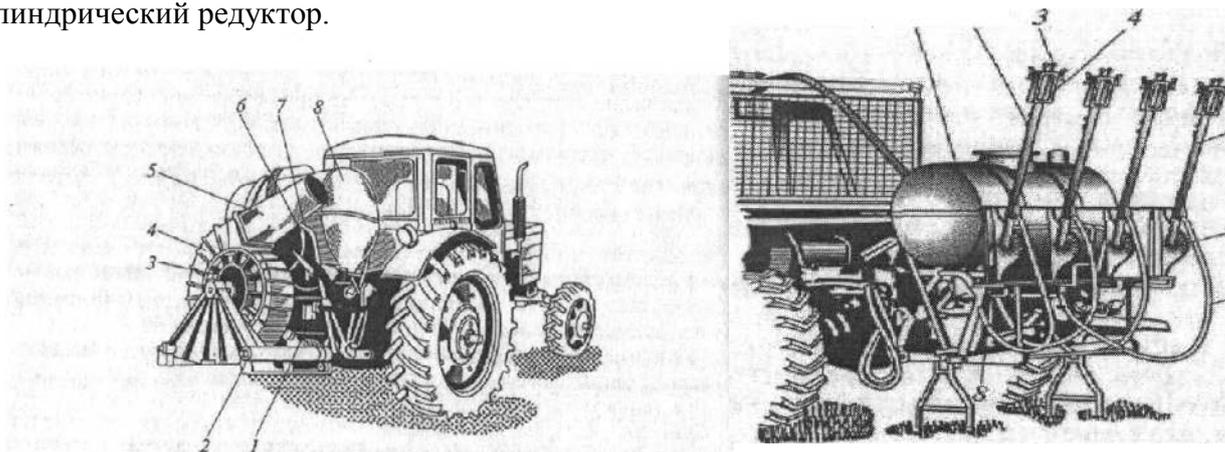


Рис. 7.8. Аэромонитор.

Струеобразующее устройство состоит из конфузора, который крепится к патрубку вентилятора, и трубки с жиклером, установленной в отверстии конфузора.

Жиклер расположен на одном конце трубки, на другом - накручен штуцер, к которому присоединен рукав для подвода рабочей жидкости.

Воздушный поток, создаваемый вентилятором, проходит с большой скоростью через конфузор, подхватывает выходящую из жиклера рабочую жидкость, дробит ее и транспортирует на обрабатываемые объекты. Механизм поворота конфузора позволяет изменять его положение во время движения агрегата и управляется из кабины тракториста.

Расход рабочей жидкости аэромонитором зависит от давления ее в системе и диаметра отверстия в жиклере.

Рекомендуемая скорость движения агрегата с аэромонитором - 2,1 км/ч.

Автомонитор используется для крупнокапельного опрыскивания лесокультурных объектов при подготовке площадей под культуры и уходе за ними с целью борьбы с сорной растительностью.

Основными частями его являются: рама, четыре раздвижных штанги с распылителями и шланги. Рама автомонитора металлическая, изготовлена из труб и устанавливается на основную раму агрегата АЛХ-2.

К секторам рамы автомонитора шарнирно прикреплены четыре раздвижные штанги. Каждая, из которых состоит из внутренней и внешней трубок с фиксирующими винтами. Длину этих штанг можно изменять. Штанги можно устанавливать под разными углами в продольно вертикальной плоскости. Положение штанг в секторах рамы фиксируется пальцами. На концах штанг установлены поворотные планки, на каждой из которых укреплены по два центробежных распылителя.

Распыливающие устройства соединены со шлангами для подвода рабочей жидкости.

Рекомендуемая скорость движения агрегата с автоматомонитором 2,5 км/ч.

Инъектор применяется для внесения ядохимикатов в почву. Производят это одновременно с подготовкой почвы под посадку культур или при перепашке плугом междурядий. Инъектор состоит из однокорпусного плуга, распыливающих устройств, шлангов и раздаточной коробки. При работе инъектора раствор ядохимиката от выходного коллектора поступает к раздаточной коробке, а затем по соединительным шлангам к распыливающему устройству.

Рабочая жидкость через распылители выбрасывается на поверхность почвы и корпусом плуга заделывается на глубину до 0,2 м.

Рекомендуемая скорость движения при работе инъектора 4,8 км/ч.

Опыливатели. Опыливатели применяются для нанесения на растения порошкообразных пестицидов. Опыливание - более производительная и менее трудоемкая по сравнению с опрыскиванием операция. Для улучшения прилипаемости порошка к растениям, опыливание рекомендуется проводить в часы, когда имеется роса или сразу после небольшого дождя.

Все опыливатели работают по одной схеме: порошкообразный пестицид из бункера питателем подается в смесительную камеру или к вентилятору, от которого воздушным потоком через распыливающее устройство наносится на растения.

Основными частями опыливателя служат: бункер; подающий механизм; генератор воздушного потока (вентилятор или меха); распыливающее устройство; механизм привода; увлажняющее устройство (на некоторых типах опыливателей).

Бункеры бывают различной ёмкости от 10 до 300 дм³ изготавливают их в виде цилиндрической и конической формы. Для предотвращения слеживания порошка в бункере устанавливается механическая ворошилка для его перемешивания.

Подающий механизм предназначен для равномерного дозирования порошка из бункера к генератору воздушного потока и выполнен в виде шнека.

Производительность шнека $Q_{ш}$ должна быть не меньше производительности

опылителя и определяется по формуле:

$$Q = \pi d^2 S n \psi \gamma / 4$$

где Q ~ производительность шнека кг/с;

d - диаметр шнека, дм;

S - шаг шнека, дм; n - число оборотов шнека в секунду;

ψ - коэффициент наполнения шнека, $\psi = 0,3-0,5$;

γ - плотность порошкообразных химикатов, $\gamma = 0,5$.

Регулирование нормы расхода порошка производится дозирующим устройством с помощью рычага со шкалой и заслонки.

Генератор воздушного потока служит для создания избыточного давления воздуха в распыливающем устройстве. Применяются меха (на некоторых ранцевых опылителях) и вентиляторы, которые устанавливаются на тракторных и авиационных опылителях.

Скорость воздушного потока колеблется от 10 (ранцевые опылители), до 80 м/с (тракторные опылители), что соответствует частоте вращения колеса вентилятора 25-65 об/с (1500-4000 об/мин).

Распыливающие устройства представляют собой трубопровод с различными видами наконечников - *трубчатыми, цилиндрическими, плоскоконическими, рожковыми* и др. (Рис. 7.9).

При опылении невысоких растений применяют горизонтальные и вертикальные штанги с несколькими съемными наконечниками.

Цилиндрические наконечники применяют для прямого дутья с высоконапорным воздушным потоком со скоростью 50-80 м/с. При безветренной погоде пылевая волна распространяется до 30 м,

Плоскоконические наконечники хорошо работают при скорости воздушного потока до 4 м/с.

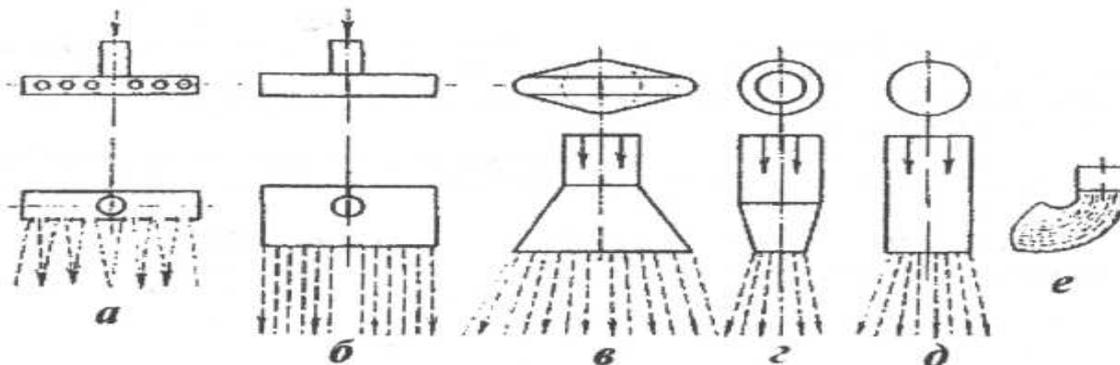


Рис. 7.9. Виды распыливающих наконечников:

а - трубчатый с отверстиями; б - плоскокоробчатый; в - плоскоконический; г - в виде усеченного конуса; д - цилиндрический; е - рожковый

Эти наконечники удобны для обработки нижних: поверхностей листьев. Они эффективно используются при скорости воздушного потока от 5,5 до 11 м/с.

Механизмы привода включают редукторы, цепные передачи, гидравлические передачи. Вращение осуществляется от вала отбора мощности трактора через карданную передачу.

Увлажняющее устройство применяется в некоторых конструкциях опылителей с целью более надежного прилипания порошка к растениям и уменьшения нормы расхода ядохимиката.

Опыливатель широкозахватный универсальный ОШУ-50А предназначен для химической борьбы с вредителями и болезнями лесных культур путем опыливания их сухими порошкообразными ядохимикатами.

Универсальный опылитель состоит из следующих узлов и механизмов:

рамы, бункера, редуктора, вентилятора, распиливающего устройства и карданной передачи.

В передней части рамы имеются кронштейны с пальцами для навески опыливателя на трактор. На раме размещаются бункер, редуктор, вентилятор, гидроцилиндр и другие.

Бункер изготовлен емкостью 160 дм³. В нижней части внутри бункера в подшипниках установлен шнековый подающий механизм с шестилопастной катушкой, которая через отверстие в дне бункера и окно направляющей заслонки подает ядохимикат в желоб. Над шнеком установлен ворошитель, во время работы он разрыхляет порошок и не допускает образования сводов в бункере. На концах валов шнека и ворошителя закреплены звездочки. Сверху бункер имеет горловину, которая плотно закрывается крышкой, имеющей резиновую прокладку (Рис. 7.10).

При работе опыливателя от вала отбора мощности трактора через карданную передачу вращение передается на приемный вал редуктора. От него вращение передается валу вентилятора при помощи цепной муфты. На приемном валу редуктора установлена 13-зубовая звездочка, цепью от которой приводится в движение ворошитель в бункере. От вала ворошителя также цепной передачей приводится в движение шнек-питатель, расположенный в нижней части бункера. Ядохимикат перемешивается ворошилкой и самотеком поступает к шнеку, витки которого направляют порошок к дозирующей катушке. В днище бункера имеется отверстие, через которое дозирующая катушка шнека выбрасывает порошкообразный ядохимикат в желоб.

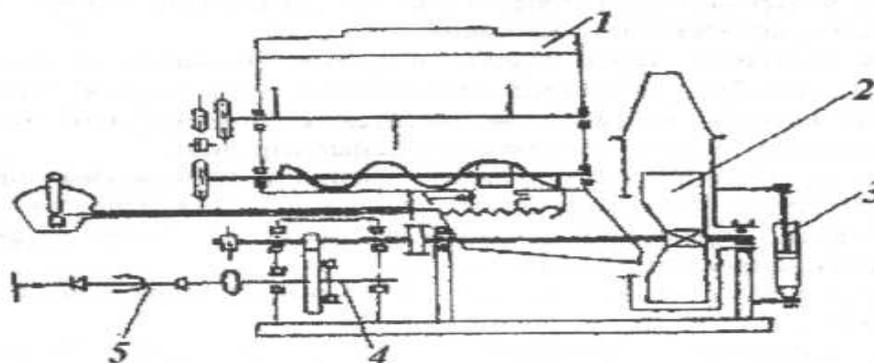


Рис. 7.10. Схема работы опыливателя:

1 - бункер; 2 - вентилятор; 3 - гидроцилиндр; 4 - приемный вал редуктора; 5 - карданная передача

Из желоба ядохимикат засасывается в кожух вентилятора вместе с воздухом и в виде пылевой волны выбрасывается через распыливающие органы на обрабатываемые насаждения. Расход ядохимиката регулируется перемещением заслонки, расположенной под бункером. Угол наклона к горизонту распыливающего устройства регулируется при помощи гидроцилиндра, подключенного к гидросистеме трактора.

Центробежный шестилопастной вентилятор опыливателя обеспечивает транспортировку порошкообразного ядохимиката к распиливающему устройству.

Распиливающее устройство в виде щелевидного наконечника крепится к кожуху вентилятора и при помощи гидроцилиндра может устанавливаться под различным углом относительно поверхности почвы.

Аэрозольные генераторы. Аэрозоль - высокодисперсное состояние растворов ядовитых жидкостей, превращенных в туман (диаметр частиц - 25-40 мкм).

Наилучшую эффективность проявляют аэрозоли, полученные термомеханическим способом, когда рабочая ядовитая жидкость подается в камеру с высокотемпературными газами и испаряется.

В аэрозольных генераторах воздушный поток, создаваемый вентилятором, в жаровой трубе нагревается до температуры 900-1000°С от сгорания бензина, подаваемого форсункой.

Рабочая жидкость через другую форсунку подается в испаритель жаровой трубы, где образуется парогазовая смесь с температурой 500-600°C, которая выталкивается наружу, смешивается с атмосферным воздухом, охлаждается и превращается в высокодисперсный аэрозоль.

В качестве растворителей ядовитых веществ используют дизельное топливо, так как точка кипения у них выше, чем у воды. Это способствует образованию ядовитых туманов, более эффективно воздействующих на обрабатываемые растения.

Наибольшее применение в лесном хозяйстве получили аппараты ЛАГО-У и РАА-1.

Лесной аэрозольный генератор-опрыскиватель ЛАГО-У (рис. 7.11.) применяется для химической борьбы с болезнями и вредителями лесных культур, а также для борьбы с древесной, кустарниковой и сорной растительностью.

В переоборудованном виде может использоваться как опрыскиватель. Устанавливается на платформу лесохозяйственного трактора ЛХТ-55М.

Аэрозольный генератор может также транспортироваться самоходным шасси Т-16М или на тележке трактором Т-25А.

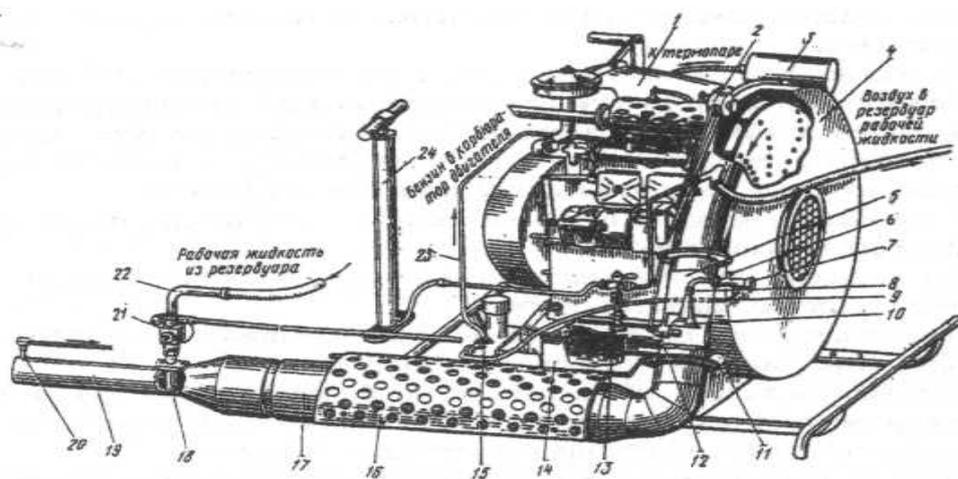


Рис. 7.11.. Аэрозольный генератор ЛАГО-У:

1 - двигатель; 2 - переключатель; 3 - регулятор температуры; 4 - вентилятор; 5 - выходной патрубков; 6 - штуцер горелки; 7 - горелка; 8 - ниппель горелки; 9,23-бензопроводы; 10-конус; 11 -тяга; 12-свеча зажигания; 13-кран; 14 - бензобак; 15 - тройник бензобака; 16 - предохранительная решетка; 17-аэрозольная труба; 18-ребенка-распылитель; 19-сопло; 20-термопара; 21 - кран подачи рабочей жидкости; 22-труба подачи рабочей жидкости; 24 - ручной насос

Для уничтожения древесной, кустарниковой растительности и сорняков в аэрозольном генераторе - опрыскивателе используются растворы арборицидов и гербицидов в минеральных маслах и воде, а для уничтожения вредителей и для борьбы с болезнями леса применяются растворы инсектицидов в минеральных маслах (дизельное топливо, солярое масло и др.) и воде.

Аэрозольный генератор состоит из следующих основных частей: двухцилиндрового двигателя (УД-2), бензобака, вентилятора, ручного воздушного насоса, бака для рабочей жидкости, жаровой трубы и приставки для опрыскивания.

На конце коленчатого вала двигателя закреплено рабочее колесо центробежного вентилятора. С корпусом вентилятора соединена прямоточная горелка. Через трубку отбирается небольшая часть воздуха, которая по воздухопроводу подается в бензобак, а по шлангу в емкость с рабочей жидкостью, создавая в них избыточное давление до 0,02 МПа.

В горелке размещена пусковая заслонка, бензиноподводящая трубка - форсунка и свеча зажигания. Для контроля качества электрической искры в корпусе горелки имеется смотровое отверстие, закрытое пробкой.

Бензиноподводящая трубка снабжена краном, с помощью которого можно перекрывать пуск бензина в горелку из бензобака.

Горелка соединена с жаровой трубой, в суженной части которой расположен распылитель - распределитель с краном, которым осуществляется включение подачи и регулировка расхода жидкости. Кран соединен с емкостью рабочей жидкости посредством шланга.

Для зажигания горючей смеси в горелке при пуске генератора к свече подводится напряжение от магнето двигателя. Для этого имеется переключатель. В этот период двигатель работает на одном цилиндре. При работе в варианте аэрозольного генератора топливо подается из бензобака к горелке, распыляется и смешивается с воздухом, подаваемым вентилятором, образует горючую смесь. Смесь воспламеняется от свечи. Продукты сгорания горючей смеси создают высокую температуру в жаровой трубе, подхватывают рабочую жидкость, выходящую из распылителя, дробят, частично испаряют и выносят ее в атмосферу.

На выходе из сопла парогазовая смесь быстро охлаждается и превращается в аэрозоль.

При работе в режиме опрыскивания рабочая жидкость за счет избыточного давления подается из бака в распылитель. Здесь она подхватывается потоком воздуха, идущего от вентилятора, дробится им и переносится на обрабатываемые объекты.

При подготовке ЛАГО-У к работе в варианте опрыскивателя к выходному патрубку вентилятора болтами прикрепляют специальную приставку.

Ручной аэрозольный аппарат РАА-1 имеет в своем составе реактивно-пульсирующий двигатель, баки для горючего и рабочего раствора, ручной насос и камеру сгорания. Аэрозольный аппарат работает следующим образом. Перед пуском ручным насосом нагнетается воздух для создания давления в баке с бензином и рабочей жидкостью. При постепенном открытии крана бензопровода топливо поступает в камеру сгорания и смешивается с воздухом, образуя горючую смесь, которая воспламеняется от искры запальной свечи. Продукты сгорания выбрасываются по трубе в атмосферу, увлекая за собой рабочий раствор и превращая его в аэрозоль. После запуска генератора давление в баках поддерживается газами, поступающими из камеры сгорания через обратный канал и трубопровод.

Фумигаторы, протравливатели и приманочные машины.

Фумигаторы - это аппараты, используемые для борьбы с вредными насекомыми и их личинками при помощи ядовитых газов. Их применяют для введения в почву легкой испаряющихся растворов ядов, уничтожающих личинки хрущей, которые повреждают корни древесных и кустарниковых пород.

К фумигаторам ручного действия относится инжектор конструкции Лукашевича ИР-12. Он состоит из шприца с резервуаром и плунжерного насоса ручного действия. При нажатии ноги на педаль трубка с наконечником вводится в почву, а затем, надавливая рукой на головку штанги, в почву подают жидкость порциями, величина которых регулируется специальным дозирующим кольцом.

Протравливатели применяют для химической обработки семян перед высевом для предупреждения заболевания растений болезнями, которые могут передаваться семенами.

Существуют три способа протравливания:

сухой - порошкообразными ядохимикатами;

полусухой - увлажнение семян растворами ядохимикатов (40 % раствор формалина)

влажный - обильное увлажнение семян такими же растворами.

Универсальный протравливатель ПС-10 (рис. 7.12) имеет загрузочный бункер для семян, подлежащих протравливанию, смесительный барабан, резервуар для жидких ядохимикатов, компрессор, выходную камеру и выгрузочный шнековый транспортер.

Семена, подлежащие протравливанию, подаются транспортером-погрузчиком в

бункер, откуда дозировано поступают во вращающийся смесительный барабан. Одновременно компрессор, создавая давление в резервуаре с ядовитой жидкостью, позволяет ей поступать к форсунке и распыливаться в смесительном барабане. Имеющиеся внутри вращающегося барабана лопатки способствуют равномерному покрытию семян ядохимикатами.

Обработанные семена из выходной камеры удаляются шнековым транспортером. Заправка резервуара рабочей жидкостью производится через кран заборного шланга газоструйным вакуум - аппаратом.

Приманочные машины применяют для разбрасывания отравленных приманок (опилки, жмыхи, отруби и т. п., отработанные сухими или жидкими ядохимикатами) при борьбе с насекомыми и грызунами.

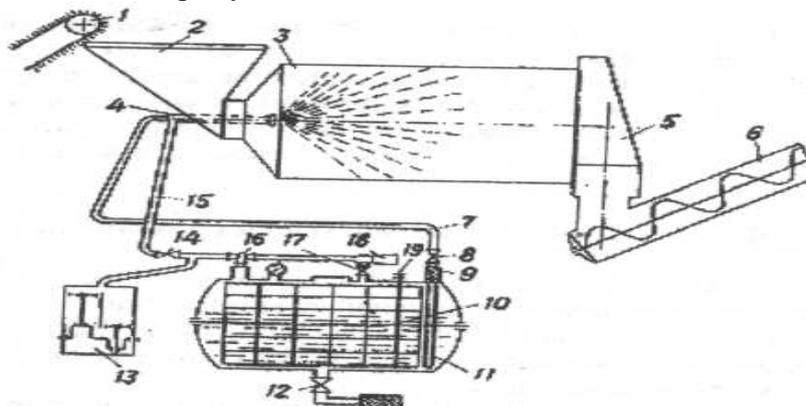


Рис. 7.12. Схема протравливателя ПС-10:

1 — транспортер-погрузчик; 2 - загрузочный бункер для семян; 3 - вращающийся барабан; 4 — форсунка; 5 - выходная камера; 6 - выгрузочный шнек; 7,15,16,17,18,19 -трубопроводы; 8 -компрессор; 9 — резервуар для жидких ядохимикатов; 10 - мешалка; 11 - кран заборного шланга; 12 - газоструйный вакуум-аппарат (эжектор); 13 - трехходовой кран; 14 - манометр, доказывающий давление воздуха в баке с рабочей жидкостью

Контрольные вопросы.

1. Как классифицируются аппараты и машины для борьбы с вредителями и болезнями лесных насаждений?
2. Поясните технологическую схему работы опрыскивателя. Назовите его основные части и их назначение.
3. Каких видов бывают заправочные устройства и, каков принцип их работы?
4. Как рассчитать необходимую производительность шестеренчатого насоса опрыскивателя?
5. Назначение. технологическая схема работы и регулировки тракторного опрыскивателя ОВТ-1А.
6. Назовите сменные рабочие механизмы агрегата лесного химического АЛХ-2 принцип их работы.
7. Из каких основных частей состоит опыливатель и, как осуществляется технологический процесс опыливания лесных насаждений.
8. Дайте пояснение аэрозоли, как он образуется при работе аэрозольного генератора.
9. В каких режимах может использоваться аэрозольный генератор-опрыскиватель ЛАГО-У? Объясните устройство и принцип работы.
10. Объясните назначение, устройство и работу универсального протравливателя ПС-10.

Лабораторная работа № 8.

Тема 8. Конструкции противопожарных средств и технологические схемы их работы.

Цель работы: изучить конструкции и принцип работы противопожарных средств для лесного хозяйства.

Содержание: виды лесных пожаров и способы их тушения. Классификация средств тушения лесных пожаров (почвообрабатывающие, водные, химические и зажигательные). Плуги. Канавокопатели. Фрезерные полосопрокладыватели. Грунтометы. Пожарные насосы и мотопомпы. Опрыскиватели. Огнетушители. Зажигательные аппараты. Пожарное авиапатрулирование и авиаоборудование для тушения лесных пожаров.

Важнейшей задачей является охрана лесов от пожаров и борьба с ними. Уменьшению ущерба, наносимого лесными пожарами, должны способствовать хорошо налаженная противопожарная пропаганда и проведение профилактических противопожарных мероприятий.

Для ведения противопожарной пропаганды используют звуковещательные станции ПСЗ-68 и ПСЗ-68М, громкоговорящую установку ГУ-20, которые устанавливают на пожарных машинах, катерах и вертолетах.

Предупредительные противопожарные мероприятия состоят из устройства противопожарных разрывов, минерализованных полос, не допускается захламленность леса и мест рубок. На строительстве и обновлении минерализованных полос используются бульдозеры и корчеватели общего назначения на базе тракторов ДТ-75М и Т-130, а также лесохозяйственные - на базе ТДТ-55 и ТТ-4; плуги лесные (ПКЛ-70А, ПЛ-1, ПЛП-135) и специальные противопожарные орудия: дисковый плуг ПДП-1,2, полосопрокладыватель фрезерный ПФ-1, а также лесные дисковые культиваторы, бороны и фрезы. Эти же орудия применяют для локализации очагов возгорания при тушении лесных пожаров.

Для обнаружения лесных пожаров организуют дозорно-сторожевые службы с широкой сетью пожарных вышек, радиотелефонной связью и транспортными средствами как наземными, так и воздушными (вертолеты МИ-2, МИ-4, МИ-8 и самолеты АН-2, АН-24 для обнаружения пожара и доставки десанта).

Различают три вида лесных пожаров: низовой, верховой (повальный) и подземный.

При низовом (беглом) пожаре огонь распространяется под кронами деревьев, повреждая почвенный покров, подрост, подлесок и нижнюю часть ствола деревьев. Скорость распространения такого пожара составляет от 2 до 30 км/сутки.

При верховом пожаре горят кроны деревьев верхнего яруса и огонь при сильном ветре распространяется с большой скоростью. При устойчивом верховом пожаре верхний и нижний ярусы горят одновременно, сгорают не только хвоя и ветви, но и сучья, вершины деревьев, подрост и подлесок, а напочвенный покров и подстилка прогорают до минерального слоя. Скорость распространения такого пожара достигает до 20 км/час.

При подземном пожаре огонь распространяется под землей в мощном торфяном слое, уничтожая в нем корни и древесные остатки. Скорость распространения в засушливые годы достигают до 5 км/сутки. Для ликвидации возникших лесных пожаров применяют различные способы:

- *почвообрабатывающий способ* используют при тушении низовых пожаров, когда на пути распространения огня прокладывают минерализованные полосы специальными машинами (грунтометами, полосопрокладывателями), лесными плугами, кусторезами, канавокопателями или путем взрывных работ, когда на определенном расстоянии в шурфы закладывается взрывчатка и после взрыва образуется широкая канава;
- *огневой*, когда используют встречный низовой огонь путем выгорания

напочвенных горючих материалов перед кромкой сильных низовых или верховых пожаров. Отжиг начинают от надежного рубежа: дороги, речки, минерализованной полосы, озера, больших просек и т.п.;

- *водный* применяют, когда вблизи места пожара имеются большие источники воды с использованием высокопроизводительных пожарных насосов;
- *химический* с использованием огнегасящих жидкостей или пены (фреоновые эмульсии, хлористый кальций, хлористый магний и т.п.).

Существует множество способов борьбы с лесными пожарами, поэтому применяются машины и механизмы для борьбы с лесными пожарами, которые классифицируются следующим образом:

- машины и механизмы для профилактических мер возникновения и обнаружения лесных пожаров - лесные плуги, канавокопатели, грунтометы, полосопрокладыватели, наблюдательные вышки и мачты;
- механизированные средства доставки пожарных расчетов и средств пожаротушения к месту пожара (пожарный автомобиль АЛП-221 на базе ГАЗ-66 с цистерной 800 л, громкоговорящей установкой, радиостанцией; мотопомпой, автоцистерны на базе ЗИЛ и «Урал»; пожарный вездеход ВПЛ-6 (ВПЛ-149) на базе гусеничного транспортера ГТ-СМ; тракторные лесопожарные агрегаты на базе тракторов ЛХТ-55/100, ГТ-4, Т-150К).
- оборудование и средства пожаротушения - зажигательные аппараты, мотопомпы, ранцевые опрыскиватели, огнетушители, мотобуры, торфяные стволы.

Полосопрокладыватель ПФ-1 (рис. 8.1) предназначен для создания широких заградительных полос при непосредственной борьбе с лесными пожарами и для дотушивания остановленного огня. Применяется на песчаных, супесчаных и легкосуглинистых почвах без камней и крупного валежника.

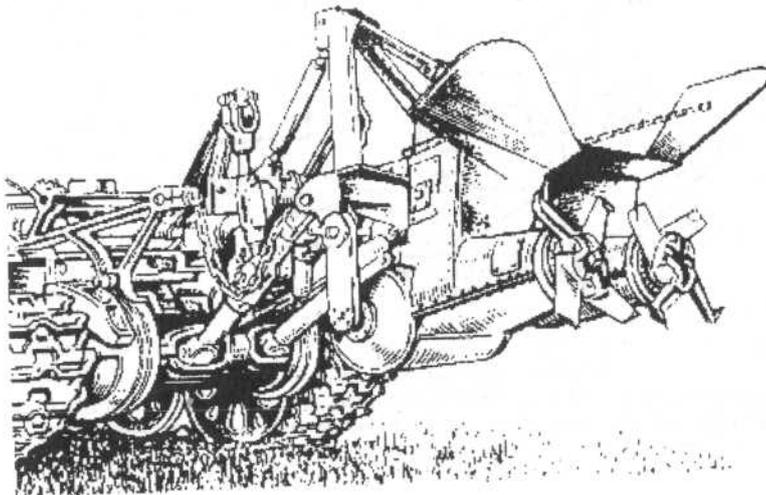


Рис. 8.1. Фрезерный полосопрокладыватель

Полосопрокладыватель агрегируется с тракторами ЛХТ-55М; ЛХТ-100. оборудованными задней навесной системой и ВОМ.

Его рабочими органами являются две фрезерные головки диаметром 0,57 м, каждая из которых состоит из четырех ножей. Фрезерные головки установлены на параллельных валах на некотором расстоянии друг от друга и вращаются в противоположные стороны через механическую передачу от ВОМ трактора, срезая почву на глубину 14-22 см, фрезерные головки отбрасывают ее в противоположные стороны, образуя минерализованную полосу шириной до 10м. Защитный кожух ограничивает разброс грунта.

Грунтомет ГТ-3 (рис. 8.2) предназначен для активного тушения низовых пожаров направленной струей грунта и устройства минерализованных полос перед кромкой лесных пожаров. Хорошо используется на песчаных и супесчаных и других легких почвах в агрегате с трактором Т-150 К.

Рабочий орган диаметром 0,75 м - роторного типа, имеет четыре комбинированные лопатки с элементами резания и метания. Впереди рабочего органа установлен режущий нож, защищающий его от удара при встрече с препятствием. Предохранительная муфта фрикционного типа срабатывает при возникновении предельной нагрузки на рабочем органе.

Направляющий кожух служит для изменения направления струи грунта; под действием рабочего гидроцилиндра может изменяться угол наклона кожуха и изменяться дальность полета грунта от 5 до 35 м. Опорные катки располагаются по бокам корпуса рабочего органа и служат для опоры грунтомета в процессе работы.

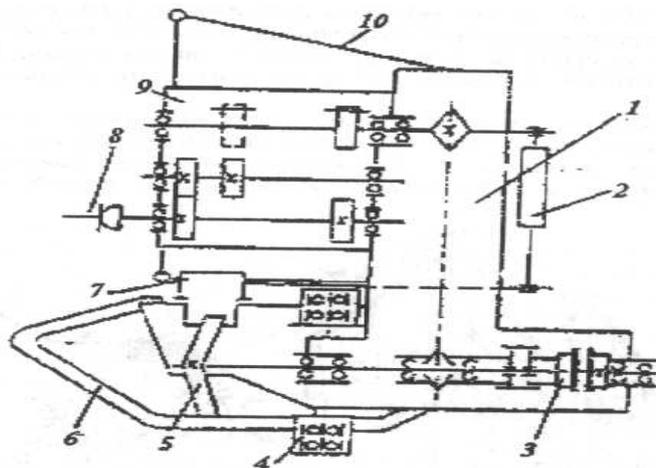


Рис. 8.2. Схема лесного тракторного грунтомета ГТ-3:

1 - корпус; 2 - гидроцилиндр; 3 - предохранительная муфта; 4 - опорные катки; 5 - рабочий орган; 6 - режущий нож; 7 - направляющий кожух; 8 — карданный вал; 9 - реверс-редуктор; 10 - навесное устройство

Работа грунтомета основана на принципе поперечного фрезерования с одновременным метанием грунта. Вращение от ВОМ трактора через карданный вал, реверс-редуктор и цепную передачу передается на рабочий орган. Порция грунта после отделения режущей частью попадает на металлическую лопатку, за счет окружной скорости приобретает кинетическую энергию и по направляющему кожуху выбрасывается на поверхность почвы. Эффективная ширина минерализованной полосы достигает от 15 до 18 м.

Пожарная наблюдательная мачта ПНМ-3 служит для обзора местности и обнаружения лесных пожаров. Она представляет одноствольное сооружение на бетонном фундаменте, укрепленное системой растяжек. Ствол мачты состоит из четырех трубчатых секций, соединенных между собой фланцевыми замками. Мачта оборудована подвесным самоподъемником с кабиной для наблюдателя. Вдоль ствола смонтирована лестница, одновременно являющаяся направляющей кабины. Самоподъемник выполнен в виде простейшего лифта с двухканатной замкнутой системой подвески. Кабина перемещается вдоль лестницы под действием усилия наблюдателя, составляющее 50-60 Н и прилагаемое к ступенькам лестницы. Высота мачты составляет 40 м, высота наблюдения - 35 м; скорость подъема-спуска - 0,8 м/с.

Для доставки пожарного расчета и средств пожаротушения к месту пожаров и непосредственного пожаротушения служат вездеходы и лесопожарные агрегаты, технические характеристики которых приведены в таблице.

Техническая характеристика основных лесопожарных машин

Показатели	ВПЛ-149	ТЛП-4	ТЛП-55
Производительность при создании минерализованных полос за 1 час, км	5,5	3,5	2,3
Ширина полосы по дну борозды, м	1,2	2,5	1,2
Емкость баков для воды, м ³	0,48	4,0	1,1
Подача насосной установки, л/с	-	10	8,4
Высота всасывания и подъема, м	-	7,0	3,7
Скорость (транспортная), км/ч	44	9,7	10,4
Масса, кг	4300	14000	9680

Вездеход пожарный лесной ВПЛ-149 создан на базе гусеничного вездехода - транспортера ГТ-СМ, в кузове которого по бокам установлены два сообщающихся металлических резервуара для воды или огнегасящей жидкости. В комплект вездехода входят: навесной дисковый плуг ПДП-1,2, мотопомпа ПМП-Л1, четыре ранцевых опрыскивателя РЛО-М, бензодвигательная пила, зажигательный аппарат, мягкие емкости, радиостанция, всасывающие и напорные рукава, ручной инвентарь. Для тушения пожара вода может поступать из цистерны вездехода, а также от внешнего источника или другой пожарной машины с насосной установкой при работе "в перекачку". Вездеход хорошо преодолевает наземные и водные препятствия, может подниматься по склонам крутизной до 35°. Обслуживают водитель-механик и пятеро рабочих.

Трактор лесопожарный ТЛП-4 выполнен на базе трактора ЛХТ - 4, предназначен для доставки к месту пожара средств пожаротушения, создания заградительных минерализованных полос, тушения низовых и почвенных пожаров огнегасящими жидкостями и грунтом.

В состав агрегата входят: клин КРП-2,5 или бульдозерный отвал, кузов с баками и контейнерами, насосная установка, передний и задний стволы-распылители, генераторы, комплект съемного пожарного оборудования и инструмента.

Кузов выполнен в виде двух сообщающихся друг с другом сварных баков, на передней стенке которых установлены краны для заправки ранцевых огнетушителей. Насосная установка состоит из шестеренчатого насоса НШН-600 М с гидроприводом, трехходового разветвления, всасывающего и выкидного рукавов и стволов - брандспойтов. В качестве гидропривода используют гидромотор ГМШ- 50-2Л, подключенного в гидросистему базового трактора.

На переднюю навеску устанавливается бульдозерный отвал или клин КРП-2М. Задняя навеска служит для агрегатирования с почвообрабатывающими орудиями

На кабине трактора установлен передний ствол - распылитель, управляемый трактористом во время движения. В задней части трактора имеется второй ствол - распылитель для полива задней и боковой зон.

Заправку водой проводят через заливные горловины с помощью шестеренчатого насоса. При включении бульдозерного отвала в работу и включении насосной установки обеспечивается смачивание полосы химикатами.

При работе с пеногенератором в задней зоне трактора дополнительно привлекают рабочего. Почвенный пожар тушат торфяными стволами на глубину залегания торфа. Обслуживают тракторист и рабочий.

Трактор лесопожарный универсальный ТЛП-55 (рис. 8.3) выполнен на базе трактора ЛХТ-55 и имеет аналогичную с ТЛП-4 комплектацию противопожарного оборудования, средств пожаротушения и инвентаря. Для тушения пожаров широко применяют пожарные автоцистерны, которые смонтированы на базе автомобилей высокой проходимости ЗИЛ-131 и ГАЗ-66 и из-за лучшей мобильности обеспечивают эффективную работу в подразделениях пожарной охраны (табл.)

Техническая характеристика пожарных автоцистерн

Показатели	АЦ-40(130)-63А	АЦ-40(130)-63Б	АЦ-30(66)-184
Емкость, л: цистерны для воды	2100	2350	1600
бака для пенообразования	150	150	100
Объем пены, л	35000	35000	20000
Число мест для пожарного расчета	7	7	4
Масса (с полной нагрузкой), кг	9100	9400	6120

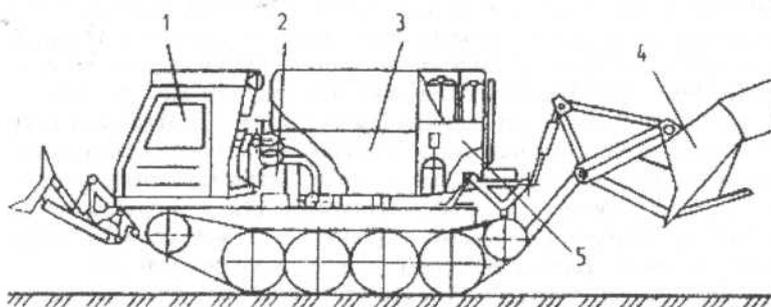


Рис. 8.3. Трактор лесопожарный ТЛП-55:

1 - трактор; 2 - насосная установка; 3 - кузов; 4 - двухотвальный плуг; 5 - комплект съемного противопожарного оборудования

Автоцистерна пожарная АЦ-40 (130)-63А оборудована пожарным насосом ПН-409, который приводится в действие силовой передачей, состоящей из коробки отбора мощности, двух карданных валов и промежуточного вала.

Первый забор воды осуществляется с помощью газоструйного вакуум - аппарата, работающего за счет выхлопных газов двигателя. Сзади автомобиля установлена съемная катушка, на которой размещено пять прорезиненных рукавов по 20 м.

Автоцистерну комплектуют мотопомпой МП-800Б, трехходовым разветвлением, огнетушителями, четырьмя пожарными стволами, всасывающими и напорными рукавами, пожарными лестницами и инвентарем.

Для подачи воды к месту тушения пожара служат мотопомпы, состоящие из двигателя, насоса, комплекта всасывающих и нагнетательных шлангов. Мотопомпы делятся на два типа: малогабаритные - весом до 20 кг, переносимые одним человеком и средние - массой до 80 кг, перевозимые к водоему транспортом.

В мотопомпах широкое применение нашли центробежные и шестеренчатые насосы. Пожарная малогабаритная помпа МЛН-2,5/0,25 (рис. 8.4) служит для подачи воды и огнегасящих жидкостей по пожарным рукавам и для заправки емкостей при тушении лесных пожаров.

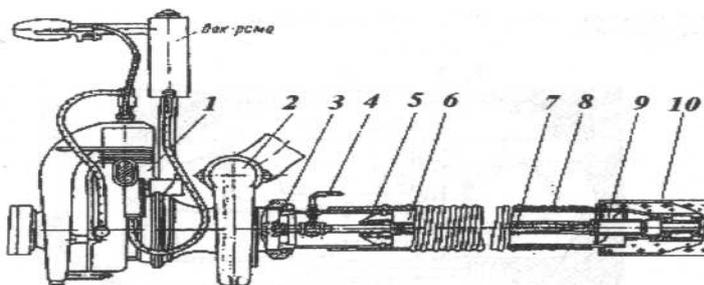


Рис. 8.4 Малогабаритная мотопомпа МЛН-2,5/0,25: 1 - двигатель; 2 - центробежный насос; 3 — полумуфта; 4 - ручка-переключатель; 5 - направляющая втулка; 6 - хвостовик; 7 - гибкий вал; 8 — всасывающий рукав; 9 - осевой насос; 10 — сетчатый фильтр

Она состоит из центробежного насоса, соединенного с двигателем "Дружба", осевого насоса с ручкой-переключателем, всасывающего рукава с фильтром и напорных рукавов. Осевой насос включают только для заполнения водой всасывающего рукава и центробежного насоса. Привод к нему осуществляется гибким валом, отключение - с помощью ручки-переключателя.

Мотопомпа лесная плавающая МЛП-0,2 оборудована пенопластовыми понтонами, имеет шестеренчатый насос, приводимый двигателем от бензопил "Урал" или "Дружба", комплект напорных рукавов и якорное устройство.

В транспортном положении мотопомпа имеет вид ранца, удобного для переноса на заплечных ремнях. Перед началом работы боковые понтоны откидываются на 180° и фиксируют их крючками со стяжными пружинами, разворачивают напорную рукавную линию и присоединяют к ней ствол с насадкой. При работающем на холостом ходу двигателе мотопомпу устанавливают на поверхность воды, отворачивают кран на корпусе насоса для выпуска воздуха, а после поступления воды в напорную линию кран закрывают и устанавливают рабочий режим мотопомпы. Производительность насоса при рабочем давлении 0,7 МПа составляет 60 л/мин. Необходимый напор обеспечивается при длине рукавной линии 500 м. Масса мотопомпы составляет 20 кг.

Ранцевый лесной опрыскиватель РЛО-М состоит из мягкого резервуара и гидропульта, который представляет собой ручной насос двойного действия, работа которого обеспечивается возвратно - поступательными движениями штока. Длина сосредоточенной струи до 10 м, емкость резервуара составляет 20 л, масса незаправленного водой опрыскивателя - 2,9 кг.

Лесной химический огнетушитель ОРХ-ЗМ состоит из двухбаллонного резервуара с присоединенным к нему гибким шлангом ручного гидропульта с наконечником-распылителем.

В резервуаре смонтирован баллончик со смесью фреона - 12 и фреона - 11 массой 320 г. Выброс жидкости происходит под давлением газа, образующегося в результате реакции после срабатывания предохранительного клапана, смонтированного в резервуаре. Емкость резервуара составляет 20 л, длина сосредоточенной струи - 10 м, масса - 6,2 кг.

При огневом способе тушения пожаров для поджога напочвенного покрова применяют различные зажигательные аппараты: ЗА-1, ЗА-ФК, ЗА-ФКТ;

Зажигательный аппарат ЗА-1 состоит из резервуара для бензина емкостью 7,5 л, бензопровода с форсункой, насоса для создания в резервуаре начального давления. Одна заправка резервуара обеспечивает работу аппарата в течение 3 часов.

Для подземного тушения торфяных пожаров применяют *торфяной ствол ТС-1*, в котором используются предварительно растворенные в воде огнегасящие вещества. Ствол представляет собой полую латунную трубку с сорока отверстиями в нижней части и заканчивающуюся конусным наконечником. В верхней части имеется кран с накидной гайкой для присоединения к рукавной линии.

Огнегасящая жидкость вводится при помощи ствола в слой торфа на глубину 1,2 м. Раствор подается мотопомпами или автоцистернами. Масса составляет 2,2 кг.

При использовании взрывного способа тушения лесных пожаров применяют переносной *мотобур БМ-1* на базе двигателя бензопилы "Дружба". С помощью мотобура готовятся шурфы глубиной до 70 см и с расстоянием между ними до 2 м, в которые закладываются порции взрывчатки. После взрыва образуется широкая канава, препятствующая распространению лесного пожара

Контрольные вопросы

1. Какие проводятся предупредительные противопожарные мероприятия?
2. Как различаются виды лесных пожаров и какие способы применяются для их тушения?
3. Расскажите о назначении и технологической схеме работы полосопрокладывателя ПФ-1.
4. Для каких целей применяется грунтомет ГТ-3, как устроен и работает его рабочий орган.
5. Что входит в комплект вездехода пожарного лесного ВПЛ-149А, Каков состав экипажа?
6. Для каких целей применяют зажигательные аппараты ЗА-1, торфяные стволы ТС-1 и мотобуры БМ-1.

Лабораторная работа № 9.

Тема 9. Технологические комплексы и машины для лесовосстановления.

Цель работы: изучить технологические комплексы машин для проведения лесовосстановительных работ на дренированных почвах.

Содержание:

На вырубках последовательно выполняют следующие технологические операции: подготовка вырубков, обработка почвы, посадка лесных культур и уход за ними.

Подготовка вырубков включает в себя их очистку от порубочных остатков, валежника и поросли после ее срезания кусторезами, расчистку или корчевку пней, фрезерование пней до уровня почвы.

В зависимости от состояния почв расчистку лесных площадей, мелколесья и кустарника производят одним из следующих способов:

- **корчеванием;**
- **срезанием надземной части лесной поросли и кустарника;**
- **фрезерованием, при котором надземная и корневая части древесной массы измельчаются и перемешиваются с почвой;**
- **запашкой мелкого и среднего кустарника специальными плугами.**

Полосную корчевку пней и расчистку вырубков, как правило, осуществляют на вырубках с числом пней более 600 шт./га.

Сплошную корчевку пней производят при посадке плантационных культур промышленного типа и лесосеменных плантаций.

Выбранный способ расчистки лесокультурных площадей должен обеспечить максимальное сохранение на подготавливаемом участке гумусового слоя почвы, улучшение ее физико-механических свойств.

Технические средства для подготовки лесокультурной площади представлены машинами для сбора в валы порубочных остатков и срезанного кустарника, частичной корчевки или измельчения пней, расчистки полос, вычесывания корней. Для удаления порубочных остатков на свежих вырубках применяются подборщики сучьев ПС-2,4; ПС-5 и ПС-2Г.

При полосной расчистке вырубков с корчевкой пней используются корчевальные машины МП-8А; КМ-1; КМ-1А, а также орудия ОРП-2,6; ОРВ-1,5; ОПП-2,3; машина для расчистки поле МРП-2А; клин для расчистки полос КРП-2,5А; машины для удаления наземной части пней МУП-4; МДП-1,5; машина для срезания пней МПП-0,75. Эти же машины применяются и при сплошной расчистке вырубков.

Обработка почвы на лесокультурных площадях производится следующими способами:

- **полосная обработка почвы без предварительной раскорчевки лесной площади с обработкой почвы бороздами или полосами;**
- **полосная обработка почвы с предварительной раскорчевкой и последующей обработкой почвы путем рыхления или нарезкой борозд;**
- **сплошная обработка почвы после сплошной раскорчевки.**

Выбор способа обработки почвы зависит от категории леса, культурной площади и степени задернения. На незадернелых слабозадернелых вырубках с почвами легкого механического состава и небольшим гумусовым горизонтом рыхлят почву полосами на глубину 10... 15 см с одновременным перемешиванием верхнего слоя почвы.

На невозобновившихся вырубках полосы прокладывают через 3...5 м, в зависимости от лесорастительных условий и степени захламленности. Для этого применяют фрезы дисковые почвообрабатывающие орудия.

На средне- и сильнозадернелых вырубках с легкими почвами производят нарезку борозд шириной 70... 100 см и глубиной 10... 15 см двухотвальными плугами.

На старых невозобновившихся вырубках борозды нарезают через 3 м, а на свежих, после предварительной полосной расчистки, борозды нарезают через 4...5 м.

Обработка дренированных почв под посадку культур производится в основном

двухотвальными лемешными и дисковыми лесными плугами ПКЛ-70А, ПДВ-1,5, а также плугами ПЛ-1,0 ПЛД-1,2, ПЛШ-1,2.

На свежих и старых вырубках с некаменистыми почвами и с высотой поросли до 1,5 м, с пнями диаметром до 20 см используется машина для подготовки полос с одновременным дроблением пней МДП-1,5.

Посадка лесных культур является одной из самых трудоемких операций. Для ее выполнения используются лесопосадочные машины, как с ручной, так и с автоматизированной подачей посадочного материала.

Лесопосадочные машины должны:

- не повреждать посадочный материал;
- обеспечивать заданный шаг посадки с отклонением, не превышающим 20 %;
- обеспечивать размещение корней в посадочной щели, близкое к естественному;
- хорошо засыпать все корни почвой и уплотнять ее по всей глубине;
- обеспечивать отклонение надземной части сеянцев или саженцев от вертикального положения или установленного наклона, не превышающее 30°;
- соблюдать одинаковую глубину заделки корневых шеек сеянцев или саженцев (для дренированных почв — не более 6 см; для влажных и переувлажненных — 1 см).

Для посадки культур используются машины МЛУ-1, МЛУ-1А, ЛМД-81, МЛК-1, приспособление лесопосадочное автоматическое ПЛА-1.

Лесопосадочные машины данной группы имеют характерные отличия: не имеют ходовой части; как правило, однорядные; сошники комбинированные с тупым углом вхождения в почву имеют черенковый нож; рабочее места сажальщиков имеют усиленную защиту сошников лесопосадочных машин.

Уход за лесными культурами на производится культиваторами, в основном с дисковыми рабочими органами одно- и двухследными, а также фрезерными с двумя фрезерными барабанами, обеспечивающими уход за лесными культурами путем «седлания рядов». Наибольшее распространение получили культиваторы КЛБ-1,7; КФЛ-1,0; КУК-2,0; КДС-1,8А (на склоновых землях).

Успешное выращивание лесных культур во многом определяется своевременностью и качеством проведения агротехнических уходов. При этих уходах производится поверхностное рыхление почвы с одновременным уничтожением естественного возобновления, травянистой растительности вблизи рядков высаженных культур. При уходе за культурами, посаженными на вырубках с дренированными почвами, применяют культиваторы КЛБ-1,7, КДС-1,8А, катки КУЛ-2 и КУЛ-2А, КЛ-2,5 и др.

Подборщик сучьев ПС-2,4 предназначен для сбора порубочных остатков, а также неликвидной стволовой древесины в валы в технологических коридорах при рубках ухода за лесом и на площадях сплошной рубки с одновременным частичным рыхлением поверхностного слоя почвы. Он состоит из траверсы, рамы, соединительных рычагов, собирающих зубьев, поддерживающих тросов.

Подъем подбирающих зубьев осуществляется с помощью гидравлики, действующей от распределителя трактора. Агрегатируется ПС-2,4 с трактором ЛХТ-55. Производительность подборщика за 1 ч основного времени составляет 0,34 га. Ширина захвата 2,4 м. Масса 1500 кг.

Подборщик сучьев ПС-2Г предназначен для сбора порубочных остатков, а также неликвидной стволовой древесины длиной до 4 м в валы на площадях сплошной рубки с одновременным рыхлением поверхностного слоя почвы.

По конструкции ПС-2Г аналогичен ПС-2,4, но агрегатируется с трактором ЛХТ-4.

Клин для расчистки полос КРП-2,5А служит для полосной расчистки вырубок с числом пней до 600 шт./га. Он состоит из рамы, боковых криволинейных отвалов, наконечника и лемехов, установленных под углом 30° к горизонтальной плоскости, и передней части — специальной лыжи, ограничивающей заглубление орудия.

При движении клин раздвигает по сторонам порубочные остатки и валежник. При этом мелкие пни диаметром до 20 см выкорчевываются наконечником рабочей части.

При захламенности вырубок до 60 м³/га расчистку полосы производят за один проход агрегата, при захламенности до 90 м³/га за два прохода. Агрегатируется КРП-2,5А с трактором ЛХТ-4 с помощью четырехзвенного навесного гидрофицированного механизма; Производительность за 1 ч основного времени составляет 2 км. Ширина захвата 2,5 м. Масса навесного оборудования 750 кг.

Орудие для расчистки полос ОРП-2,6 представляет собой модернизацию клина для расчистки полос КРП-2,5А. В отличие от него в передней части клина смонтирован поворотный корчующий клык, с помощью которого орудием можно раскалывать и выкорчевывать пни. Агрегатируется ОРП-2,6 с трактором ТТ-4.

Корчевальная машина КМ-1 служит для полосной расчистки вырубок при подготовке площадей под посадку лесных культур, а также для сплошной корчевки пней при освоении лесных площадей под питомники, дороги, противопожарные разрывы. Она состоит из рамы, рабочего органа, навесного устройства, съемных отвалов и гидроцилиндров подъема корчевального оборудования и поворота корчевальных зубьев. Агрегатируется КМ-1 с тракторами ЛХТ-55 с помощью двух специальных кронштейнов, прикрепленных к раме трактора. Производительность за 1 ч основного времени составляет 0,6 км. Ширина захвата 2,5 м. Диаметр корчующих пней — до 40 см. Масса (с трактором) 10 706 кг.

Корчевальная машина КМ-1А имеет усиленную конструкцию и более мощные боковые отвалы для раздвигания в стороны порубочных остатков и валежника. Производительность ее на 20... 25 % выше, чем КМ-1. Масса корчевального оборудования 1500 кг. Агрегатируется КМ-1А с тракторами типа ЛХТ-100/100Б.

Орудие для полосной расчистки вырубок ОРВ-1,5 предназначено для расчистки проходов для лесокультурных агрегатов лесорубочных остатков, валежника, неликвидной древесины и иней. Оно состоит из клинообразного отвала, поворотного корчующего ножа, гидроцилиндров. Поворотный нож расположен в передней части отвала и приводится в движение гидроцилиндрами. Развиваемое корчующим ножом усилие составляет 150 кН. Ширина захвата отвала 1,5 м. Сменная производительность 4...8 км. Масса 1100 кг. Агрегатируется ОРВ-1,5 с тракторами ЛХТ-55, ЛХТ-100/100Б.

Машина для удаления надземной части пней МУП-4 предназначена для подготовки вырубок под посадку лесных культур, устройства волоков и временных дорог для вывозки древесины. Она представляет собой агрегат, состоящий из трактора ТДТ-55А и оборудования, монтируемого на тракторе в заводских условиях. Оборудование состоит из стрелы, фрезерного рабочего органа, механизма привода рукоятки управления, рамы. Механизм привода содержит раздаточную коробку вместо редуктора привода лебедки трактора, карданную передачу, цепной редуктор, вал, редуктор. Вал размещается внутри стрелы. Через него передается крутящий момент на редуктор, на выходном конце которого закреплен фрезерный рабочий орган. Рабочий орган машины представляет собой конусную фрезу с закрепленными на ней режущими элементами-резцами. Производительность за 1 ч основного времени составляет 50... 120 пней. Рабочая ширина захвата 4,0 м. Максимальный диаметр удаляемых пней — до 40 см. Масса 10 000 кг.

Машина для срезания пней МПП-0,75 предназначена для срезания пней на вырубках методом фрезерования. Она состоит из рамы, карданного вала, конического и цилиндрического редуктора, фрезерного вала с ножами. Пни диаметром до 75 см машина срезает за один проход, пни большего диаметра — за 2 — 3 прохода. Перед началом работы тракторист включает ВОМ и трактор переезжает через пень. Затем тракторист опускает машину и включает ходоуменьшитель, который после срезания наземной части пня выключается, и агрегат переезжает к другому пню. Агрегатируется МПП-0,75 с трактором МТЗ-82, оборудованным гидроходоуменьшителем. Производительность за 1 ч сменного времени составляет 23... 25 пней. Ширина захвата 0,75 м. Рабочая скорость 0,13...0,3 км/ч. Масса 10 000 кг.

Машина для подготовки полос с одновременным дроблением пней МДП-1,5 предназначена для работы на вырубках с одновременным дроблением пней, порубочных остатков и поросли лиственных пород, вычесывания корней и перемешивания лесной подстилки с верхним гумусовым слоем при числе пней до 1000 шт./га. Она состоит из рамы, рабочего органа фрезерного типа, опорных лыж, защитного кожуха, конического и цилиндрического редукторов и системы.

Рабочий орган представляет собой барабан, на внешней стороне которого жестко закреплены стойки со сменными долотообразными ножами.

Барабан машины, вращаясь, рыхлит почву, измельчает древесные остатки и вычесывает корни. При встрече с пнями плит следящей системы отклоняется. В результате срабатывает датчик, замыкая электрическую цепь, и в кабину тракториста подается звуковой сигнал. По этому сигналу оператор поворачивает ручкой дросселя в положение «Открыто» и агрегат медленно надвигается на пень. Рабочий орган машины разрушает его, срезая стружку малой толщины. По окончании дробления оператор устанавливает ручку дросселя в положение «Закрыто» и агрегат начинает перемещаться с обычной рабочей скоростью. На сильно захламленных вырубках впереди трактора навешивают клиновой отвал ТК-1,2, с помощью которого крупные порубочные остатки раздвигаются в стороны. Агрегируется МДП-1,5 с трактором ЛХТ-4, оборудованным гидроходоуменьшителем, обеспечивающим бесступенчатое изменение скорости движения. Производительность за 1 ч сменного времени составляет 0,3...0,7 пня. Ширина захвата 1,5 м. Глубина обработки 10... 15 см. Масса орудия 2300 кг.

Орудие для подготовки полос на вырубках ОПП-2,3 предназначено для одновременной обработки почвы и расчистки полос от валежника, неиспользованной древесины, порубочных остатков и пней на вырубках в условиях северной тайги. Оно состоит из рабочего органа, рамы, промежуточной рамки, гидроцилиндров, продольной оси, пружины. Рабочий орган представляет собой клин, в передней части которого имеется черенковый нож с острым (45°) углом вхождения в почву. Боковые поверхности клина образуют два отвала с лемехами в передней части и окнами прямоугольной формы посередине отвалов. Ширина захвата лемехов 0,8 м. Агрегируется ОПП-2,3 с тракторами ЛХТ-55 и ЛХТ-100 с помощью фронтальной навески СНФ-3. Оборудование может быть использовано в комплексном агрегате с одновременной навеской на заднее подъемно-навесное устройство лесопосадочной машины или сеялки. Производительность за 1 ч сменного времени составляет 0,83 км. Ширина расчищаемой полосы 2,3 м. Глубина обработки центральной части полосы 0,15 м. Рабочая скорость 2,15 км/ч. Масса орудия 1200 кг.

Машина для расчистки полос МРП-2А служит для полосной расчистки вырубок путем смещения в межполосное пространство порубочных остатков, валежника, неликвидной древесины, а также пня корчевки отдельных пней.

Она состоит из лобовика с примыкающими к нему право- и левоотваливающими поверхностями. Снизу отваливающих поверхностей закреплены ножи. В нижней части лобовика в подшипниках скольжения размещен вал, на концах которого закреплены зубья. По центру этого вала закреплены рычаги привода корчующих зубьев, шарнирно соединенные с тремя гидроцилиндрами, размещенные с тыльной стороны лобовика. Агрегируется МРП-2А с трактором ЛТХ-100Б.

Производительность за 1 ч основного времени составляет 1,5 га. Ширина захвата 2,2 м. Диаметр корчующих пней — до 40 см. Масса 1210 кг.

Плуг ПКЛ-70А предназначен для нарезки борозд под лесные культуры на не покрытых лесом площадях различной степени задернения, на вырубках, очищенных от порубочных остатков и обеспечивающих по количеству и высоте пней проходимость агрегата, а также по расчищенным полосам; может применяться для нарезки противопожарных минерализованных полос. Он состоит из рамы, двухотвального корпуса, черенкового ножа, подвески для соединения с центральной тягой навесной

системы и полуавтоматического сцепного устройства.

Двухотвальный корпус состоит из литой стойки, двух сваренных встык отвалов с винтовой формой поверхности, двух лемехов, соединенных между собой сваркой при помощи специальной накладки, распорок и кронштейна для опорной пяты и двух подрезных ножей. Агрегатируется ПКЛ-70А с тракторами ДТ-75М и МТЗ-82.

Производительность составляем 2,5... 5,5 км/ч. Ширина борозды 0,7 м. Глубина борозды — до 12 см. Рабочая скорость 3... 5,8 км/ч. Масса плуга 485 кг.

Плуг лесной двухотвальный ПЛ-1 служит для нарезки борозд под посадку лесных культур на дренированных нераскорчеванных вырубках с числом пней до 600 шт./га, а также для устройства противопожарных минерализованных полос.

Он состоит из рамы с навесным устройством, двухотвального корпуса, черенкового ножа, опорной пяты, прижимного устройства. При работе плуг образует борозду шириной 1 м и два перевернутых пласта по обе стороны борозды.

Корпус плуга состоит из двух лемехов, лево- и правооборачивающего винтовых отвалов, стойки. Сзади отвалы жестко связаны между собой распоркой, на которой смонтированы два прижимных устройства. Впереди корпуса плуга крепится черенковый нож, а сзади в пазах кронштейна, установленного на стойке, — регулируемого по высоте опорная пята, предназначенная для обеспечения устойчивого хода плуга и регулирования глубины обработки почвы. Агрегатируется ПЛ-1 с тракторами ЛХТ-55А и ЛХТ-100. Производительность составляет 2,0... 2,8 км/ч. Ширина борозды 1,0 м. Глубина борозды 10...15 см. Рабочая скорость 2,5... 3,6 км/ч, Масса 700 кг.

Плуг лесной дисковый ПЛД-1,2 служит для обработки почвы полосами на свежих нераскорчеванных вырубках с числом пней до 600 шт./га. Он состоит из шарнирной двухсекционной рамы с пружинными амортизаторами, подвески, покровосдирателя, двух передних сферических дисков, установленных для работы вразвал и двух задних, установленных для работы всвал. Покровосдиратель состоит из ножа с тупым углом вхождения почву, двухотвального дерноснайма лемешного типа и рыхлительной лапы. Задние и передние дисковые секции прикреплены раме шарнирно и при встрече с препятствиями могут отклоняться в сторону. Агрегатируется ПЛД-1,2 с трактором ЛХТ-55. Производительность за 1 ч сменного времени составляет 1,5. 2,0 км. Глубина рыхления верхнего слоя почвы 10... 15 см. Ширина борозды 1,2 м. Масса 930 кг. Глубина обработки 20...25 см.

Плуг лесной широкозахватный ПЛШ-1,2 предназначен для обработки почвы бороздами под лесные культуры на не раскорчеванных вырубках с числом пней до 600 шт./га. Он состоит из рамы, навески, двухотвального корпуса, черенкового ножа, дискового ножа, опорной пяты. Агрегатируется ПЛШ-1,2 с тракторами ЛХТ-55 и ТДТ-75. Производительность за 1 ч сменного времени составляет 2,2 км. Ширина захвата 1,2 м. Глубина обработки — до 20 см. Масса плуга - 850 кг.

Плуг дисковый для вырубков ПДВ-1,5 предназначен для обработки почвы под посадку лесных культур на вырубках, расчищенных полосами, шириной не менее 1,5 м от порубочных остатков, неликвидной древесины с расколотым или выкорчеванными и сдвинутыми в сторону пнями. Он состоит из рамы, четырех дисковых корпусов, закрепленных на осях вращения, кронштейнов для крепления тяг трехточечной навески трактора. Дисковые корпуса установлены попарно всвал под углом и со смещением друг относительно друг в продольной плоскости. Оси вращения дисков закреплены на коленчатых подпружиненных полуосях, установленных на раме. Защиту рабочих органов от перегрузок обеспечивают предохранительные устройства, выполненные в виде регулируемых пружин сжатия и специальные пластины, установленные под углом по фронту рабочих органов. Изменение глубины обработки производится укладкой дополнительного груза в балластные ящики. Агрегатируется ПДВ-1,5 с тракторами ТДТ-55А и ЛХТ-55. Диаметр дисков 650 мм. Угол атаки дисков 35...45°. Ширина захвата 1,3... 1,5 м. Производительность за 1 ч основного времени составляет 3,2... 3,6 км. Масса 950 кг.

Лесопосадочная машина МЛУ-1 предназначена для рядовой посадки сеянцев и саженцев хвойных пород на вырубках и других площадях, вышедших из-под леса; может работать на свежих, слабо- и среднезадернелых вырубках с числом пней до 600 шт./га. При большем числе пней очищают полосы шириной не менее 2 м.

Она состоит из основной рамы, сошника, посадочного аппарата, подвижной рамы, прикатывающих катков, ящиков для посадочного материала, сиденья, ограждения для сажальщиков, сигнализации. При посадке сеянцев на раме устанавливают малый сошник; при посадке саженцев — большой сошник.

Посадочный аппарат состоит из вала с закрепленным на нем диском с захватами и приводной шестерней. Шаг посадки изменяют числом захватов на диске посадочного механизма. Агрегируется МЛУ-1 с трактором ЛХТ-55А.

Производительность за 1 ч основного времени составляет до 2 км. Глубина ухода малого сошника — до 30 см, большого — до 35 см. Масса 945 кг.

Машина лесопосадочная универсальная МЛУ-1А (модернизированная) предназначена для посадки сеянцев и саженцев хвойных и лиственных пород с высотой надземной части 20...50 см и длиной корней 30 см на вырубках с дренированными почвами. Отличается от МЛУ-1 высаживающим аппаратом дискового типа и комбинированным сошником, который обеспечивает посадку, как сеянцев, так и саженцев. Высаживающий аппарат состоит из двух резиновых дисков, скрепленных на полуосях с помощью металлических дисков, прижимных роликов, которые фиксируют зону схождения дисков, и уплотняющего катка. Диски установлены под углом друг к другу таким образом, что спереди к верхней части они сходятся, а внизу и позади расходятся. Машина не имеет приемного столика. Сажальщики подают растения непосредственно в разъем между резиновыми дисками. В приводе посадочного аппарата нет предохранительной муфты, так как дисковый аппарат мало подвержен забиванию порубочными остатками. В машине уменьшена высота сошника и изменены крепления сменного лезвия ножа, уплотняющих катков и форма почвозацепов. В результате увеличен транспортный просвет и повышена надежность работы. Существенно изменена конструкция рамы и ограждения, снижена материалоемкость. Агрегируется МЛУ-1А с тракторами ЛХТ-55А, ТДТ-55. Производительность за 1 ч основного времени составляет 2... 2,5 км. Масса - 900 кг.

Лесопосадочная машина ЛМД-81 с посадочным аппаратом служит для посадки крупномерных саженцев хвойных пород на вырубках с числом пней более 600 шт./га, очищенных в соответствии с действующими правилами очистки лесосек. Она состоит из рамы, амортизационного устройства, сошника прикатывающих катков, привода, посадочного аппарата, сиденья. Рама машины сварная, окантованная листовой сталью. На раме крепятся основные рабочие органы. В передней части машины установлен клин с амортизирующим устройством, который сдвигает дернину перед сошником и раздвигает порубочные остатки диаметром 2... 10 см и длиной не более 2 м. Подпружиненный клин обеспечивает также более плавное преодоление машиной пней. Сошник анкерного типа с тупым углом вхождения в почву прорезывает посадочную щель, подрезает пласт и рыхлит почву. В передней части сошник имеет пластинчатый нож, а по бокам стреловидные лемеха. Агрегируется ЛМД-81 с трактором ЛХТ-55, ТДТ-55 ЛХТ-100. Производительность за 1 ч основного времени составляет 2... 3 км. Шаг посадки 100...250 см. Масса 1000 кг.

Машина лесопосадочная для крупномера МЛК-1 служит для рядовой посадки саженцев высотой до 60 см на очищенных вырубках с числом пней до 500 шт./га. При наличии на вырубке большого числа пней требуется полосная раскорчевка. Отличительной особенностью этой машины является привод посадочных дисков, осуществляемый от непосредственного контакта с почвой. Агрегируется МЛК-1 с тракторами ЛХТ-55 (ТДТ-55А), ЛХТ-4. Производительность за 1 ч основного времени составляет до 1,5 км/ч. Глубина хода сошника 35...40 см. Шаг посадки 1,0...1,5 м.

Культиватор лесной бороздной КЛБ-1,7 предназначен для ухода за лесными

культурами на раскорчеванных и нераскорчеванных вырубках с числом пней до 600 шт./га, посаженных по дну борозды, или по полосам, подготовленным фрезами ФЛУ-0,8 или ФЛН-0,9. Он состоит из рамы, двух неподвижных и двух подвижных плит, двух поворотных кронштейнов, дисковых батарей, балластных ящиков.

Неподвижные плиты (правая и левая) крепятся к брусу рам шпильками. С помощью поворотных кронштейнов плиты можно изменить угол наклона батареи от 0 до 20°. Агрегатируется КЛБ-1,7 с тракторами Т-40М, МТЗ-80.

Производительность за 1 ч основного времени составляет до 4 км. Ширина захвата 1,7 м. Масса без амортизационного приспособления 509 кг.

Культиватор дисковый для склонов КДС-1,8А предназначен для проведения агротехнического ухода за лесными культурами на и в рубках в горных условиях с крутизной склонов до 12 °, на напашных террасах, а также на вырубках в равнинных условиях по полосам, бороздам и микроповышениям.

Он состоит из рамы, четырех дисковых батарей, механизма автоматического управления углами атаки, двух предохранительных механизмов передних батарей, двух механизмов поворота задних батарей, балластных ящиков. Агрегатируется КДС-1,8А с тракторами ДТ-75, ЛХТ-55, ЛХТ-100. Глубина обработки почвы 6... 12 см. Ширина захвата 1,8... 2,0 м. Производительность за 1 ч основного времени составляет не менее 2,8 км. Масса 1000 кг.

Каток универсальный лесной КУЛ-2 служит для агротехнического ухода за лесными культурами, высаженными по плужным бороздам, разрыхленным полосам, без обработки почвы, а также для осветления рядовых культур на вырубках путем уничтожения древесно-кустарниковой поросли и высокостебельной травянистой растительности в междурядьях. Работает каток методом «оседлания рядов».

Он состоит из рамы, шарнирно навешенной на переднюю навеску трактора. На раме шарнирно и фронтально закреплены по бокам две секции рабочих органов, состоящие из рамок с установленными в подшипниках скольжения ножевыми барабанами. Агрегатируется КУЛ-2 с тракторами ЛХТ-55 и ТДТ-55А. Ширина захвата 2,2 м. Ширина каждого ножевого барабана 750 мм. Производительность за 1 ч основного времени при агротехническом уходе составляет 2,1 ...3,6 км. Масса -1650 кг

Для лесоводственного ухода за культурами, при котором необходимо уничтожить естественно возобновившиеся мягколиственные породы, используется каток универсальный лесной КУЛ-2А, мотокустореж МКР-2,5, триммер «Секор-3», «Секор-44».

Рис. 9.1 Машины и орудия для удаления порубочных остатков и посадки леса.





Контрольные вопросы.

1. На какие категории подразделяются свежие вырубki с учетом доступности для техники?
2. Назовите основные технологические операции, применяемые при создании лесных культур на вырубках.
3. Какими способами производится расчистка лесных площадей от мелколесья и кустарника?
4. Какие машины применяются для удаления порубочных остатков на свежих вырубках?
5. Какие технические средства используются при полосной расчистке порубок?
6. Перечислите основные энергетические средства, применяемые в технологических комплексах для создания лесных культур.
7. Назовите марки лесопосадочных машин, обеспечивающие механизированную посадку лесных культур на дренированных почвах.

Лабораторная работа № 10.

Тема 10. Технологические комплексы для заготовки и транспортировки древесины.

Цель работы: изучить технологический комплекс машин для заготовки и транспортировки древесины.

Содержание: технологические схемы заготовки древесины в РФ, лесотранспортные машины и оборудование, используемые для транспортировки древесины.

Заготовка древесины в РФ ведется по разным технологическим схемам, которые отличаются видом вывозимой продукции. Выбор технологической схемы зависит от уровня технической оснащенности предприятия, наличия лесосырьевой базы и др.

По *первой технологической схеме* производится валка деревьев, их трелевка на лесопогрузочный пункт, погрузка на лесовозный подвижной состав и вывозка на нижний склад. По этой технологической схеме ведется заготовка древесины предприятиями, нижние склады которых имеют возможность утилизировать сучья и вершины деревьев. Достоинством такой схемы является сосредоточенность основных операций и концентрация больших объемов работ в одном месте, что позволяет эффективно использовать высокопроизводительные машины и механизмы для получения качественной продукции.

При заготовке древесины по первой технологической схеме используются следующие машины: валочно-пакетирующая машина ЛП-54 (ЛП-19), пачкоподборщик ЛТ-154А, челюстной погрузчик ЛТ-65Б и автопоезд МАЗ-509 + ГКБ-9383. Заготовка древесины может осуществляться и другим комплексом машин, включающим в себя валочно-трелевочную машину ЛП-17А, челюстной погрузчик ПЛ-1В и автопоезд.

По *второй технологической схеме* производится валка деревьев, их трелевка, затем обрезка сучьев и погрузка. По этой технологической схеме в процесс заготовки древесины входит дополнительная операция по очистке стволов деревьев от сучьев. В этом случае на нижний склад поступают уже не деревья, а хлысты. Для выполнения всех операций по второй технологической схеме рекомендуются следующие машины:

- валочно-пакетирующая машина ЛП-19, пачкоподборщик ЛТ-154А, сучкорезная машина ЛП-33А, челюстной лесопогрузчик ЛТ-65Б, автомобиль повышенной проходимости типа «Урал-43204», «КамаЗ - 53312» и др.

валочно-трелевочная машина ЛП-17А, пачкоподборщик Т-154А, сучкорезная машина ЛП-30Г, челюстной лесопогрузчик ПЛ-1В на базе трактора ТДТ-55А;

- бензодвигательная пила МП-5 «Урал-2Т», бесчokerная трелевочная машина ЛП-18Г на базе трактора ТТ-4, сучкорезная машина ЛП-33А, челюстной лесопогрузчик ЛТ-65Б, специальный лесовозный автомобиль МАЗ-509.

По *третьей технологической схеме*, которая пока имеет наибольшее применение, операции процесса заготовки древесины выполняются в следующей последовательности: валка, обрубка сучьев, трелевка, погрузка. Использование этой технологической схемы базируется на применении бензопил и тракторов с чокерным оборудованием. Ее достоинством является возможность сохранения подроста, недостатком — наличие ручных операций и приемов. В перспективе возможны варианты машинной обрезки сучьев на волоках.

Для выполнения всех операций по третьей технологической схеме рекомендуется использовать следующие комплексы машин:

- бензодвигательная пила «Гайга-245В», бензодвигательная пила «Крона-202», машина для бесчokerной трелевки древесины МБТ-8А, челюстной лесопогрузчик ПЛ-1В, лесовозный автомобиль «Урал 43204»;

- валочно-трелевочная машина ЛП-17А (в режиме валки) для бесчokerной трелевки древесины МБТ-8А, сучкорезная машина ЛП-30Г, челюстной лесопогрузчик ПЛ-1В и автопоезд ЗИЛ-131.

По *четвертой технологической схеме* заготовки древесины предусматривается вывоз

на нижний склад сортиментов, т.е. круглых лесоматериалов определенных размеров. При использовании этой технологической схемы основные технологические операции (валка, трелевка, обрезка сучьев, раскряжевка, погрузка) выполняются в условиях лесосеки. Заготовка древесины по этой технологической схеме производится в тех случаях, когда из-за сложности рельефа и трудных дорожных условий невозможно вывозить деревья (хлысты) или когда имеется возможность доставки определенных сортиментов непосредственно потребителю.

Для выполнения лесосечных работ по четвертой технологической схеме применяются следующие комплексы машин:

- бензодвигательная пила «Крона-202», погрузочно-транспортная машина ЛТ-189, сортиментовоз КамАЗ-53213 с манипулятором ЛВ-185 и прицепом ГКБ-8352;
- валочно-трелевочная машина ЛП-49, мобильный многооперационный агрегат ЛО-76, сортиментовоз КамАЗ-53213 с манипулятором;
- лесозаготовительный комбайн МЛ-20, погрузочно-транспортная машина МЛ-49, автопоезд с манипулятором ТМ-22.

Сортиментную заготовку древесины широко применяют в промышленно развитых странах и в РФ на базе трех типов специализированных машин: харвестеров, форвардеров, процессоров, харвадеров.

Процессор — многооперационная машина манипуляторного типа, оснащенная специальной сучкорезно-раскряжевочной (процессорной) головкой. Он выполняет обрезку сучьев, отмер длины сортиментов, раскряжевку, подсортировку и штабелевку.

Харвестер — многооперационная машина манипуляторного типа, оснащенная валочно-сучкорезно-раскряжевочной головкой. Примером отечественного харвестера является лесной комбайн МЛ-20.

Форвардер — погрузочно-транспортная машина манипуляторного типа на базе специальных колесных или гусенично-колесных тракторов. Применяют тракторы с колесной формулой 4x4; 6x6; 8x8. Примером отечественного форвардера является сортиментовоз ЛТ-189, снабженный гидроманипулятором.

Харвадер — гибридная многооперационная машина манипуляторного типа, оснащенная валочно-сучкорезно-раскряжевочной головкой и погрузочно-транспортной тележкой на базе специальных колесных или гусенично-колесных тракторов.

Технологические комплексы для выполнения работ по заготовке древесины рекомендуется комплектовать только на одной базе — тракторов Онежского или Алтайского тракторных заводов. Число машин в комплексе должно быть увязано по производительности, так как при этом достигается наибольшая эффективность их использования. Каждое предприятие целесообразно оснащать только однотипным комплексом лесозаготовительной техники.

Машины и механизмы для заготовки и транспорта древесины

На лесозаготовках широко применяют бензодвигательные пилы «Урал-2Т», «Тайга-214», «Дружба-4М» и бензодвигательные пилы «Тайга-245В», «Крона-202».

Бензодвигательная пила «Урал-2Т» предназначена для валки деревьев, раскряжевки хлыстов, обрезки толстых сучьев, выполнения подготовительных работ на лесозаготовках. На пиле установлена бесконтактная система зажигания. Режущий аппарат дает возможность спиливать деревья диаметром до 880 мм и может устанавливаться под любым наиболее удобным углом. Высокое размещение рукояток, антивибрационное устройство позволяет вальщику работать без наклона. Производительность пиления 100 см²/с. Мощность 3,7 кВт. Масса 11,6 кг.

Бензодвигательная пила «Тайга-214» предназначена для валки деревьев с объемом хлыста до 0,3 м³, обрезки сучьев и раскряжевки хлыстов, а также для выполнения подготовительных и вспомогательных работ. В двигателе пилы применен механизм динамического уравнивания, который обеспечивает снижение уровня вибрации на рукоятках управления до санитарных норм.

Бензодвигательная пила «Тайга-245В» является механизированным инструментом с

высоким расположением рукояток и предназначена для выполнения комплекса работ при рубках ухода за лесом, валки леса в насаждениях с объемом хлыста до $0,4 \text{ м}^3$, раскряжевки и других подготовительных и строительных работ в лесном хозяйстве. Детали двигателя во многом унифицированы с двигателем «Тайга-214». Производительность пиления $50 \text{ см}^2/\text{с}$ Мощность $2,6 \text{ кВт}$. Масса $9,2 \text{ кг}$.

Бензомоторная пила «Крона-202» предназначена для обрезки сучьев и вершин с поваленных деревьев при лесозаготовках, для выполнения работ на рубках ухода в лесном хозяйстве. Основными узлами пилы являются двухтактный двигатель с кривошипно-камерной продувкой, пыльный аппарат, отражатель с тормозом пильной цепи, подвеска, несущая рукоятка управления. Производительность пиления $40 \text{ см}^2/\text{с}$. Мощность $1,84 \text{ кВт}$. Масса бензомоторной пилы составляет $6,8 \text{ кг}$.

Лесозаготовительные машины

Валочно-пакетирующая машина ЛП-19 (на базе трактора ТТ-4) предназначена для срезания деревьев и формирования их в пакеты в процессе сплошных рубок в насаждениях с максимальным диаметром на высоте груди 60 см , расположенных в равнинной местности с уклоном не более 8° и грунтами, обеспечивающими проходимость трелевочных тракторов. Она состоит из ходовой системы, поворотной платформы и гидроманипулятора с рабочим оборудованием. Ходовая система машины состоит из рамы, балансирной пятикатковой подвески, ведущих звездочек, направляющих колес с амортизирующими и натяжными устройствами и гусеничных лент. Поворотная платформа экскаваторного типа имеет раму, на которой размещены дизельный двигатель А-01М мощностью $95,6 \text{ кВт}$ привод поворота платформы, электрооборудование, гидрооборудование. Механизм срезания выполнен в виде цепной пилы. Производительность (при объеме хлыста $0,5 \text{ м}^3$) составляет 219 м^3 в смену. Диаметр срезаемого дерева 90 см . Грузоподъемность $3,2 \text{ т}$. Вылет стрелы манипулятора 8 м . Масса машины - $24\,300 \text{ кг}$.

Валочно-пакетирующая машина ЛП-54 (на базе трактора ТТ-4) предназначена для ленточных технологий лесосечных работ, выборочных рубок и рубок ухода. Она прорубает в насаждениях технологические коридоры для передвижения машины; проводит рубки селективным способом в прилегающих полупасаках путем срезания и выноса срезанных деревьев из насаждений; формирует пачки деревьев на конике машины; укладывает сформированные пачки отдельно в технологическом коридоре для дальнейшей трелевки специализированными тракторами ЛТ-154А. Составные части технологического оборудования: кабина тракториста-оператора; вынесенный на середину трактора полноповоротный манипулятор с захватно-срезающим устройством; коник для формирования пачек деревьев. Производительность (при среднем объеме хлыста $0,14 \text{ м}^3$) составляет 46 м^3 в смену. Диаметр срезаемого дерева 35 см . Грузоподъемность при максимальном вылете стрелы 500 кг . Вылет стрелы манипулятора $10,5 \text{ м}$. Масса 19000 кг .

Валочно-трелевочная машина ЛП-49 (на базе трактора ТТ-4) предназначена для срезания деревьев, формирования из них пакета и трелевки его на погрузочную платформу в процессе сплошных рубок, может работать также в режиме валки-пакетирования или только валки и осуществлять вспомогательные работы по расчистке ветровалов и раскряжевке сваленных деревьев. Может работать в районах с умеренным климатом в диапазоне температур от -40 до $+40 \text{ }^\circ\text{C}$ в равнинной местности с уклонами не более 14° . Она состоит из колонны, манипулятора, подвески, захватно-срезающего устройства (ЗСУ), коника, толкателя. Производительность (при расстоянии трелевки до 300 м и объеме хлыста $0,6 \text{ м}^3$) составляет 80 м^3 в смену. Диаметр срезаемого дерева 65 см . Вылет стрелы манипулятора 5 м . Объем пачки 8 м^3 . Масса машины - $18\,500 \text{ кг}$.

Валочно-трелевочная машина ЛП-17А (на базе трактора ТБ-1М) предназначена для работы на сплошных лесосечных рубках без сохранения подроста в районах с умеренным климатом при температурах $+40 \dots -40 \text{ }^\circ\text{C}$ в режимах валки — трелевки — пакетирования или только валки при среднем объеме хлыста до $0,4 \text{ м}^3$. Наиболее

рациональное расстояние трелевки — до 300 м. Составные части технологического оборудования: гидроманипулятор с захватно-срезающим устройством и гидроуправляемый зажимной коник. Производительность (при среднем объеме хлыста $0,35 \text{ м}^3$ и расстоянии трелевки до 250 м) составляет 50... 60 м^3 в смену. Диаметр срезаемого дерева 65 см. Масса трелюемой пачки — до 6000 кг. Грузоподъемность захватно-срезающего устройства 1200... 3000 кг. Вылет стрелы манипулятора 2,3...5,0 м.

Трактор бесчokerный ТБ-1М (на базе ТДТ-55А) предназначен для бесчokerной трелевки деревьев и хлыстов при сплошных и выборочных рубках в северо-западной зоне страны, а также для выполнения при помощи толкателя вспомогательных работ: выравнивания комлей и подбора деревьев перед погрузкой, подготовки трелевочных волоков и погрузочных площадок. Составные части технологического оборудования: гидроманипулятор с челюстным захватом, гидроуправляемый зажимной коник и переднее подъемно-навесное устройство с толкателем. Производительность составляет 75 м^3 в смену. Объем трелюемой пачки — до 8,0 м^3 . Грузоподъемность манипулятора при максимальном вылете стрелы 5,5 м составляет 1300 кг.

Машина для бесчokerной трелевки леса МБТ-8А (на базе трактора ТДТ-55А) предназначена для бесчokerной трелевки деревьев и хлыстов при сплошных и выборочных рубках, а также для выполнения при помощи толкателя вспомогательных работ: выравнивания комлей и подбора деревьев под погрузкой, подготовки трелевочных волоков и погрузочных площадок. По конструкции и назначению МБТ-8А аналогичен ТБ-1М. Производительность составляет 75 м^3 в смену. Объем трелюемой пачки 8,0 м^3 . Максимальный вылет стрелы манипулятора 5,3 м. Грузоподъемность манипулятора при максимальном вылете стрелы 1200 кг. Масса трактора 10 300 кг.

Бесчokerная трелевочная машина ЛП-18Г (на базе трактора ТТ-4) предназначена для бесчokerной трелевки леса со средним объемом хлыста более 0,4 м^3 .

Составные части технологического оборудования: погрузочное устройство манипуляторного типа, коник, щит для защиты заднего моста и гидравлическая система. Коник рычажного типа с канатной обвязкой унифицирован с коником валочно-трелевочной машины ЛП-49. Производительность составляет 110 м^3 в смену. Объем трелюемой пачки — до 8,5 м^3 . Вылет стрелы манипулятора 2...5 м. Грузоподъемность манипулятора на максимальном вылете стрелы 1000 кг. Масса 15,9 т.

Трелевочная машина ЛТ-171 (на базе колесного трактора Т-150К) предназначена для подбора пачек деревьев или хлыстов, предварительно сформированных валочно-пакетирующей машиной ЛП-19. Трелевочная машина оборудована челюстным захватом пачек, может работать с тросочокерным оборудованием. Составные части технологического оборудования: толкатель; лебедка; редуктор привода лебедки; щит; арка; захват; ограждение радиатора; капота и кабины; нижнее ограждение. Производительность составляет 170 м^3 в смену. Рейсовая нагрузка 6 м^3 . Масса 10 860 кг.

Пачкоподборщик ЛТ-154А (на базе трактора ТТ-4) предназначен для подбора пачек деревьев, сформированных валочно-пакетирующими машинами, их бесчokerной трелевки, а также для выполнения вспомогательных работ: выравнивания торцов хлыстов на погрузочной площадке, поперечного перемещения деревьев для их подачи в зону работы сучкорезной машины, удаления сучьев от сучкорезной машины толкателем или отгрузки их в захвате в крупно- и среднемерных насаждениях на грунтах с удовлетворительной несущей способностью. Составные части технологического оборудования: челюстной захват арочного типа, стрела, толкатель. На раме трактора установлены опоры, к которым шарнирно прикреплены стрела и гидроцилиндры привода стрелы. Верхний конец стрелы с помощью подвески соединен с захватом.

Производительность составляет 130 м^3 в смену. Рейсовая нагрузка 10 м^3 . Масса 14680 кг.

Сучкорезные машины ЛП-30Г и ЛП-33А предназначены для срезания сучьев со сваленных в пачки или штабеля хвойных и лиственных пород; осуществляют обрезку сучьев методом протаскивания дерева, как за вершину, так и за комель.

Машина ЛП-30Г смонтирована на базе трактора ТДТ-55А и используется при

средних объемах хлыста 0,14...0,3 м³. Производительность составляет 140 м³ в смену. Диаметр обрабатываемых деревьев 48 см, срезаемых сучьев — до 15 см. Скорость протаскивания деревьев 2,1 м/с. Тяговое усилие протаскивания 30 кН.

Машина ЛП-33А смонтирована на базе трактора ТТ-4 и используется при средних объемах хлыста 0,35...0,8 м³. Производительность составляет 200 м³ в смену. Диаметр обрабатываемых деревьев 75 см, срезаемых сучьев — до 20 см. Скорость протаскивания 1,7 м/с. Тяговое усилие протаскивания - 50 кН.

Челюстной лесопогрузчик ЛТ-65Б перекидного типа (на базе трактора ТТ-4) предназначен для погрузки леса при среднем объеме хлыста более 0,4 м³. Технологическое оборудование: рама, поворотное основание, стрела, челюсти захвата, механизм поворота нижней челюсти, гидравлическая система. Производительность составляет 238 м³ в смену. Грузоподъемность 3,5 т. Высота подъема груза 4,0 м.

Челюстной лесопогрузчик ПЛ-1В перекидного типа предназначен для штабелевки, погрузки леса и прочих погрузочно-разгрузочных работ при среднем объеме хлыста до 0,4 м. Составные части технологического оборудования: рама навески, стрела с приводом захвата, челюсти захвата, гидросистема, механизм переключения цилиндров, привод насоса, ограждение гидросистемы, опорное устройство, дополнительное электрооборудование, ограждение стекол кабины. Производительность составляет 210 м³ в смену. Грузоподъемность 3,2 т. Высота подъема груза 2,8 м. Масса 11 300 кг.

Валочно-сучкорезно-раскряжевочная машина МЛ-20 (на базе эксковатора ЭО-2141) представляет собой лесной комбайн, предназначенным для срезания дерева, обрезки сучьев в вертикальном положении ствола, раскряжевки ствола на сортименты. Вместо серийного захватно-срезающего устройства на рукояти манипулятора базовой машины смонтирована обрабатывающая головка, в состав которой входят следующие составные части: стойка, сучкорезное устройство, механизм подачи, пильный аппарат и механизм отмера длин.

С лесным комбайном МЛ-20 в комплексе используют погрузочно-транспортную машину МЛ-49, представляющую собой сортиментовоз на базе трактора К-703 с манипулятором «Фискарс-65». Производительность (при среднем объеме хлыста 0,3 м³) составляет 100 м³ в смену. Диаметр срезаемых сучьев — до 15 см Диаметр дерева в месте пропила 90 см, в зоне срезания сучьем 6...50 см. Длина выпиливаемых сортиментов — до 6,5 м. Вылет стрелы манипулятора 4,8...8,0 м. Скорость протаскивания дерева при обрезке сучьев 2,0 м/с. Масса - 25 100 кг.

Сортиментовоз ЛТ-189 предназначен для сбора и погрузки сортиментов длиной 2...6 м, уложенных вдоль технологических коридоров, подвозки, погрузки и укладки их в штабеля на промежуточных погрузочных площадках и верхних складах. Он представляет собой погрузочно-транспортную машину типа форвардера с тремя ведущими мостами (6х6). Он состоит из следующих частей: трактор МТЗ-80В (без переднего моста), двухосная приводная тележка от автогрейдера ДЗ-143, рама, коники, привод тележки, манипулятор модели Л В-191, гидрооборудование, ограничительный щит, ограждение заднего стекла. Рама трактора и тележка соединены между собой шарнирно. Привод тележки осуществляется при помощи карданной передачи. Управляют машиной с помощью двух гидроцилиндров, гидроруля и рулевой колонки путем изменения положения рамы тракторов относительно рамы тележки (шарнирно-сочлененная рама). На раме тележки, на специальной платформе смонтирован манипулятор, в специальных кронштейнах установлены коники.

Производительность составляет 36 м³ в смену. Грузоподъемность машины 5 т. Вылет стрелы манипулятора 0,7-5,2 м. Скорость движения машины 1,9-17,9 км/ч. Масса 9500 кг

Лесотранспортные машины и оборудование

На вывозке древесины в лесном хозяйстве используется преимущественно автомобильный транспорт. Широко применяется специальный лесовозный автомобили повышенной проходимости общего назначения: ЗИЛ-131, Урал-375, КраЗ-255, КамАЗ-4310 с прицепами роспусками.

Новые лесовозные автомобили — МА3-5334, КрАЗ-6737, Урал-3204 — в отличие от предыдущих машин имеют складывающееся дышло и оборудование для погрузки роспуска на шасси автомобиля при холостом переезде. КамАЗ-43118, Урал-55571, КрАЗ 63221, КамАЗ 6522 , КамАЗ-65224

Автомобиль КрАЗ-6437 имеет три диапазона межкониковых расстояний: 10,11,12 м, устанавливаемых изменением длины складывающегося металлического дышла в зависимости от длины перевозимых хлыстов.

Автомобиль-лесовоз в составе автопоезда с прицепом-роспуском предназначен для вывозки хлыстов длиной от 15 до 27 метров и сортиментов длиной более 5 метров по дорогам общей сети. Лесовоз может выпускаться в двух модификациях: с лесовозным технологическим оборудованием без устройства погрузки и перевозки прицепа-роспуска

Лесовоз – это самая распространенная лесозаготовительная техника, используемая на лесозаготовительных работах. Особенно популярным является автомобиль-лесовоз на базе шасси Урал с роспуском, который обладает наивысшей проходимостью и поперечной устойчивостью. Лесовозы на базе различных автомобильных шасси: лесовоз на базе КамАЗ 4310, лесовоз на базе КамАЗ 43118, лесовоз на базе КамАЗ 43114, лесовоз на базе КамАЗ 53228, лесовоз на базе КамАЗ 53215, лесовоз на базе КамАЗ 65115, лесовоз на базе КамАЗ 65111, лесовоз на базе КамАЗ 6520. Так же лесовозы на базе Урал 4320, лесовоз на базе МАЗ, лесовоз на базе «Татра»

Автопоезд ЛТ-25 на базе автомобиля ЗИЛ-131 предназначен для погрузки и вывозки хлыстов из лесосеки и представляет собой базовый автомобиль и прицеп-роспуск, оборудованные лебедкой с тяговым усилителем 26 кН и трособлочной системой для бокового натаскивания погружаемой древесины. Стойки конников откидные. Они составляют наклонную поверхность, по которой производится натаскивание хлыстов на автопоезд. Продолжительность погрузки — 20 мин, выгрузки — 8 мин.

Сортиментовоз на шасси КамАЗ-65115 с гидроманипулятором СФ-65,

Тягачи лесовозные МАЗ-543403-2121 предназначены для перевозки лесоматериалов и других длинномерных грузов.

Лесовоз МАЗ 5434А3-220 предназначен для перевозки лесоматериалов и других длинномерных грузов. Полная масса автопоезда, кг - 34000. Полная масса автомобиля, кг - 16000. Масса снаряжённого автомобиля, кг - 8870. Мощность двигателя, кВт (л.с.) - 184 (250). Топливный бак, л - 350. Максимальная скорость, км - 68. Грузоподъёмность автопоезда 20650 кг. Тяговое усилие, кгс - 49(5000). Нагрузка на коник, кг - 6630.

Лесовозный автопоезд УРАЛ 5960-10 предназначен для транспортировки сортиментов и хлыстов длиной до 23 м., по всем видам дорог и местности в составе автопоезда с прицепом-роспуском.

Автомобиль-сортиментовоз предназначен для самопогрузки и саморазгрузки манипулятором сортиментов длиной от 3 до 6 метров, разгрузки сторонними механизмами леса в сортиментах и вывозки по дорогам общего пользования и ведомственным лесовозным дорогам — магистралям, веткам с кратковременным заходом на временные дороги лесосек, состояние которых позволяет сортиментовозу полной массой двигаться без потери проходимости. Технологическое оборудование состоит из рамы, ограждения кабины, четырех коников, настила, дополнительного электрооборудования и гидроманипулятора ОМТЛ-70-02 или другого, аналогичного по назначению или грузовому моменту, а также гидрооборудования

Оборудование навесное прицепа-роспуска ОНП-122 предназначено для транспортировки деревьев с длиной кроны 16...22 м по дорогам общего пользования. Устанавливают на прицеп-роспуск ГКБ-9383 вместо коника специальное оборудование для ограничения груза по ширине, увеличения объема вывозимых на нижний склад сучьев и вершин, защиты груза от загрязнения и обеспечения безопасности движения. Грузоподъёмность — до 19 850 кг. Длина транспортируемых материалов 6,0...27,0 м. Производительность при погрузке хлыстов составляет 32 м³/ч. Вылет стрелы манипулятора 1,0... 6,5 м. Грузоподъёмность при максимальном вылете

стрелы 765 кг. Масса 1600 кг.

Навесное оборудование сортиментовоза ОНС-6,0 устанавливают на базе шасси автомобиля КамАЗ-53 212 и прицепа ГКБ-8352 Оно предназначено для транспортировки лесоматериалов длиной 2...6 м с нижних и верхних складов к потребителю. Выпускается ОНС-6,0 в двух комплектациях: без гидроманипулятора и с гидроманипулятором. Комплектование сортиментовоза гидроманипулятором обеспечивает погрузку и разгрузку лесоматериалов с автомобиля и прицепа.

Грузоподъемность прицепа 17 300 кг. Скорость груженого автопоезда — до 50 км/ч. Грузоподъемность манипулятора при максимальном вылете стрелы 800 кг. Вылет стрелы манипулятора 1,0...6,5 м Масса автопоезда 14 580 кг.

Автомобильный транспорт широко используют для перевозки щепы на небольшие расстояния, в пределах до 200 км. Возможность перевозки щепы непосредственно на склад потребителя и автономная разгрузка – важные преимущества автотранспорта. Устройства для саморазгрузки позволяют упростить приемные склады сырья.

Автощеповозы классифицируют по конструктивным и эксплуатационным признакам. По подвижному составу, используемому для перевозки щепы, различают кузовные автомобили общего назначения, специальные автопоезда и автомобили с полуприцепами, прицепами и контейнерами. По грузоподъемности автощеповозы бывают легкие, средние и большегрузные; по конструкции кузова – рамные и безрамные; по способу разгрузки – самосвальные и саморазгружающиеся.

Кузовные автомобили общего назначения, с наращенными бортами используют как внутризаводской транспорт или для перевозки щепы на короткие расстояния. Переоборудованные кузова автосамосвалов имеют вместимость 8 – 13 м³. Для перевозки щепы на значительное расстояние автосамосвалы экономически невыгодны.

Легкие автощеповозы имеют кузов объемом до 30 м³, средние – до 45 м³, тяжелые – до 75 м³. Перевозка щепы легкими щеповозами осуществляется на базе автомобилей ЗИЛ, средними – МАЗ и тяжелыми – КрАЗ. Эффективность применения щеповозов разной вместимости зависит от расстояния и объемов перевозки, дорожно-эксплуатационных условий. Легкие и средние щеповозы рекомендуют при малом грузообороте для перевозки щепы на расстояние до 100 км, большегрузные – до 200 км и при большом грузопотоке сырья.

Щеповозы безрамной конструкции имеют более легкий кузов и эффективнее используют грузоподъемность автомобиля. Конструкция рамного щеповоза имеет преимущество тогда, когда щепа перевозится в сменных кузовах-контейнерах или самосвальных кузовах с наклоном в любую сторону.

В нашей стране разработаны легкие автощеповозы типа ПС–22, ЛТ–57, ЛТ–57П, автощеповозы ЛТ–7 и ЛТ–7А средней грузоподъемности. К большегрузным относят автощеповозы ЛТ–111 и ЛТ–7С. ЛТ-7А, ЛТ-191, ОНЦ-50, ОНЦ-54 оснащены специальным кузовом увеличенного объема и служат для быстрой доставки потребителю из лесосеки или с нижнего склада технологической топливной щепы и измельченной биомассы дерева и древесной зелени. Быстрая разгрузка кузова автомобиля и прицепа обеспечивается телескопическим гидроподъемником в зад.

5. Контрольные вопросы

1. Перечислите технологические схемы заготовки древесины в нашей стране.
2. Назовите марки бензомоторных пил отечественного производства.
3. Охарактеризуйте машины, применяемые для срезания деревьев при выборочных рубках и рубках ухода
4. Перечислите машины, используются при сплошных рубках.
5. Опишите трелевку срезанных деревьев и хлыстов при сплошных и выборочных рубках.
6. Охарактеризуйте машины, применяемые для подбора пачек деревьев, сформированных валочно-пакетирующими машинами, и их трелевки.
7. Перечислите марки сучкорезных машин, применяемых в лесозаготовительном производстве.
8. Приведите машины, используемые для выполнения погрузочно-разгрузочных работ.
9. Перечислите технологические операции, выполняемые с помощью машины МЛ-20.
10. Опишите машины, используемые для сбора и погрузки сортиментов, уложенных вдоль коридоров.

Лабораторная работа № 11.

Тема 11. Элементы кинематической характеристики мобильного агрегата.

Цель работы: изучить элементы кинематической характеристики мобильного агрегата.

Содержание: способы движения машинно-тракторного агрегата. Оценочные показатели кинематики машинно-тракторного агрегата на рабочем участке.

Эффективное использование машинной техники зависит не только от умелого выбора машин и комплектования МТА с оптимизацией режима их работы, но и от того, насколько правильно организовано выполнение каждой операции, включая подготовку рабочих участков для работы, а также от обоснования ресурсосберегающего способа движения агрегатов и др.

Машинно-тракторные агрегаты в процессе работы перемещаются по рабочему участку (полю, вырубке и другим категориям площадей), проходя за смену расстояния в десятки километров. При этом пройденный МТА путь состоит из рабочих и холостых (на поворотах) ходов с выключенными рабочими органами. Необходимо стремиться к тому, чтобы холостой путь МТА и другая потеря времени смены были как можно меньше. Это позволяет сэкономить топливо и повысить производительность.

Способ движения МТА — это закономерная последовательность его перемещения по полю в процессе работы с циклично повторяющимися элементами: формой траектории с рабочими и холостыми ходами, видами и радиусами поворотов и др.

Кинематика МТА изучает способы движения мобильных агрегатов с рабочими и холостыми ходами при выполнении технологических операций на участках работ.

Кинематика (от гр. *kinematos* — движение) — раздел механики изучающий геометрические свойства движения тел, условно принимаемых за точку, без учета их массы. При обосновании способов движения МТА, а также элементов подготовки участков к работе (ширины поворотных полос, загонов и др.) учитываются следующие показатели кинематической характеристики МТА: кинематический центр, кинематическая длина, длина выезда агрегата, радиус и центр поворота, ширины агрегата и др.

Значения этих показателей зависят от конструктивных особенностей трактора, рабочих машин, сцепки, состава и особенностей комплектования агрегата.

Кинематическим центром агрегата называется условная геометрическая точка Ц, траектория которой на плоскости движения (поверхности участка) имитирует траекторию движения МТА на поворотах и при выполнении рабочих ходов. Точка Ц для МТА с колесными тракторами с жесткой рамой определяется как проекция середины задней ведущей оси на плоскость движения. Для МТА с тракторами, имеющими шарнирно-сочлененную раму, за кинематический центр принимается проекция на плоскость движения центра шарнира рамы. У МТА с гусеничными тракторами проекция точки Ц на плоскость движения соответствует точке пересечения диагоналей, проведенных через наружные края гусениц.

Кинематической длиной агрегата l_k называется проекция расстояния от кинематического центра агрегата Ц до точки пересечения линии, перпендикулярной продольной оси трактора и проходящей через наиболее удаленные по ходу МТА окончания рабочих органов машин при прямолинейном движении.

Кинематическая длина агрегата состоит из кинематических длин трактора, сцепки и машин.

Длиной выезда агрегата l называется расстояние, на котором перемещается центр агрегата Ц от контрольной линии (границы обрабатываемого участка) перед началом и в конце поворота по ходу МТА. Длина выезда агрегата, как правило, превышает кинематическую длину агрегата, так как необходимо дополнительное расстояние для вывода или ввода рабочих органов машины в режим холостого или рабочего хода:

$$l > l_k \text{ или } l = e + l_k,$$

где e — дополнительный путь для вывода рабочих органов при выезде в режим холостого хода и для их ввода при въезде в режим рабочего хода.

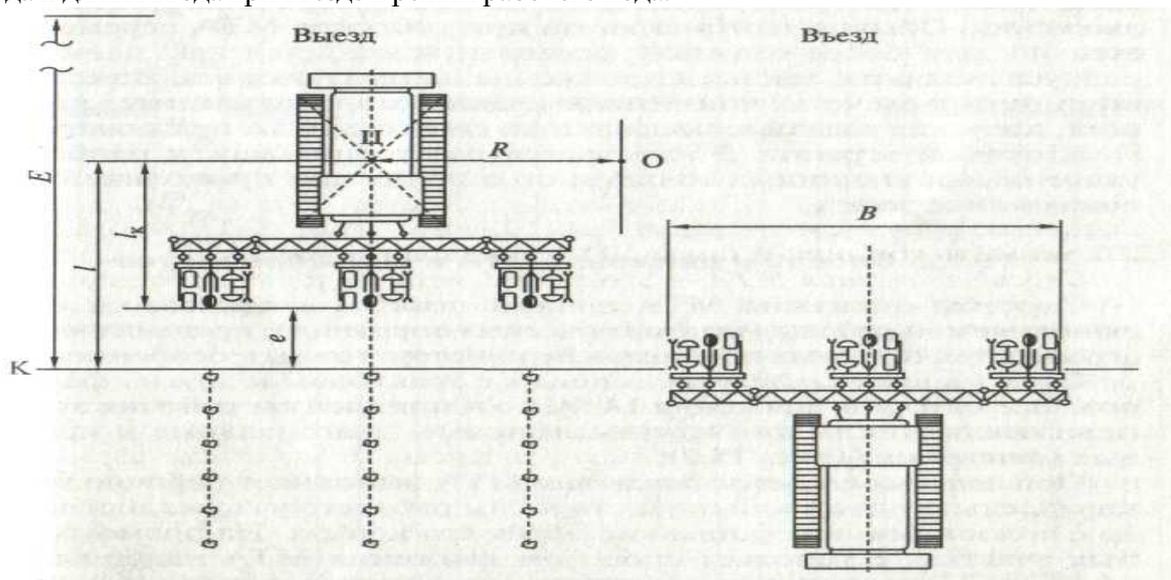


Рис. 11.1. Элементы кинематической характеристики мобильного агрегата рабочего участка:

Ц — кинематический центр агрегата; О — центр поворота; R — радиус поворота; l_k — кинематическая длина агрегата; e — дополнительный путь для вывода рабочих органов при выезде в режим холостого хода и для их ввода при въезде в режим рабочего хода; l — длина выезда агрегата; B — ширина агрегата; К — контрольная линия; E — ширина поворотной полосы

Радиусом поворота агрегата R называется расстояние от кинематического центра агрегата Ц до центра поворота на плоскость движения. Обычно центр агрегата при повороте МТА перемещается по дуге более сложной формы и изменяется как значение радиуса поворота, так и расположение центра поворота. В эксплуатационных расчетах принимают среднее значение радиуса поворота, допуская введение поправки на скорость МТА при повороте шириной агрегата B называется расстояние между наиболее удаленными внешними точками по ширине при прямолинейном движении агрегата.

Способы движения МТА и виды поворотов зависят от выполняемой работы, предъявляемых лесотехнических требований, конструктивных особенностей рабочих машин, систем соединения с трактором и других факторов. Все способы движения МТА по направлению рабочих ходов подразделяются на три группы: **гоновые, диагональные и круговые**.

При *гоновых способах движения* МТА выполняет рабочие ход параллельно одной или двум сторонам рабочего участка или загона с холостыми поворотами на обоих его концах. На прямоугольных участках с гоновым способом движения МТА наибольший эффект достигается при направлении рабочих ходов агрегата по длинной стороне загона, так как в таких случаях уменьшается число поворотов.

Способы движения вразвал, всвал, чередование по загонам являются основными при сплошной вспашке лемешными многокорпусными плугами при обработке почвы в лесных питомниках, защитном лесоразведении и приравненных к ним условиях. Основное преимущество способа чередования по загонам с согласованной обработкой трех загонов состоит в уменьшении почти в два раза числа свальных гребней и развальных борозд по сравнению с движением только всвал или вразвал.

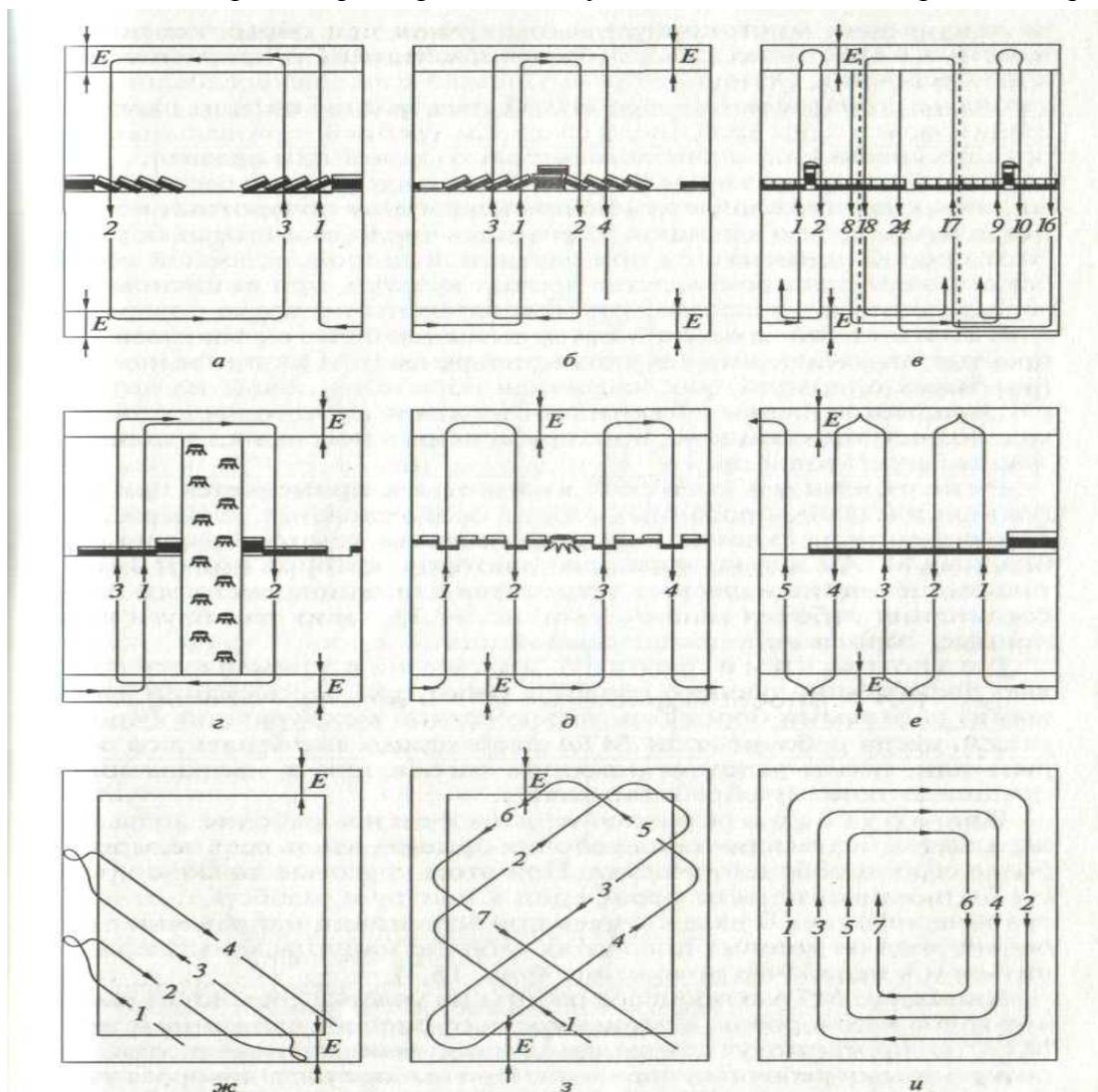
Комбинированный способ движения с беспетлевыми поворотами позволяет уменьшить величину поворотных полос, повысить качество вспашки, уменьшить число развальных борозд. Этот способ применяется при частичной широкополосной обработке почвы для производства лесных культур, при защитном лесоразведении и в условиях, где нежелательны петлевые повороты.

Челночный способ движения наиболее эффективен для простых одномашинных высокоманевренных МТА при выполнении таких операций, как частичная обработка почвы на вырубках, гладкая вспашка оборотными плугами на небольших участках лесных питомников,

при применении посевных, лесопосадочных агрегатов и др.

Р е в е р с и в н ы й способ движения применяется при выполнении механизированных работ в особо сложных условиях (лесоразведение на склонах и др.) при условии комплектования мобильных МТА с использованием тракторов, которые имеют фронтальные и задние навесные устройства для одновременного присоединения рабочих машин, таких как плуги челночные, горные лесопосадочные машины и др.

Д и а г о н а л ь н ы й способ движения применяется с целью достижения лучшего качества работ при бороновании зубowymi, дисковыми боронами, перекрестной



междурядной культивации, когда рабочие ходы МТА необходимо выполнять под острым или тупым углом к сторонам загона или к направлению, предшествующему обработке почвы.

П р и к р у г о в о м способе движения рабочие ходы совершаются без выключения рабочих органов вдоль всех четырех и более сторон рабочего участка. При этом круговые движения могут быть направлены от периферии к центру и, наоборот, от центра к периферии. В ряде случаев при изменении направления рабочего хода на угловых поворотах рабочие машины могут переводиться и в нерабочее положение.

Движение МТА в процессе работы на участке состоит из рабочих ходов и поворотов. В зависимости от способа движения и типа МТА повороты могут совершаться как с выключенными, так и с включенными рабочими органами. При выборе вида поворота учитываются возможность его исполнения, а также следующие требования: соблюдение условий техники безопасности; достижение наибольшей производительности МТА и наименьшего расхода топлива, оставление возможно меньшей ширины поворотной полосы.

Все основные виды поворотов, наиболее широко применяемых на практике, подразделяются на три группы: **беспетлевые, петлевые, игольчатые**.

Основное условие возможности выполнения беспетлевых поворотов — расстояние x между серединами двух смежных проходов МТА должно быть больше двух радиусов R поворота, т.е. $x > 2R$.

Группу петлевых поворотов составляют более 20 видов поворотов, из которых наиболее часто применяются грушевидные, восьмеркообразные, односторонние, с закрытой петлей, а также только для навесных агрегатов — грибовидные с открытой петлей, грибовидные с закрытой петлей, с угловой петлей и др.

Игольчатые повороты применяются при реверсивном способе движения МТА с фронтальной и задней навеской рабочих машин.

Виды поворота оказывают непосредственное влияние на экономические показатели работы МТА и размер поворотного поля на рабочем участке. Холостые заезды при гоновом способе производятся на поворотных полосах, на концах гонов.

Выбранный способ движения агрегатов должен обеспечивать выполнение агротехнических требований и наименьшую протяжённость холостых ходов.

При проведении работ на не раскорчеванных вырубках, на раскорчеванных полосах и при посадке, посевах на сплошь обработанных участках чаще применяется челночный способ движения агрегатов. В этом случае рабочие ходы располагаются рядом друг с другом и каждый ход имеет направление, противоположное соседнему.

При сплошной обработке участков (на открытых площадях) применяют способы движения всвал (движение начинается от центра загона), вразвал (движение начинается с правой стороны участка и переходит на левую сторону) и комбинированный способ движения. Оптимальная ширина загона $C_{\text{опт}}$ (м), при которой обеспечивается наименьшая протяжённость холостого хода, рассчитывается по формуле:

$$C_{\text{опт}} = \sqrt{2 \cdot (L \cdot B + 8R^2)},$$

где L - длина гона, м;

B - ширина захвата агрегата, м;

R - минимальный радиус поворота, м.

Способ поворота агрегата в значительной степени определяется способом движения агрегата, и при некоторых способах (всвал, вразвал) в процессе работы изменяется в соответствии с изменением расстояния между двумя заездами.

При подготовке лесных участков к работе для выполнения лесохозяйственных операций определяются следующие элементы его кинематической характеристики: общая и рабочая длина гона, ширина загона, ширина обрабатываемых полос, число последовательность обработки загонов и полос, ширина поворотных полос, положение контрольной линии и длины выезда МТА.

Рабочим участком является общая площадь, большая часть которой подлежит непосредственной обработке, а меньшая часть используется в виде поворотных полос E . Общая длина участка определяется его размерами, а длина рабочего гона L_p ограничивается площадью обработки и составляет: $L_p = L - IE$.

Рабочую длину гона мобильный МТА проходит в режиме рабочего хода, т. е. с включенными в работу рабочими органами машины.

Поворотные полосы предназначены для осуществления вспомогательной технологической функции, а именно холостых поворотов МТА с выключенными рабочими органами машин. Ширина поворотной полосы зависит от состава МТА, определяющего радиус поворота R и длину выезда агрегата l , ширины агрегата B и условий безопасного поворота МТА.

В практических расчетах радиус поворота принимается:

-для прицепных агрегатов с зубowymi боронами со сцепкой — равным ширине

агрегата;

-с культиваторами, сеялками — от 0,7...0,8 ширины МТА, в зависимости от числа машин в его составе.

Для МТА с навесными рабочими машинами наименьший радиус поворота может быть принят равным конструктивному радиусу поворота трактора. При определении длины выезда агрегата l , состоящего из колесного трактора и навешанных сзади рабочих машин, а также агрегатов с большим радиусом поворота принимают $e=0,1 \cdot l_k$.

Для агрегатов с прицепными машинами $e = 0,5...0,75 l_k$.

В условиях лесовосстановления, лесовыращивания поворотные полосы длительное время (10...15 лет) практически остаются малопродуктивными. В связи с растянутостью по времени проводимых технологических операций, начиная с обработки почвы для производства лесных культур и заканчивая проведением осветлений по формированию нужного состава древостоя, поворотные полосы продолжают выполнять свою основную функцию.

На рабочем участке обычно обозначаются контрольными линиями две поворотные полосы — в начале и конце рабочих ходов МТА. В конце рабочего хода L_p при выезде трактора на поворотную полосу E , продолжающего прямолинейное движение, перевод рабочих органов в нерабочее положение производится, когда рабочие органы машины последнего ряда достигнут контрольной линии, а поворот МТА начинается с момента выхода рабочих органов из почвы в нерабочее положение. По окончании поворота перед началом очередного рабочего хода рабочие органы переводятся в рабочее положение до подхода их первого ряда к контрольной линии, т.е. перевод рабочих органов машины в нерабочее положение и возвращение в рабочее положение осуществляются в зоне поворотной полосы E .

Загоном называется часть рабочего участка. Длина загона равна общей длине участка. Деление рабочего участка на загоны производится по ширине участка с целью улучшения организации выполнения работ и сокращения общей длины холостых ходов МТА на поворотных полосах.

Подготовка участка к выполнению технологических операций системой машин предусматривает решение ряда вопросов в следующей последовательности.

1. Уточнение конфигурации и размеров участка с составлением абриса. Определяются условия работы: рельеф и состояние поверхности участка, тип и удельное сопротивление почвы и др.

2. Обоснование направления движения МТА на участке. Необходимо учитывать, что при коротких гонах увеличиваются холостые пробеги из-за лишних поворотов, а при очень длинных гонах (более 1000 м) усложняется обслуживание МТА при посадке, посеве леса.

3. Оптимизация способа движения МТА на участке с учетом соблюдения лесотехнических требований и технических возможностей машин.

4. Обоснование вида поворотов при выполнении работы на участке, учитывая условия их выполнения, технические возможности, цикличность движения МТА и др.

5. Целесообразность деления участка на загоны с учетом его размеров и конфигурации, способов движения и сменной производительности МТА. Оптимальная ширина загона B_z , м, определяется по выше приведенной формуле:

6. Определение мест заправки МТА посадочным материалом, семенами и т.д.

7. Определение оценочных показателей кинематики МТА на участке.

При проведении других лесохозяйственных мероприятий в подготовку участков для работы могут быть включены и другие виды работ исходя из требований системы машин и технологического процесса.

Лабораторная работа № 12.

Тема 12. Оценочные показатели кинематики МТА на рабочем участке

Цель работы: изучить оценочные показатели кинематики МТА.

Содержание: формулы расчета и обоснование выбора эффективных способов движения МТА.

Основной задачей кинематики МТА является обоснование выбора эффективных способов движения и видов поворота, обеспечивающих высокое качество выполняемой работы, высокую производительность при возможно меньших затратах топлива и других ресурсов на единицу выполняемой работы, безопасные условия работы механизаторов, наименьшее отрицательное воздействие на окружающую среду. Расчеты производят в следующей последовательности.

1. Коэффициент рабочих ходов на участке φ_p определяют по формуле:

$$\varphi_p = L_{p.x.} / (L_{p.x.} + L_{x.x.}), \text{ где}$$

$L_{p.x.}$ – общая длина всех рабочих ходов на участке, м;

$L_{x.x.}$ – общая длина всех холостых ходов при движении на поворотных полосах участка, м.

Общая длина всех рабочих ходов на участке составляет:

$$L_{p.x.} = F_y / B_p;$$

где F_y — площадь участка, м²,

B_p — рабочая ширина захвата агрегата, м;

2. Длина одного рабочего гона L_p обычно соответствует длине обрабатываемого участка L_y , но при работе почвообрабатывающих агрегатов в лесных условиях на вырубках без предварительной корчевки пней рабочий ход удлиняется в результате непрямолинейного движения между пнями.

$$\text{В таких случаях: } L_p = K_{p.x.} * L_y$$

где $K_{p.x.}$ — коэффициент удлинения рабочего хода.

По результатами исследований значение коэффициента $K_{p.x.}$ составляет 1,03... 1,08, что ведет к увеличению потребности посадочного материала, семян, топлива.

Общая длина всех холостых ходов $L_{x.x.}$ м, при движении поворотных полос участка составляет:

$$L_{x.x.} = (B_y * L_x) / B_p$$

где L_x — длина одного холостого хода, м.

Длина одного холостого хода зависит от длины агрегата, радиуса, вида поворота и определяется по таблице.

Если при обработке участка применяется не один вид поворота, а несколько, то общая длина холостых ходов $L_{x.x.}$ м, на участке будет составлять:

$$L_{x.x.} = L_{x1}n_1 + L_{x2}n_2$$

увеличивается для навесных агрегатов на 5...9%, а для прицепных — 15-32 %

3. Коэффициент экономичности (или полезного использования оперативного времени движения агрегата) $K_{э.к}$ определяют по формуле:

$$K_{э.к} = T_{p.x.} / (T_{p.x.} + T_{x.x.})$$

где $T_{p.x.}$ — время выполнения рабочих ходов на участке, ч;

$T_{x.x.}$ - время выполнения холостых ходов на участке, ч.

4. Общее время работы на участке T_y , ч, составляет:

$$T_y = T_{px} + T_{xx} + T_o$$

где T_o — время, расходуемое на ежесменное техническое обслуживание трактора, агрегата в целом и нормативные остановки с работающим двигателем, ч.

Время, расходуемое на ежемесячное техническое обслуживание трактора, агрегата в целом и нормативные остановки с работающим двигателем T_o , ч, определяется по формуле:

$$T_o = (T_{px} + T_{xx}) * (1 - K_{cm}) / K_{cm}$$

K_{cm} — коэффициент оперативного времени смены по видам механизированных работ.

Общее время работы на участке должно соответствовать:

$$T_y = F_y * T_{cm} / W_{cm}$$

где F_y — обрабатываемая площадь участка, га;

T_{cm} — продолжительность рабочей смены, принятой при определении W_{cm} , ч;

5. Коэффициент $K_{из}$, показывающий, какая часть пропущенной площади которая изымается из общей площади участка на поворотные полосы определяют по формуле:

$$K_{из} = 2 F_n * 100 / F_y * 2 F_n$$

где F_n — площадь одной поворотной полосы, га;

Контрольные вопросы:

1. Назовите способы движения мобильного МТА.
2. Требования к обоснованию способов движения и видов поворота МТА при выполнении работы
3. Назовите основные способы движения мобильных МТА.
4. Назовите основные виды поворотов мобильных МТА.
5. Что называется поворотной полосой и каково ее назначение?
6. Что называется контрольной линией и каково ее назначение?
7. Определите коэффициент рабочих ходов МТА.
8. Дайте краткое определение производительности МТА.
9. Из каких основных составляющих складывается баланс времени смены МТА?
10. Природно-производственные факторы, влияющие на производительность МТА.
11. Технические факторы, влияющие на производительность агрегата.
12. Как определяется рабочая ширина захвата B_p
13. Значение коэффициента оперативного времени смены и коэффициента экономичности движения.
14. Назовите основные факторы, повышающие производительность системы машин.

Лабораторная работа № 13.

Тема 13. Эксплуатационные затраты при работе машинно-тракторных агрегатов Основные виды эксплуатационных затрат.

Цель работы: изучить основные виды эксплуатационных затрат и методы их расчета.

Содержание: формулы расчета прямых затрат, стоимость топлива, амортизационных затрат на технику, заработной платы рабочих. Определение суммарной выработки тракторов в условных эталонных гектарах.

Эксплуатационные затраты при работе машинно-тракторных агрегатов - это затраты, связанные с эксплуатацией машин в лесном хозяйстве.

Они подразделяются на: **прямые и косвенные.**

Прямые затраты осуществляются в производственной сфере. Они связаны с выполнением технологической операции и включаются в ее себестоимость.

Косвенные затраты непосредственно не связаны с отдельными видами технологических операций. Это в основном накладные расходы:

на содержание административно-управленческого персонала и специалистов, подсобных и вспомогательных рабочих; содержание помещений и сооружений; приобретение инструментов; амортизацию основных средств и т.д.

Определить величину косвенных затрат при оценке работы разных МТА довольно сложно. Поэтому сравнительную оценку эффективности их использования дается по прямым эксплуатационным затратам.

Прямые эксплуатационные затраты $C_{пр}$ на выполнение отдельных технологических операций определяются в рублях на 1 ч работы машины, на 1 га наработки или на 1 м³ произведенной продукции.

Расчеты производят по формуле: $C_{пр} = C_m + C_{с.м} + C_x$

где C_m , $C_{с.м}$ — затраты, связанные с эксплуатацией соответственно трактора и лесохозяйственной машины, руб./ч;

C_x — затраты, связанные с хранением трактора и лесохозяйственной машины, руб./ч.

Затраты C_T руб./ч, связанные с эксплуатацией трактора, определяются по формуле:

$$C_m = C_{ч.м} + C_{мон} + C_{а.м} + C_{р.м},$$

где $C_{ч.м}$ — часовая ставка тракториста-машиниста на данном виде работ, руб.;

$C_{топ}$ — стоимость топлива и смазочных материалов, расходуемых за 1 ч работы, руб.;

$C_{ат}$ — амортизационные отчисления на полное восстановление трактора, руб.;

$C_{р.т.}$ — отчисления на капитальный и текущий ремонты трактора, проведение технического обслуживания на 1 ч работы, руб.

Стоимость топлива и смазочных материалов $C_{топ}$, расходуемых за час работы, руб./час, определяется по формуле:

$$C_{мон} = W_n * G_n * Ц_k$$

где W_n — производительность агрегата по норме за 1 ч сменного времени, га/ч;

G_n — расход топлива по норме, кг/га;

$Ц_k$ — комплексная цена топлива и смазочных материалов, руб./кг.

Каждого вида техники имеется свой срок службы. Например, срок службы лесного трактора составляет 8-10 лет, затем списывается с баланса и взамен приобретается новый трактор. Для того чтобы иметь средства на приобретение производятся ежегодные так называемые амортизационные отчисления.

Амортизационные отчисления трактора $C_{а.от.}$, руб., определяют по формуле:

$$C_{а.от.} = C_{б.т.} * P_{а.м.} / 100 T_{ф.т.}$$

где $C_{б.т.}$ — балансовая стоимость тракторов, руб.;

$P_{а.м.}$ — норма ежегодных амортизационных отчислений, руб.;

$T_{ф.т.}$ — фактическая годовая загрузка трактора по данным лесничеств, ч.

Во время эксплуатации трактора или автомобиля, а также другой техники требуется техническое обслуживание, текущий и капитальный ремонт.

Чтобы выполнять эти работы, предприятию необходимо иметь оборотные средства,

которые получают путем отчисления на капитальный, текущий ремонт и техническое обслуживание $C_{рт}$, руб. Они рассчитываются по формуле:

$$C_{р.м.} = C_{б.м.} (P_{к.р.} + P_{т.р.} + P_{т.о.}) / 100 T_{н.м.}$$

где $P_{к.р.}$, $P_{т.р.}$, $P_{т.о.}$ — нормы ежегодных отчислений соответственно на капитальный, текущий ремонт и на проведение технического обслуживания, %;

$T_{нт}$ — нормативная годовая загрузка трактора, ч.

Величина прямых затрат C_m , руб., связанная с эксплуатацией лесохозяйственной машины, определяется по формуле:

$$C_m = C_{ч.м.} + C_{а.м.} + C_{р.м.}$$

где $C_{ч.м.}$ — часовая оплата рабочих, занятых на лесохозяйственных машинах, руб.;

$C_{а.м.}$ — часовые амортизационные отчисления на полное восстановление машин, руб.;

$C_{р.м.}$ — часовые отчисления на текущий ремонт и т. о. машины, руб.

Для определения часовой оплаты труда рабочих $C_{ч.м.}$, руб., занятых на машине, используют формулу:

$$C_{ч.м.} = \sum_1^n C_{ч.р.} m_{раб.}$$

где $C_{ч.р.}$ — часовая ставка труда рабочих, обслуживающих машину по соответствующей тарифной группе, руб.;

$m_{раб.}$ — число рабочих, оплата труда которых производится по соответствующей тарифной группе;

n — число тарифных групп.

Часовые амортизационные отчисления $C_{ам}$, руб., определяются по формуле:

$$C_{ам} = (C_{б.м.} * P_{ам}) / 100 T_{ф.м.}$$

где $C_{б.м.}$ — балансовая стоимость машин, руб.;

$P_{ам}$ — норма ежегодных амортизационных отчислений, %;

$T_{ф.м.}$ — фактическая годовая загрузка машин, ч.

Часовые отчисления на текущий ремонт и техническое обслуживание машин определяются по формуле:

$$C_{р.м.} = C_{б.м.} (P_{тр.} + P_{т.о.}) / 100 T_{н.м.}$$

где $P_{тр.}$, $P_{т.о.}$ — ежегодные отчисления соответственно на текущий ремонт и техническое обслуживание машин, %;

$T_{н.м.}$ — нормативная годовая загрузка лесохозяйственных машин, ч.

Для уменьшения эксплуатационных затрат необходимо:

- повышать сменную, сезонную и годовую наработку МТА путем использования прогрессивных методов организации работ, рационального комплектования МТА;
- бережно расходовать топливо и смазочные материалы;
- сокращать расходы на ремонт и техническое обслуживание;
- повышать уровень механизации работ.

2. Расчет нормативного расхода топлива.

При выполнении лесохозяйственных работ топливо расходуется при движении трактора под нагрузкой, при холостых заездах, поворотах агрегата, а также во время его остановок с работающим двигателем. Общий расход топлива определяется по формуле:

$$G_{мон} = G_p T_p + G_x T_x + G_{ост} T_{ост}$$

где G_p , G_x , $G_{ост}$ — средний расход топлива соответственно при работе под нагрузкой, при холостых заездах, поворотах, переездах и во время остановки с работающим двигателем, кг/ч;

T_p , T_x , $T_{ост}$ — соответственно время работы агрегатов на указанных режимах, ч.

Значения часового расхода топлива под нагрузкой G_p и на холостом режиме G_x определяется из тяговой характеристики трактора, а $G_{ост}$ — из технической характеристики двигателя.

Величины T_p , T_x , $T_{ост}$ зависят от характера выполняемой операции. Определяются они на основе баланса времени смены с учетом конкретных параметров (длины гона, скорости движения).

Затраты топлива G , кг, в расчете на гектар выполненной работы определяются по формуле

$$G = G_{топ} / W_{см} = (G_p T_p + G_x T_x + G_{ост} T_{ост}) / (0.1 B_p V_p T_p),$$

где $G_{\text{топ}}$ – количество израсходованного топлива за смену, кг;

$W_{\text{см}}$ – сменная производительность, га;

B_p – рабочая ширина захвата, м

V_p – рабочая скорость движения агрегата, км/ч; T_p – рабочее время, ч.

По этим формулам рассчитываются нормы расхода топлива для тракторов и самоходных машин. При этом учитываются природно-климатические условия лесохозяйственных предприятий. Количество смазочных материалов и пускового топлива, необходимое для работы МТА, определяется в процентном отношении к основному топливу.

3. Определить потребное количество топлива и смазочных материалов для посадочного агрегата (ЛХТ-55+ МЛУ-1А) с объемом работ площадью 12 га и ежедневной (сменной) выработкой равной -3 га..

1. Сменный расход топлива определить по формуле: $G_{\text{мон}} = G_p T_p + G_x T_x + G_{\text{ост}} T_{\text{ост}}$ где $G_p, G_x, G_{\text{ост}}$ - расход топлива за час соответственно при рабочем режиме, при холостых переездах и на остановках при работающем двигателе, кг/ч;

$T_p; T_x; T_o$ - время работы двигателя в течение смены на соответствующих режимах, ч.

Следует принять: $T_p = 80\%, T_x = 15\%, T_o = 5\%$ от продолжительности смены (8ч.).

Часовой расход топлива на различных режимах работы определяется по таблице..

Примерные значения часового расхода топлива при работе трактора

Марка трактора	Расход топлива, кг/ч		
	при рабочем ходе,	на холостом	на остановках, G_o
Т-130; К-701; К-703	15,0...19,2	6,5...10,0	2,0
ДТ-75М; Т-74; ТТ-4А	12,0...15,0	7,0...9,0	1,5
ТДТ-55А; ЛХТ-55М; МТЗ-80; МТЗ-82; ЮМЗ-6АЛ; Т-70	8,5...9,6	5,0...7,0	1,2
Т-40М; Т-40АМ	5,0...7,6	3,5...5,0	1,0
Т-25А; Т-30	3,1...3,9	1,6...2,6	0,8
Т-16М	2,5...3,3	1,6...2,2	0,7

2. Потребный расход топлива на заданный объем работ определить по формуле:

$$G_{\Sigma} = G_{\text{см}} * G / W_{\text{см}}, \text{ кг}$$

3. Потребное количество смазочных материалов и пускового топлива для трактора определяют, исходя из примерных норм расхода в процентах к основному топливу на основе данных, приведенных в таблице.

Примерные нормы расхода смазочных материалов для разных типов тракторов

Марка трактора	Норма расхода, в % к основному топливу				
	дизельное масло	автол	солидол	нигрол	бензин
Т-130; К-701; К-703	5,6	0,2	0,8	2,0	1,0
ДТ-75М; ТТ-4А; ТДТ-55А; ЛХТ-55М; ЛХТ-4; ЛХТ-100	5,35	0,3	0,8	1,0	1,0
МТЗ-80; МТЗ-82; ЮМЗ-6АЛ; Т-70Л; Т-40М; Т-40АМ	4,8	0,3	0,8	1,0	1,0
Т-25А; Т-30; Т-16М	4,8	0,3	0,5	1,2	

4. Дополнительно потребное количество смазочных масел для лесопосадочных машин определить исходя из следующих норм расхода:

солидол - 30 г/га; дизельное масло - 60 г/га.

4. Определение суммарной выработки тракторов в условных эталонных гектарах.

Учет суммарной выработки тракторов ведется в условных эталонных гектарах.

Условные эталонные гектары необходимы:

- для оценки уровня использования тракторов;
- для планирования потребности в тракторах;
- для установления межремонтных сроков и расхода топлива;
- для определения эксплуатационных затрат на единицу тракторных работ и др.

В качестве единицы измерения суммарной выработки применяется условный эталонный гектар (условно-натуральная единица) – объем работ, соответствующий вспашке 1 га в следующих, принимаемых за эталонные условия:

- удельное сопротивление – 0,50 кг/см² при скорости движения агрегата 5 км/ч;
- глубина обработки почвы – 20-22 см (средняя – 21 см);
- агрофон – стерня зерновых на почве средней прочности по несущей поверхности (средние суглинки) с влажностью почвы до 20-22%;
- рельеф – ровный (угол склона до 1°);
- конфигурация – правильная (прямоугольная);
- длина гона – 800 м;
- высота над уровнем моря – до 200 м;
- каменистость и препятствия отсутствуют.

Объем тракторных работ в условных гектарах можно определить по объему в физических единицах (га, т, т-км и др.) и коэффициенту перевода в условные эталонные гектары, а также по количеству выполненных сменных технически обоснованных норм выработки тракторами данной марки и сменной эталонной выработки.

Эталонная выработка определяется умножением коэффициента перевода в условные эталонные тракторы на продолжительность смены в часах (коэффициенты перевода численно равны производительностям физических тракторов в условных эталонных гектарах за 1 ч сменного времени).

Согласно технологическим картам можно установить объемы тракторных работ на 1 га, а затем на всю площадь посадки (посева).

Расчет объема тракторных работ

Лесные культуры	Виды работ	Площадь посадки (посева), га	Объем тракторных работ, усл. этал. га		
			На 1 га	Всего	Всего по лесничеству

Пример.

В механизированном отряде установлена продолжительность смены 8 ч. Бульдозер Д-271, смонтированный на базе трактора Т-130, в лесничестве выполнял работу по разработке грунта III категории с перемещением на 30 м. За период с 20 по 22 августа было выработано 1800 куб. м.

В соответствии со Сборником типовых норм выработки и расхода топлива (Изд. второе, ч. I, табл. 20, с. 38) часовая норма выработки составляет 48 куб. м.

Сменная норма выработки: $48 \times 8,0 = 384$ куб. м.

Выполнено сменных норм: $1800 : 384 = 4,7$.

23 августа с утра трактор был направлен в соседнее лесничество (время переезда 2 ч), где в течение 6 ч выполнял работу по приготовлению торфяно-грунтового компоста.

Выполнено сменных норм при переезде из хозяйства в хозяйство: $2 : 8 = 0,25$.

Выполнено сменных норм по приготовлению компоста: $6 : 8 = 0,75$.

Итого за период с 20 по 23 августа выполнено сменных норм: $4,7 + 0,25 + 0,75 = 5,7$.
 Эталонная выработка трактора Т-130 за 8,0 ч $10,7$ усл. эт. га.
 Объем работ в условных эталонных гектарах: $5,7 \times 10,7 = 61$ усл. эт. га.

Посадка сеянцев в школьном отделении питомника

Норма расхода топлива на посадку сеянцев в школьном отделении питомника

Марка трактора	Марка сажалки	Шаг посадки, см	Ширина междурядий, м	Норма расхода топлива, кг/га, при длине гона, м	
				До 100 м	Более 100 м
ДТ-75 М, ЛХТ-55	ЗСНН-1	50-75	2.5	14.6	11.2
			3.0	12.2	9.3
МТЗ-80	СЛУ-1	15-25	0.4	195.2	178.5
			0.7	120.8	109.9
			0.7	107.6	97.4
		26-40	0.8	95.6	86.6
			0.9	87.9	79.4
			2.5	37.0	37.6
			3.0	29.6	25.5
МТЗ-80 МТЗ -82	ЭМИ-5 СШ-3/5 СЧЧ 3/5 (пятирядный)	8-10	0.5...0.6	104.2	90.6
МТЗ-80 МТЗ -82	ЭМИ-5 СШ-3/5 СЧЧ 3/5 (трехрядный)	20-30	0.6...0.8	86.8	75.5

5. Контрольные вопросы

1. Назовите основные виды эксплуатационных затрат.
2. Приведите формулу, по которой определяются прямые эксплуатационные затраты.
3. Перечислите из чего складывается величина прямых затрат, связанная с эксплуатацией лесохозяйственной машины.
4. Укажите зависимость величины отчисления на капитальный, текущий ремонт и техническое обслуживание тракторов.
5. Каким образом определяется часовая оплата труда рабочих?
6. Как определяется величина амортизационных отчислений?

Лабораторная работа № 14.

Тема 14. Организационные формы использования машин в лесном хозяйстве

Цель работы: изучить организационные формы использования машин при выполнении работ в лесном хозяйстве.

Содержание: Определение машинного и машинно-тракторного агрегата, коэффициент технической готовности, коэффициент технической надежности; коэффициент использования МТП; выработка на трактор; коэффициент использования рабочего времени, уровня механизации работ в лесном хозяйстве. Организация хранения и ремонта техники в лесном хозяйстве.

Лесное хозяйство Российской Федерации достигло определенного уровня развития и в настоящее время является комплексным хозяйством, выполняющим не только все работы на территории гослесфонда, но и работы по созданию защитных и ландшафтных лесонасаждений, облесению овражно-балочных и горных склонов, песков и других неудобных земель, созданию зеленых зон вокруг городов и населенных пунктов, производства лесозаготовительных работ. Основными работами в лесном хозяйстве являются лесовосстановление на вырубках, полезащитное лесоразведение. Наиболее специфичными являются лесовосстановительные работы, так как они зависят от лесорастительных условий, давности рубки, числа пней на 1 га, влажности почвы. Проведение лесовосстановительных мероприятий в таких условиях требует разных машин и оборудования. Наличие на обрабатываемых площадях препятствий (пней, отходов лесозаготовок и т.п.) вызывает необходимость значительных тяговых усилий тракторов, хорошей устойчивости, высокой проходимости и маневренности, способности легко объезжать препятствия, а иногда и переезжать через них.

В связи с этим для работы:

на вырубках машины должны обладать повышенной прочностью, высокой проходимостью и маневренностью;
на склонах — хорошей продольной и поперечной устойчивостью;
на слабых грунтах и заболоченных площадях — малым удельным давлением на почву;
на песках — противообразивной стойкостью.

Условия выполнения работ имеют свои особенности, основными из которых являются:

- значительная разбросанность территории лесохозяйственных предприятий;
- большие площади лесохозяйственных предприятий, в десятки раз превышающие площади сельскохозяйственных предприятий и возрастающие с юга на север;
- малые по размеру площади отдельных участков и связанные с этим короткие гоны при работе машинно-тракторных агрегатов;
- участки работ часто разбросаны друг от друга от нескольких сотен метров до нескольких километров;
- тяжелые условия выполнения работ.

В лесохозяйственных предприятиях выполняемые механизированные процессы могут быть подразделены на три основных вида:

- подвижные процессы, совершаемые при перемещении, когда рабочие машины передвигаются по площади, на которой выполняются технологические операции (обработка почвы, посев, посадка и т.п.);
 - стационарно-подвижные процессы, при которых технологические операции, осуществляемые неподвижными рабочими машинами, чередуются с переездами от одного объекта работ к другому (корчевка, валка леса машинами, сбор лесных семян);
 - стационарные процессы, при которых рабочие машины при выполнении технологических операций остаются неподвижными (подработка семян, переработка древесины и т.п.).
- Подвижные и стационарно-подвижные процессы осуществляются подвижными машинными агрегатами (МА) и машинно-тракторными агрегатами (МТА). Машинный агрегат представляет собой отдельную машину, выполняющую определенную техноло-

гическую операцию (самосвал, бульдозер, автокран, экскаватор и т.д.). Машинно-тракторный агрегат включает в себя трактор с присоединенными к нему одной или несколькими технологическими машинами. В лесном хозяйстве используются как гусеничные, так и колесные тракторы, в зеленом — в основном колесные тракторы. Класс тяги применяемых тракторов: 0,2; 0,6; 0,9; 1,4; 2; 3; 4; 5; 6. Стационарные процессы осуществляются агрегатами из неподвижно установленных двигателей рабочей машины.

Все мероприятия, указанные в плане, должны быть направлены на повышение уровня механизации работ и эффективности использования МТП, ликвидацию простоев из-за технических неисправностей и других причин технического порядка, а также на повышение качества выполняемых технологических процессов, снижение затрат на единицу продукции.

Определенное место в плане организационно-технических мероприятий должны найти предложения рационализаторов и изобретателей предприятия.

По каждому мероприятию делается расчет по определению экономической эффективности. Определяются затраты на внедрение мероприятий, годовая экономия, коэффициент экономической эффективности и срок окупаемости затрат. Затраты на внедрение мероприятия рассчитывают с учетом расходов на строительные-монтажные работы и приобретение оборудования, на заработную плату и материалы, амортизацию и др.

Годовая экономия средств Δ_r , руб., определяется по формуле: $\Delta_r = (S_1 - S_2) Q_r$,

где S_1 — затраты на единицу продукции до внедрения мероприятия, руб.;

S_2 — затраты на единицу продукции после внедрения мероприятия, руб.;

Q_r — плановый выпуск продукции на год, шт.

Срок окупаемости T определяется по формуле: $T = K / \Delta_r$,

где K — затраты на внедрение мероприятия, руб.

Для оценки эффективности использования техники в лесном хозяйстве и выявления путей совершенствования этой работы применяют следующие показатели:

коэффициент технической готовности, коэффициент технической надежности;

коэффициент использования МТП;

выработка на трактор;

коэффициент использования рабочего времени.

Главными показателями при оценке эффективности использования МТП служат приживаемость культур, выход посадочного материала с единицы площади питомника, его себестоимость, уровень механизации лесохозяйственных работ.

Коэффициент технической готовности $K_{г.т.}$ тракторного парка характеризует степень его готовности к выполнению работы и определяется по формуле: $K_{г.т.} = N_n / N_o$

где N_n - число тракторо-дней, в течение которых парк был исправным;

N_o - общее число тракторо-дней, включая дни на проведение технического обслуживания.

Для определения коэффициента технической готовности может быть использована и такая формула:

$$K_{г.т.} = N_{и.м} / N_m,$$

где $N_{и.м}$ — число исправных машин за данное время (день, месяц, год);

N_m — число машин в хозяйстве.

Коэффициент технической надежности $K_{тн}$ представляет собой отношение числа фактически отработанных тракторо-дней, к общему числу тракторо-дней, включая дни простоя по техническим неисправностям: $K_{тн} = N_{факт} / (N_{факт} + N_{прос})$

где $N_{факт}$ — число фактически отработанных тракторо-дней;

$N_{прос}$ — число тракторо-дней простоя.

Степень использования МТП оценивается коэффициентом использования $K_{и}$, который определяется по формуле:

$$K_{и} = N_{факт} / N_k,$$

где N_k — число календарных дней за данный период.

Коэффициент выполнения технологических операций в установленные сроки $\eta_{опт}$ характеризует степень соответствия оптимальных $T_{опт}$ и фактических $T_{факт}$ сроков выполнения работ:

$$\eta_{опт} = T_{опт} / T_{факт}$$

Коэффициент использования суточного времени представляет собой отношение числа часов

работы трактора к суточному времени (24 ч). Аналогичным образом определяется коэффициент использования календарного времени сезона.

Уровень механизации лесохозяйственных работ $U_{\text{мр}}$, %, определяется как отношение объема работ, выполняемых с применением механизации, к полному объему работ:

$$U_{\text{мр}} = V_{\text{м}} 100 / V_{\text{п}}$$

где $V_{\text{м}}$ — объем работ, выполняемых с применением механизации;
 $V_{\text{п}}$ — полный объем работ.

Если требуется определить уровень механизации по определенному отдельному предприятию, то указанные объемы работ переводятся в условные единицы.

Одним из основных показателей, характеризующих эффективность использования техники, является себестоимость выполнения одного условного гектара или механизированной работы. Себестоимость выполнения работ определяется отношением сумм прямых затрат к объему выполненной работы, V . В зависимости от конкретных задач оценки эффективности использования МТП выбирают те или иные группы показателей; находят их значения и сравнивают с плановыми и средними значениями по региону, а также с достигнутыми показателями предыдущие годы.

В случае их снижения устанавливают причин и намечают пути их повышения.

Повысить эффективность использования техники в лесохозяйственном производстве можно только при условии поддержания парка машин в постоянной технической готовности. Для этого необходимо систематически контролировать состояние машин и отдельных узлов и деталей, выявлять неисправности и своевременно устранять их.

Своевременное устранение неисправностей машин сокращает износ деталей, влияющих на работоспособность машин и качество выполняемых работ. Чтобы не допускать снижения эксплуатационных свойств отдельных элементов машин, необходимо использовать плано-предупредительную систему их технического обслуживания. Строгое ее проведение предупреждает возникновение поломок машин.

Плано-предупредительная система технического обслуживания машин включает в себя эксплуатационную обкатку машин, ежемесячное, плановое и сезонное техническое обслуживание, периодические технические осмотры, ремонт и хранение машин.

Следует стремиться к максимальному снижению сопротивления машин, повышению производительности МТА. По возможности необходимо использовать комплексные агрегаты, обеспечивающие выполнение нескольких технологических операций. Необходимо также за счет лучшей организации работы, внедрения рациональных способов движения агрегатов, механизированной заправки машин горючесмазочными материалами добиваться максимального использования МТА в течение суток.

Рациональной формой использования МТА является их групповая работа. При этом облегчается техническое и технологическое обслуживание машин, уменьшается число простоев из-за их неисправностей.

На эффективность использования технических средств в лесном хозяйстве существенное влияние оказывает квалификация кадров. Необходимо обеспечивать постоянный ее рост. Программа обучения механизаторов должна включать в себя вопросы совершенствования технологии работ, обобщения передового опыта использования техники.

Организация ремонта техники. Ремонт заключается в устранении неисправностей и восстановлении работоспособности машин, нарушенной в процессе эксплуатации вследствие износа, деформации, поломок, изменения посадок и т. п. Различают текущий (ТР) и капитальный (КР) ремонт. Еще существует заявочный ремонт, при котором устраняют случайно возникшие неисправности. Текущий и капитальный ремонт различаются также характером и объемом работ.

При текущем ремонте с помощью средств диагностики выявляют и уточняют причины отказов, устраняют неисправности, заменяют или восстанавливают работоспособность отдельных деталей или целых агрегатов. Текущий ремонт выполняют по потребности. Наиболее прогрессивным способом ТР тракторов и ав-

томобилей является агрегатный метод. При этом методе агрегат или детали, вышедшие из строя, снимают с машины и направляют в ремонтные мастерские или на ремонтный завод, а взамен устанавливаются новые или отремонтированные из оборотного фонда. Агрегатный метод ремонта исключает проведение КР всей машины, сокращает простои и повышает эффективность использования машин.

Таким образом, при текущем ремонте неисправные узлы машины могут быть заменены на новые или отремонтированные. Узлы или агрегаты, достигшие предельного износа, подвергают **капитальному ремонту**, а не достигшие — **текущему**.

При *капитальном ремонте* машину разбирают полностью, сортируют детали на годные, требующие ремонта, и негодные, ремонтируют или заменяют изношенные и негодные детали, собирают и испытывают агрегаты и машины под нагрузкой, затем красят. Капитальному ремонту подвергают полнокомплектные машины или отдельные узлы и агрегаты. Его выполняют специальные предприятия. Затем производят сборку, регулировку, обкатку и испытание составных частей и машины в целом. Капитальному ремонту подвергают полнокомплектные машины или отдельные узлы и агрегаты. Его выполняют на специализированных предприятиях.

Необходимость капитального ремонта машины и агрегата устанавливает комиссия. Машины, проработавшие установленный срок, не пригодные к дальнейшей эксплуатации и капитальному ремонту, выбраковывают. Снятые с них агрегаты, которые можно использовать, оприходуют и отправляют в агрегатный фонд.

Прогрессивным способом ремонта тракторов и автомобилей считают агрегатный метод. Внедрение агрегатного метода ремонта значительно уменьшает потребность в полнокомплектном капитальном ремонте. Агрегатный метод позволяет более полно использовать технические ресурсы агрегатов и узлов, тем самым снизить удельные затраты на запасные части и ремонт машин в целом. При этом значительно упрощается технологический процесс ремонта машин, не требуется использование сложного оборудования. Для организации агрегатного метода ремонта необходимо создать агрегатный фонд из числа новых и отремонтированных агрегатов, а также оприходованных со списанных машин.

Хранение машин. Работа лесохозяйственных машин характеризуется процентом использования рабочего времени в течение года: плуги — 20...30%, культиваторы — 13...14%, сеялки — 6... 10%, лесохозяйственные машины — 5... 10 %, бороны — 2... 3 %. Из приведенных показателей видно, что большую часть года эти машины находятся в нерабочем состоянии и поэтому должны храниться в хороших условиях. Различают три вида хранения машин: межсезонное, кратковременное и длительное (более двух месяцев или после окончания сезона работ). Хранение машин может осуществляться тремя способами: закрытым, открытым и комбинированным. Первым способом хранят дорогостоящие детали и легко портящиеся материалы. В лесном хозяйстве наибольшее распространение получил открытый способ хранения машин. В этом случае машины очищают, моют, заменяют масло, смазывают, наносят защитную смазку на поверхность деталей и подкрашивают места с поврежденным покрытием.

Контрольные вопросы

1. Какие вопросы включают в перечень организационно-технических мероприятий?
2. По каким показателям оценивается эффективность использования техники?
3. Каким образом определяется уровень механизации лесохозяйственных работ?
4. За счет чего можно повысить эффективность использования техники в лесохозяйственном производстве?
5. Что включает в себя планово-предупредительная система технического обслуживания?
6. Какие преимущества дает групповая форма использования МТА в лесохозяйственном производстве?
7. Какие виды работ выполняются при текущем ремонте тракторов?
8. Какие виды работ выполняются при капитальном ремонте тракторов?
9. В чем особенность агрегатного метода ремонта тракторов?
10. Какие требования к производству предъявляет система машин?

Лабораторная работа № 15. Тема 15. Автомобильный транспорт леса.

Цель: изучить технологию транспортировки лесоматериалов с помощью автотранспорта
Содержание: лесотранспортные средства и основные виды транспортно-технологических схем; технико-экономические показатели работы транспортных систем

Лесотранспортные средства - это технические средства, предназначенные для перевозки лесных грузов (автомобили, тракторы, локомотивы, вагоны, сцепы и автопоезда). Как известно лесные грузы бывают разными по габаритам и по содержанию. В связи с этим для перевозки грузов различного назначения (хлыстов, полухлыстов, сортиментов, пиломатериалов, технологической щепы, дров, осмола, лесной и дорожной техники, дорожно-строительных материалов и других хозяйственных грузов) требует особого подхода. Виды лесной продукции имеют разные значения объемной плотности и размеров. Некоторые сыпучие материалы требуют использования специального тягового и прицепного состава. Незначительная концентрация лесных грузов на единицу площади требует устройства большого числа погрузочных пунктов и подъездных путей к ним.

Характерной особенностью лесных грузов является односторонность грузопотока, что предопределяет неизбежные порожние пробеги транспортных средств.

В лесном комплексе наиболее широкое применение получили три основных вида транспортно-технологических схем:

- **прямая вывозка**, при которой древесину от места валки на лесосеке доставляют до потребителя с использованием специальных тракторов на пневмошинном ходу;
- **одноступенчатая вывозка**, при которой древесина трелюется по лесосеке на верхние склады к лесным дорогам, где ее грузят на транспортные средства и вывозят на нижние склады или потребителям;
- **многоступенчатая вывозка**, при которой древесину с верхних складов вывозят на промежуточные склады, а оттуда доставляют потребителям или на нижний склад. При многоступенчатой вывозке могут применяться различные типы автопоездов, процесс вывозки может разделяться по времени (первая ступень — зимой, вторая — летом). Зимние лесовозные дороги сезонного действия с успехом применяют в лесозаготовительных районах с устойчивой зимой. Их строят в основном для освоения заболоченных частей лесного массива в виде одноколейных дорог. В качестве тягового состава на лесотранспорте применяют автомобильные и тракторные поезда, а вместо колесных прицепов применяют двухполосные санные прицепы и роспуски различных конструкций (Рис. 15.1).

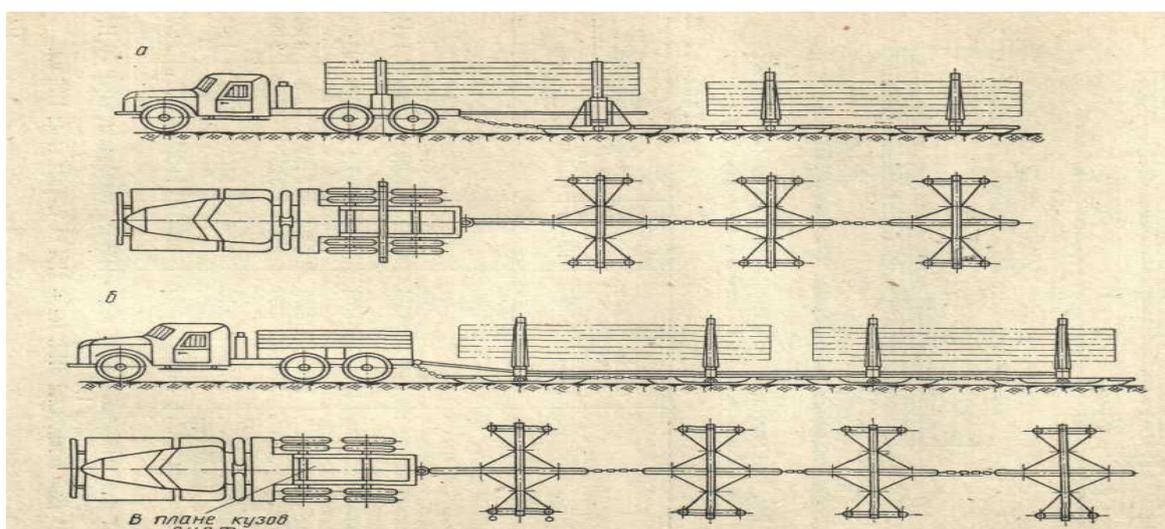


Рис. 15.1. Схема автопоезда при вывозке леса на санных прицепах.

Предприятия лесного хозяйства для перевозки лесных грузов, в том числе сыпучих, используют одиночные автомобили и автопоезда, состоящие из автомобилей-тягачей и прицепного состава (прицепы, полуприцепы, прицепы - роспуски). Транспортные средства серийно выпускают российские и зарубежные предприятия. Промышленность изготавливает лесовозные автопоезда в широком диапазоне по мощности двигателя (110...350 кВт), грузоподъемности (5...50 т) и осевой нагрузке (от легких— менее 6 т на ось, до тяжелых — 12,5 т на ось). Это дает возможность выбора автопоезда для соответствующих дорожных условий и объемов перевозимого лесного сырья. К автомобилям-тягачам выпускается соответствующий им по грузоподъемности прицепной состав, имеющий свои конструктивные особенности и характерные параметры.

Прицеп-ропуск — это транспортное средство, предназначенное для перевозки длинномерных грузов, несущее на себе часть груза и соединенное с тягачом с помощью специального устройства. Прицеп-ропуск представляет собой одноосную или двухосную балансирующую тележку 3 с односкатными или двухскатными колесами, на которой установлена рама 6 с технологическим оборудованием — коником 2, стойкой 1 и дышлом (Рис.15.2).

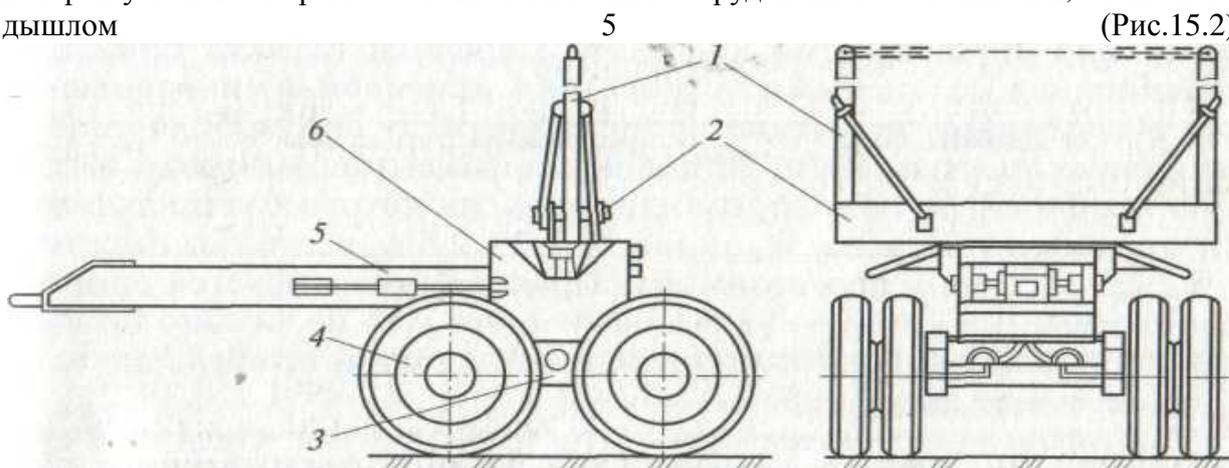


Рис. 15.2. Общий вид прицепа-ропуска:

1— стойка; 2— коник; 3— балансирующая тележка; 4— колесо; 5— дышло; 6—рама

Деревянное дышло круглого или квадратного сечения одним концом закреплено с некоторой степенью свободы в раме с помощью шкворня. Другой его конец с помощью сцепной петли закрепляют в замке фаркопа автомобиля-тягача.

Выпускаются прицепы-ропуски с нескладывающимся или складывающимся металлическим дышлом. Управление последним осуществляется с помощью трособлочной крестообразной сцепки 2. У длинномерного дышла прицепов-ропусков можно изменять длину в пределах 9... 11 м благодаря наличию дополнительных отверстий под шкворень (Рис. 15.3).

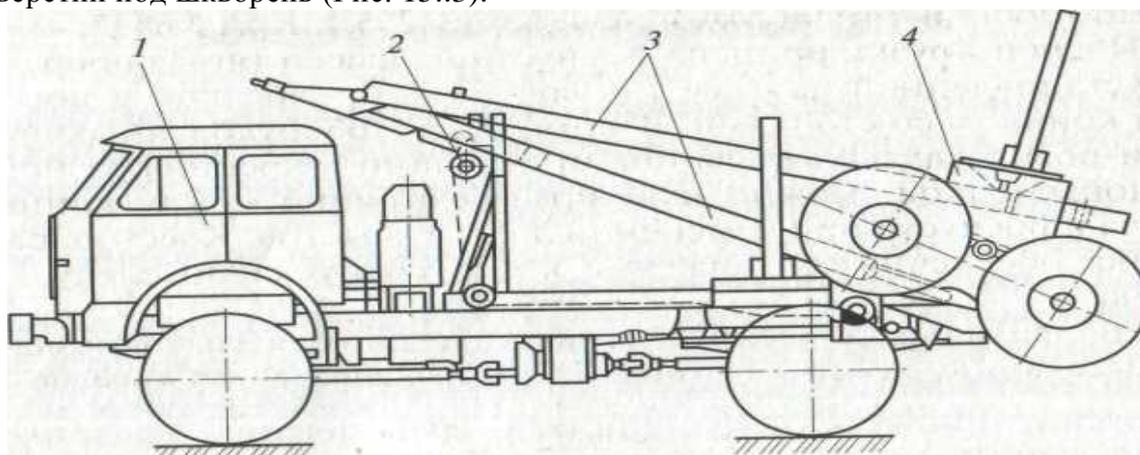


Рис.15.3. Общий вид автомобиля со складывающимся дышлом: 1— автомобиль-тягач; 2— трособлочная крестообразная сцепка; 3— складывающееся дышло; 4— рама прицепа-ропуска

Прицеп-сортиментовоз — это транспортное средство, несущее на себе груз в полном объеме, имеющее переднюю и заднюю тележки с одной или несколькими (до четырех) осями и односкатными или двухскатными колесами. Передняя тележка прицепа, соединенная со сцепным устройством автомобиля, поворотная, что обеспечивает движение прицепа по следу автомобиля-тягача на кривых участках пути. Прицепы-сортиментовозы имеют жесткую профильную платформу или раму, на которой устанавливаются коники с внутренней шириной 2,2...2,5 м и стойки высотой 1,5...2,5 м. Длина перевозимого сырья регламентируется длиной платформы, на которую укладывают один или несколько штабелей сортиментов. При этом число стоек на один штабель должно быть не менее двух.

Полуприцеп-сортиментовоз — это транспортное средство, несущее на себе груз в полном объеме и передающее часть нагрузки через седельное сцепное устройство на тягач. Полуприцеп имеет от одной до трех осей. Технологическое оборудование — коники и стойки — закреплено жестко на платформе.

Автомобили-тягачи МАЗ-5434, КрАЗ-255Л, КрАЗ-6437, «Урал»-43204 для погрузки прицепа-ропуска на шасси тягача оборудованы установленной на раме тяговой балкой, лебедкой и поворотным коником со стойками. В автопоездах, оборудованных прицепами-ропусками с деревянными дышлами и крестообразной канатной сцепкой, можно изменять расстояние между кониками тягача и роспуска при изменении длины хлыстов. Крестообразная сцепка обеспечивает движение колес роспуска по следу колес тягача.

Для правильного распределения массы по осям автопоезда расстояние между кониками определяют по формуле: $l_k = Q_{пол} (r L_T - a) / q_p$,

где $Q_{пол}$ — полезная масса груза автопоезда, т;

r — коэффициент, учитывающий положение центра тяжести пакета, для хлыстов $r = 0,33$, для деревьев с кронами $r = 0,37$, для длинномерных сортиментов $r = 0,30$;

L_T — длина транспортного пакета, м;

a — свес комлевой части пакета за передний коник тягача, для автопоезда с прицепом-ропуском $a < 1,0$ м, для автопоезда с полуприцепом $a < 2,5$ м;

q_p — грузоподъемность роспуска, т.

Полезная масса груза автопоезда $Q_{пол} = q_a + q_p$, где

q_a — грузоподъемность автомобиля, т. q_p — грузоподъемность роспуска, т.

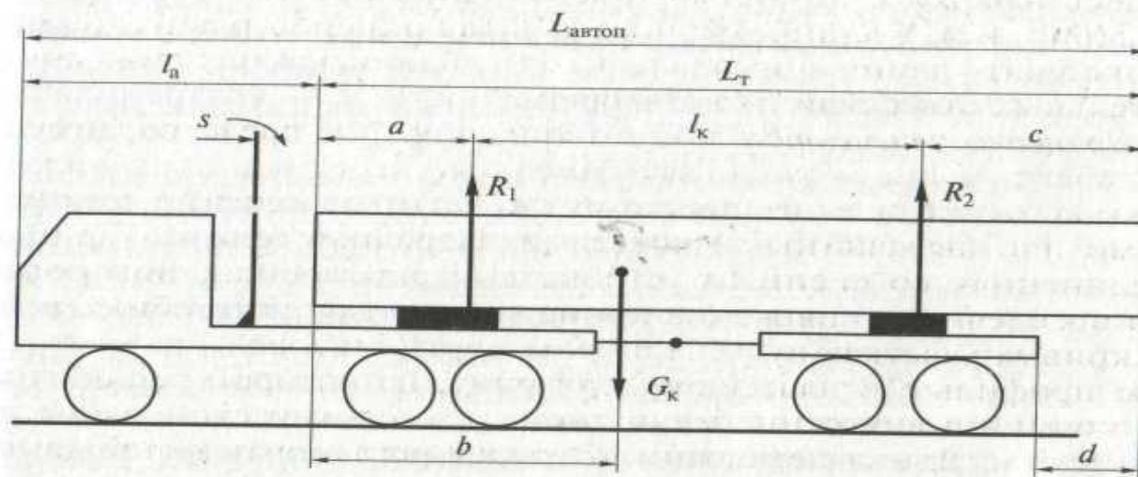


Рис..15.4 Схема для расчета расстояния между кониками автопоезда:

$L_{автоп}$ — длина автопоезда с транспортным пакетом хлыстов (сортиментов); l_a — длина автомобиля до комлевой части пакета; L_T — длина транспортного пакета; s — расстояние между ограждением автомобиля и комлевой частью пакета; a — свес комлевой части пакета; l_k — расстояние между кониками; c — свес вершинной части пакета; R_1, R_2 — силы реакций коников на груз; G_k — вес пакета; b — расстояние от комлевой части пакета до его центра тяжести; d — выступание вершинной части пакета за габарит.

При выборе автопоезда необходимо учитывать требования правил дорожного движения. На дорогах общего пользования высота транспортного средства вместе с грузом не должна превышать 4,0 м, ширина — 2,5 м, длина автопоезда седельного типа должна быть не более 20 м, автопоезда с прицепом-ропуском — не более 24 м. Свес вершинной части пакета за габариты автопоезда должен быть не более 2 м (на лесовозных дорогах — не более 9 м).

Нагрузка на ось и на весь автопоезд не должна превышать допустимую по дорожным условиям (категория дороги, тип дорожной одежды, сезон эксплуатации, состояние проезжей части, мостов, труб и др.).

При вывозке хлыстов полезный объем груза Q пол, м^3 , возможный по тяговой характеристике автомобиля, необходимо проверять по максимальной загрузке V_{max} :

$$Q_{\text{max}} < V_{\text{max}} F_o q_{\text{хл}},$$

где F_o — площадь поперечного сечения пакета хлыстов на конике автомобиля, м^2 ;

$q_{\text{хл}}$ — объем хлыстов, размещенных на 1 м^2 поперечного сечения коника, при среднем объеме хлыста $0,14 \dots 0,21 \text{ м}^3$ $q_{\text{хл}} = 4,5 \text{ м}^3/\text{м}^2$, при среднем объеме $0,4 \dots 0,49 \text{ м}^3$

$q_{\text{хл}} = 6 \text{ м}^3/\text{м}^2$.

При вывозке сортиментов ($l_{\text{сорт}} > 2,5 \text{ м}$) полезную нагрузку на автопоезд в составе тягача и прицепа проверяют по максимально возможной загрузке, определяемой геометрическими параметрами технологического оборудования и длиной

$$\text{сортиментов: } Q_{\text{max}} < V_{\text{max}} = k_{\text{полн}} v_k h_{\text{ст}} l_{\text{сорт}} n_{\text{шт}}$$

где $k_{\text{полн}}$ — коэффициент полнодревесности;

v_k — внутренняя ширина коника, м;

$h_{\text{ст}}$ — высота стойки, м;

$l_{\text{сорт}}$ — длина сортимента в штабеле, м;

$n_{\text{шт}}$ — число штабелей.

Коэффициент полнодревесности — это отношение плотного объема V_{max} древесины в штабеле к складочному объему $V_{\text{скл}}$. Данный коэффициент зависит от породы древесины, длины сортимента и степени укладки (принимают его в соответствии с требованиями ОСТ 13-43 — 79).

Для вывозки короткомерных круглых или колотых лесоматериалов (длиной 2,5 м), а также технологической щепы используют специализированный транспорт, имеющий объемные кузова или контейнеры.

На базе автомобилей-тягачей седельного типа и полуприцепов созданы щеповозы со специальным самосвальным или транспортерным оборудованием для выгрузки щепы из кузова. Кузов щеповоза имеет систему обогрева щепы в зимний период и устройство, обеспечивающее вибрирование кузова при выгрузке. Загрузка щепы осуществляется сверху через боковые борта фронтальным погрузчиком, выгрузка — опрокидыванием кузова.

Разработаны и выпускаются транспортные средства для перевозки осмола (ТМ-15, ТМ-18) и лесосечных отходов (САС-2А).

Все виды мелких лесных грузов (коротье, щепы и различного вида отходы) способны перевозить специальные автопоезда-контейнеровозы.

Эффективность работы лесотранспортных предприятий в немалой степени зависит от производительности погрузочно-разгрузочных машин и механизмов, возможности их работы на лесосеках, лесных терминалах и складах потребителей.

Самопогружающиеся лесовозные автопоезда принципиально отличаются по способу погрузки леса. По этому признаку различают следующие типы автопоездов: **с боковой погрузкой с помощью канатно-блочной системы.** Силовым органом таких автопоездов является лебедка, управляемая с пульта дистанционного управления, что позволяет водителю-оператору выбирать наиболее удобные позиции во время погрузки или разгрузки. Затаскивание пачки древесины производится с помощью канатно-блочной системы по откидывающимся погрузочным стойкам (Рис.15.4 б),

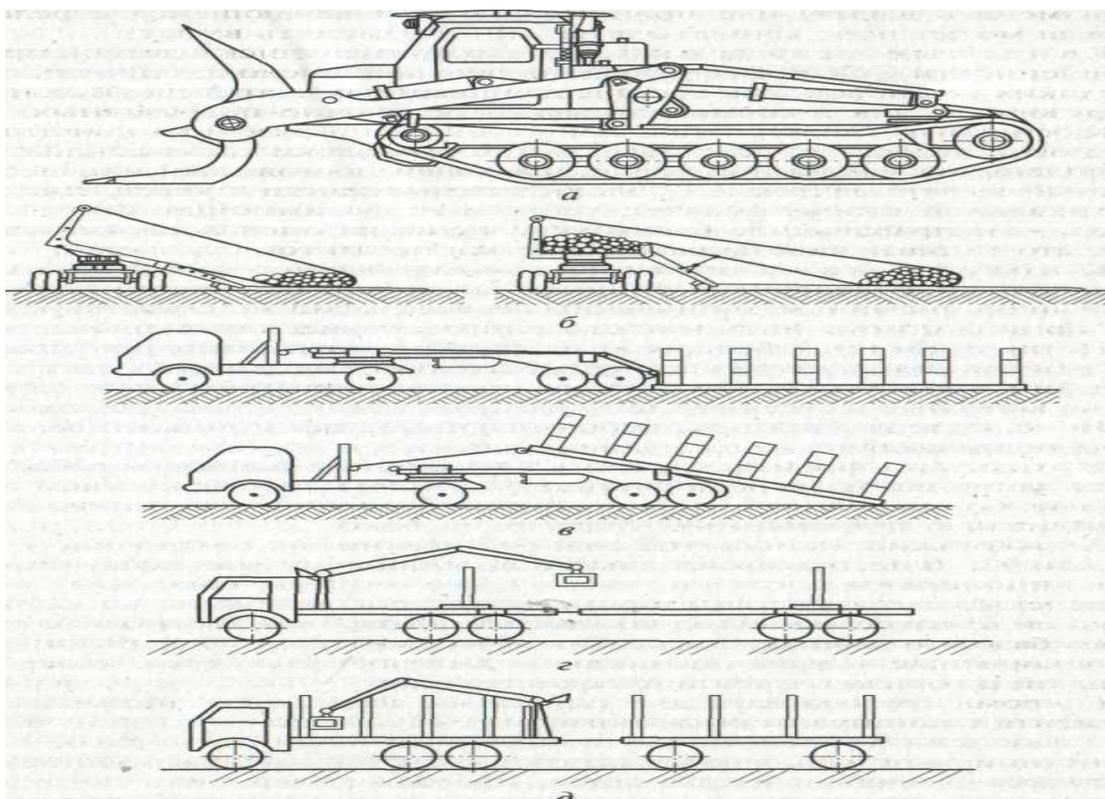


Рис.15.5. Схемы погрузочных машин:

а — челюстной погрузчик перекидного типа ЛТ-65Б; *б* — автопоезд с боковой самопогрузкой; *в* — самопогружающийся контейнерный автопоезд; *г* — самопогружающийся автопоезд с гидроманипулятором — хлыстовоз; *д* — самопогружающийся автопоезд с гидроманипулятором — сортиментовоз с расположенным по левому борту машины;

- с **контейнерной погрузкой**. Древесину загружают в установленный на земле контейнер специальным мобильным погрузчиком или краном. Загруженный контейнер затаскивается на полуприцеп автопоезда с помощью лебедки, установленной за кабиной машины (Рис. 15.5 в);
- с **погрузкой с помощью гидроманипулятора**. Автопоезда такого типа могут выполняться в виде хлыстовозов и сортиментовозов. Гидроманипулятор может устанавливаться как непосредственно за кабиной машины, так и на корме машины, что позволяет обслуживать и лесовоз, и прицеп при наименьшем требуемом вылете манипулятора (Рис.15.5 г,д).

Основными требованиями, предъявляемыми к машинам и механизмам, используемым на погрузке древесины на лесовозный транспорт, являются:

- приспособленность к работе с крупногабаритными грузами;
- возможность набора пачки, как с площадки, так и из штабеля;
- возможность подъема и подтаскивания груза к месту укладки;
- достаточная грузоподъемность, равная грузоподъемности подвижного состава;
- минимальные затраты на монтаж и демонтаж;
- обязательное обеспечение требований техники безопасности и сохранности подвижного состава при выполнении работ.

Из перечисленных погрузочных машин и механизмов в настоящее время наиболее распространены мобильные челюстные погрузчики перекидного типа и самопогружающиеся лесовозные автопоезда с гидроманипуляторами.

Применение в настоящее время только лесовозных автопоездов с гидроманипуляторами обусловлено существенными недостатками автопоездов с канатно-блочной системой и контейнерной загрузкой. Эти недостатки заключаются в следующем: не устранена ручная прицепка груза, продолжителен цикл погрузки. Кроме

того, автопоезда с контейнерной погрузкой требуют дополнительных механизмов для загрузки и разгрузки контейнера.

Автопоезда, оборудованные гидроманипуляторами, также имеют существенный недостаток: установка гидроманипулятора уменьшает полезную грузоподъемность автопоезда и приводит к дополнительным расходам топлива при движении в обоих направлениях. Поэтому использование таких автопоездов целесообразно при вывозке древесины с небольших лесосек при малых плечах вывозки.

Для обеспечения надежной работы автотранспорта необходимы соответствующие дороги

Дороги общего пользования по интенсивности движения и грузонапряженности подразделяют в соответствии со СНиП 2.05.02-85 на дороги пяти категорий (I - V) и подъездные пути. Лесовозные автомобильные дороги в соответствии со СНиП 2.05.07—85 делят на магистрали, ветки и усы.

Лесохозяйственные дороги подразделяют на три типа:

I тип — дороги, сооружаемые на весь срок действия предприятий лесного комплекса, проходящие практически через весь лесной массив и объединяющие другие дороги в единую сеть;

II тип — дороги, прокладываемые для освоения отдельных частей лесосырьевой базы и проведения лесохозяйственных мероприятий;

III тип — дороги для разработки отдельных лесосек и противопожарные, к кордонам и егерским участкам, а также другие дороги лесохозяйственного назначения.

Лесохозяйственные дороги служат не только для доставки потребителям лесного сырья, но и для выполнения лесовосстановительных работ, работ по охране лесов от вредителей и пожаров, а также мероприятий хозяйственного назначения.

Классификация лесохозяйственных дорог по назначению приведена в таблице 1.

Классификация лесохозяйственных дорог

Тип дороги	Лесохозяйственное назначение
I	Магистральные дороги Внешние дороги Дороги в зеленых зонах
II	Дороги с выходом на магистраль Дороги, соединяющие лесохозяйственные объекты с дорогами общего пользования
III	Противопожарные дороги Дороги для вывозки лесохимического сырья Дороги к временным лесопитомникам Дороги к постоянным лесосеменным участкам Дороги к кордонам и егерским участкам

При формировании структуры транспортных подразделений лесного комплекса учитывают объем выполняемых работ, дальность перевозки лесных грузов, состояние дорог и другие условия. Структура транспортного процесса определяется технологической взаимосвязью со смежными фазами производственного процесса.

Технические и технико-экономические показатели работы лесотранспортных систем. Функционирование лесотранспортных систем оценивают **природными, техническими и технико-экономическими показателями**. Эффективная работа лесного транспорта возможна только при правильном и рациональном учете и оценке природных условий региона (климат, рельеф, почва, грунты, таксационные показатели лесонасаждений).

К техническим показателям лесотранспортных систем лесного комплекса относятся: **протяженность дорог, эксплуатационная длина дорог в расчетный год**

работы предприятия, грузооборот дороги, интенсивность движения, расчетная скорость движения.

Технико-экономические показатели работы лесотранспортных систем — это **затраты на строительство и эксплуатацию лесных дорог, затраты на приобретение или аренду транспорта, сменная производительность транспортных и погрузочно-разгрузочных машин и ряд других показателей.**

Для анализа и оценки работы транспорта определяют основные измерители лесотранспорта. Исходными данными для определения этих измерителей являются:

общая площадь лесного массива $S_{об}$, га или км²;

длина массива A , км;

ликвидный запас древесины на 1 га $\gamma_{л}$, м³/га.

Протяженность магистральных дорог (I тип) и *веток* (II тип) определяют с использованием схемы транспортного освоения всей лесосырьевой базы по формулам:

$$L_{I} = (x + x_1) k_m \quad \sum L_{II} = (l_1 + l_2 + \dots + l_n) k_b$$

где x — длина магистральной дороги от пункта примыкания до границы лесного массива;

x_1 — длина магистральной дороги в пределах лесного массива;

k_m, k_b — коэффициенты удлинения трассы из-за рельефа местности, $k_m = 1,05 \dots 1,1$;

$k_b = 1,1 \dots 1,2$; l_1, l_2, \dots, l_n — длины веток.

Густота дорожной сети в лесном массиве, км/100 га, определяется по формуле:

$$Г = (L_I + \sum L_{II}) / 0.01 S_{об}$$

Грузооборот дороги — это общее количество грузов, вывезенных по дороге за единицу времени (год):

$$Q_{год} = q_1 + q_2 + \dots + q_n$$

где q_1, q_2, \dots, q_n — количество грузов, вывезенных с каждого из погрузочных пунктов, т; м³.

Грузовая работа — это сумма произведений объема лесного сырья, отгружаемого с каждого погрузочного пункта, и расстояния вывозки от пункта погрузки до места разгрузки (потребителя):

$$R = q_1 l_1 + q_2 l_2 + \dots + q_n l_n$$

где l_1, l_2, \dots, l_n — расстояния между каждым из пунктов погрузки и местом разгрузки.

Данный измеритель имеет значение при расчетах потребности в ГСМ, числа тягового и прицепного состава, штата работников дороги и для организации производства.

Средневзвешенное расстояние вывозки лесопroduкции по данной дороге или по всей лесосырьевой базе определяется по формуле: $L_{cp} = R / Q_{год}$

Эксплуатационная длина дорог — это общая протяженность части магистрали и веток, находящихся в эксплуатации в расчетный год: $L_{эк} = L_m + \sum L_b$

где $L_m, \sum L_b$ — длины соответственно части магистрали и веток, по которым в расчетный год вывозят лесную продукцию.

Коэффициент пробега — это отношение средневзвешенного расстояния вывозки лесопroduкции к эксплуатационной длине: $a_{пр} = L_{cp} / L_{эк}$

Коэффициент пробега показывает, какую часть общей протяженности путей пробегает в среднем каждая тонна или каждый кубометр древесины.

Оптимальными для коэффициента пробега являются значения в диапазоне 0,4...0,6; меньшие, чем в данном диапазоне, значения указывают на значительный разброс и удаление погрузочных пунктов с небольшим объемом лесного сырья, а большие означают, что проводятся концентрированные рубки.

Грузонапряженность дороги — это объем грузовой работы, приходящийся на 1 км эксплуатационной длины дороги: $W = R / L_{эк}$

Интенсивность движения N определяется числом транспортных средств, проходящих по дороге за единицу времени (час, сутки, месяц, год) в обоих направлениях.

Лабораторная работа № 16. Тема 16. Канатные установки.

Цель работы: изучить виды канатных установок, используемых в лесничествах.
Содержание: Канатные установки для трелевки и транспортировки лесоматериалов

Канатные установки для трелевки и транспортировки лесоматериалов.

Канатные установки применяют для трелевки и транспортировки лесоматериалов в заболоченных и горных лесосеках с уклоном свыше 20° , то есть там, где применение трелевочных тракторов невозможно. В зависимости от технологии разработки лесосек применяют различные модификации канатных установок и их сочетание.

Все канатные установки имеют элементы, присущие каждой из них:

- мачты, служащие опорами для канатной оснастки;
- канатно-блочную систему, обеспечивающую выполнение всех операций по перемещению деревьев, хлыстов или сортиментов от места валки леса до места погрузки на подвижной состав лесовозного транспорта;
- привод установок лебедки, приводящий в действие канатно-блочную систему.

По характеру движения тягового каната подвесные установки подразделяют на **установки с маятниковым и кольцевым движением тягового каната.**

Первые имеют одну ветвь несущего каната, по которой одна или несколько грузовых кареток перемещаются к месту разгрузки, а затем возвращаются на лесосеку.

Вторые имеют две ветви несущего каната, которые образуют замкнутый контур. По одной ветви грузовые каретки перемещаются вместе с грузами к месту разгрузки, а по другой — возвращаются к погрузочной площадке. Движение тягового каната в этом случае может быть прерывистым — с остановками для прицепки грузов, и непрерывным — с прицепкой грузов на ходу.

Примерами простейших подвесных систем служат *проволочные и канатные лесоспуски*, на которых проволока или канат являются только несущим элементом, а движение грузов осуществляется под действием собственного веса. Лесоспуски могут быть со свободным движением груза и регулируемым при помощи тягового каната или за счет изменения натяжения несущего каната (с переменной длиной несущего каната). Лесоспуски находят применение при небольших объемах работ: на спуске с гор дров и других короткомерных сортиментов.

Использование замкнутого тягового каната с вплетенным в него отрезком грузового каната, расположенного параллельно тяговому, и проходящего через грузовую каретку, облегчило подачу грузового крюка на лесосеку.

По назначению (выполняемым технологическим операциям) канатные установки подразделяют **на: трелевочные, трелевочно-погрузочные и погрузочные.**

Выбор типа лесотранспортной установки зависит от многих факторов и должен производиться в соответствии с ее назначением, то есть удовлетворять требованиям выполняемой транспортной операции, а в ряде случаев и погрузочной. Производительность установки при этом должна быть наибольшей, а условия работы — благоприятными для ее конструкции.

Основными факторами, определяющими выбор типа установки, являются:

- топографические условия лесосырьевой базы;**
- лесохозяйственные требования и методы разработки лесосек;**
- требуемая производительность; размеры и вес трелеваемых грузов;**
- запас древостоя, тяготеющего к проектируемому пути;**
- затраты на строительство установки;**
- условия примыкания к основному пути вывозки и глубина лесосектрация.**

Сохранение почвенного покрова горных лесосек является одной из важных задач ведения лесного хозяйства в горных районах. Лесохозяйственные требования по обеспечению защиты почвенного покрова и подроста от повреждения обязательно должны учитываться при проектировании транспортного освоения лесосек. Особо

велика роль лесовозобновления в горных густонаселенных районах, где лес имеет большое экономическое, водорегулирующее, почвозащитное и оздоровительно значение. В отдельных местах, где толщина почвенного покрова достаточна и опасность эрозии меньше, можно применять полуподвесные установки, однако их использование также ограничивается условиями лесовозобновления.

Тип установки в каждом конкретном случае выбирают с учетом ряда местных условий путем технико-экономического сравнения нескольких вариантов конструктивных решений. Установки, оправдывающие себя при сплошных рубках, зачастую могут стать малоэффективными при выборочных рубках, так как для их работы требуется устраивать просеки шириной 10... 15 м и иметь дополнительные средства для доставки древесины к несущему канату.

Требуемая производительность является одним из важных факторов, определяющих выбор типа установки. Основным критерием для оценки производительности канатно-транспортной установки является не ее протяженность, а расход времени на вспомогательные операции: доставка древесины со стороны, формирование пачки, ее прицепку или погрузку и последующую разгрузку. При сравнительно небольшой длине канатных установок (1,5...2 км) затраты времени на непосредственное перемещение груза обычно составляют 15 % всего цикла, а на вспомогательные операции - до 75 %.

Размеры и вес транспортируемых лесоматериалов определяют требуемую мощность установки, ее конструктивные и геометрические параметры. Если при проектировании подвесных установок среднюю рейсовую нагрузку принять равной нагрузке полуподвесных установок, производительность установки можно увеличить, но при этом соответственно увеличатся вес установки и расходы на монтаж, а срок ее службы значительно сократится. Поэтому вес и размеры перемещаемых грузов должны строго согласовываться со всеми другими параметрами установки и сроком ее эксплуатации. Созданы и эксплуатируются следующие системы канатных установок:

транспортные ЛЛ-29А, ЛЛ-27, трелевочно-транспортные ЛЛ-26А (ЛП-26Б), ЛЛ-30 и трелевочные мобильные ЛЛ-25, ЛЛ-28, УКС-6, К-93 (МЛ-43).

Транспортные установки ЛЛ-27 и ЛЛ-29А (рис.16.1). Их применяют для транспортировки леса на расстояние 800... 1000 м. Канатная установка ЛЛ-29А используется в лесосеках с запасом леса не менее 6000 м³, установка ЛЛ-27 при запасе леса 2000 м³. Наибольшее распространение установки получили на Северном Кавказе.

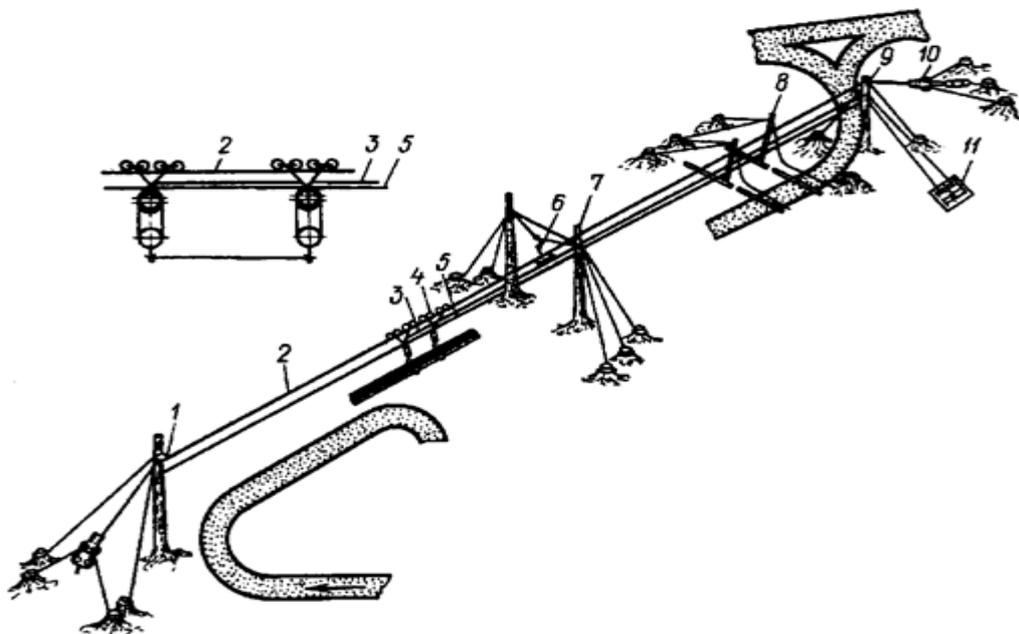


Рис. 16.1. Схема канатных транспортных установок ЛЛ-27 и ЛЛ-29А: 1 – концевой башмак; 2 – несущий канат; 3 – тяговый канат; 4 – каретка; 5 – грузоподъемный канат; 6 – промежуточный башмак; 7 – промежуточная опора с растяжками; 8 – наклонные погрузочные стрелы; 9 – концевая мачта; 10 – зажим несущего каната; 11 – лебедка

Грузоподъемность установок соответственно 3 и 6 т. Они имеют несущий, грузоподъемный и тяговый канаты. Приводом установки ЛЛ-27 служит лебедка ЛЛ-12А, установки ЛЛ-29А лебедка ЛЛ-8. Скорость движения каретки 5... 7 м/с.

Погрузка леса на подвижной состав лесовозных дорог производится непосредственно самой установкой пакетами или челюстными погрузчиками. Трелевку леса к установке выполняют тракторами, канатными трелевочными установками.

Каретка состоит из одно- или двухсекционных балансирных тележек. Спаренные тележки применяют:

-для транспортировки хлыстов с захватом в двух точках, для чего тележки соединяют между собой шарнирно-жестким дышлом;

-при транспортировке сортиментов используют одну секцию балансирной тележки. Транспортировка груза производится в полностью подвешенном положении.

Трелевочно-транспортные установки ЛЛ-26А, ЛЛ-26Б и ЛЛ-30 предназначены для освоения лесосек на крутых склонах при заготовке сортиментов. Наибольшее распространение получили в Карпатах. Установки обеспечивают трелевку сортиментов под несущий канат на расстояние 50 м и могут работать в грузовом режиме на спуск и подъем. Ширина лесосеки (делянки) составляет 100 м. Установка ЛЛ-30, имеющая двухбарабанный привод, позволяет транспортировать хлысты и деревья. Трелевочно-транспортная установка ЛЛ-26Б грузоподъемностью 3 т имеет несущий и тягово-грузоподъемный канаты. Обеспечивает подтаскивание леса и транспортировку его в подвешенном положении на расстояние до 1500 м. Она состоит (Рис.16.2.) из расположенной на несущем канате 3 каретки 1, стопора 2, закрепленного зажимами на несущем канате 3 в месте загрузки каретки, и приводной лебедки 5 с тягово-подъемным канатом. 4- Каретка содержит укрепленные на корпусе 9 ходовые колеса 8, грузозахват 7 с грузовым крюком 6, направляющий блок 10, взаимодействующий с тягово-подъемным канатом 4, и цилиндрический полый шток 11, конец которого выполнен с фасонной головкой 12, закрепленной на корпусе шарнирно. Фасонная головка 12 выполнена с двухсторонним конусом с углом при внешней вершине меньше, чем соответствующий угол внутреннего конуса. Стопор имеет корпус 13, направляющий блок 18 и фиксирующее устройство, выполненное из симметрично расположенных относительно тягово-подъемного каната 4 подпружиненных роликов 14, причем пружина 15 установлена на штанге 16 в цилиндре 17, а ролики выполнены с канавками, форма которых соответствует форме фасонной головки 12 цилиндрического полого штока 11.

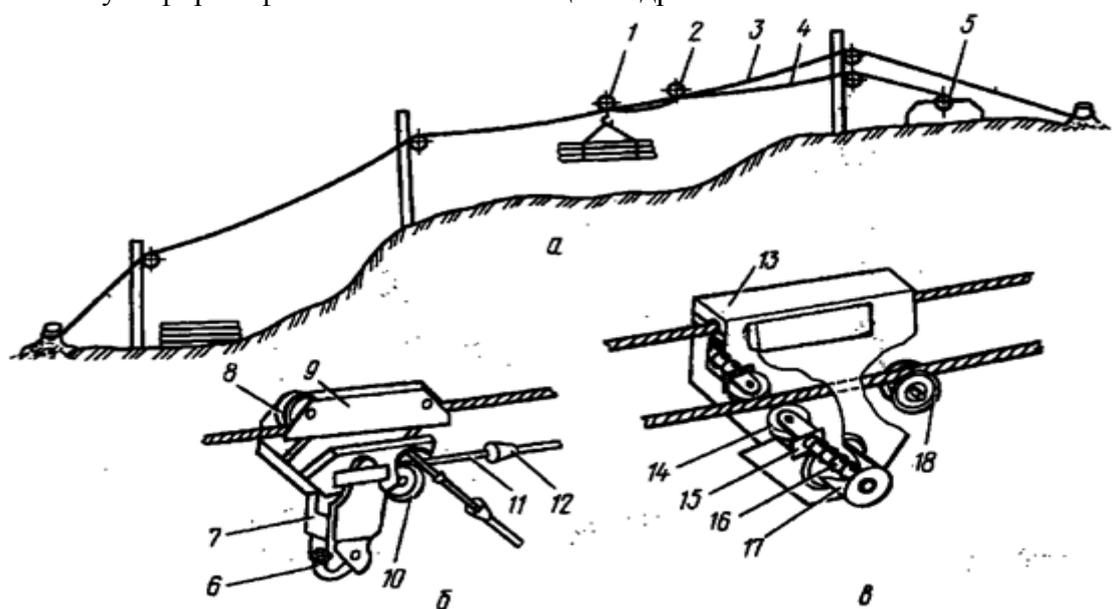


Рис. 16.2. Схема трелевочно-транспортной установки ЛЛ-26Б: а – общая схема; б – каретка; в - стопор

Для работы канатной трелевочной установки тягово-подъемный канат 4 пропускают через направляющий блок 18 стопора 2, затем внутри цилиндрического штока 11, через направляющий блок 10 каретки 1 и грузозахват 7, после чего конец тягово-подъемного каната 4 закрепляют в крюке 6. Посредством тягового каната 4 каретка 1 перемещается по несущему канату 3. При сближении со стопором 2 цилиндрический шток 11 взаимодействует с фиксирующим узлом стопора 2. Производится удержание стопором 2 каретки 1 в месте загрузки. Ослабляя тяговоподъемный канат 4, опускают грузовой крюк 6 со стропами для прицепки груза, после чего тягово-подъемный канат 4 поднимает крюк 6 к каретке и фиксирует его в грузозахвате 7. По мере ослабления тягово-подъемного каната 4 нагруженная каретка 1 автоматически отсоединяется от стопора 2 и перемещается по несущему канату 3 к месту разгрузки.

Трелевочные мобильные канатные установки ЛЛ-25, ЛЛ-28, К-93 (МЛ-43) применяются при освоении лесосек на крутых склонах с небольшим запасом заготавливаемой древесины. Приводом этих установок служит трактор, оснащенный головной (инвентарной) мачтой. Основной особенностью этого типа канатных установок является быстрота монтажа-демонтажа, что достигается за счет самоходности привода. Такие канатные установки наиболее приемлемы для горных районов Восточной Сибири и Дальнего Востока, где протяженность горных склонов на сопках составляет около 300 м. Применение быстромонтируемых коротко дистанционных установок экономически выгодно и оправдано даже при освоении

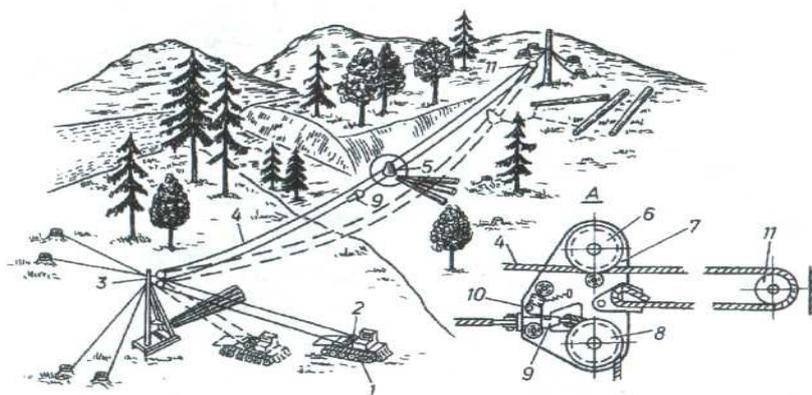


Рис. 16.3. Общая схема мобильной канатной установки ЛЛ-25.

лесосек, расположенных на сложном, резкопересеченном рельефе местности, при большой крутизне склонов, где применение тракторов невозможно.

Установка ЛЛ-25 (Рис.16.3) состоит из трактора 1, оснащенного лебедкой 2 с канатоведущим шкивом, передвижной головной мачты 3, тягово-несущего каната 4, каретки 5, тыловой мачтой служит растущее дерево.

Каретка установки (узел А) состоит из корпуса 7, в котором размещены ходовые колесо 6, направляющий ролик 8, стопорная муфта 9 и защелка 10. Ходовое колесо опирается на тягово-несущий канат 4, один конец которого огибает блок 11 тыловой мачты и крепится к корпусу каретки. Второй конец каната огибает блок головной мачты, канатонаправляющее устройство и шкив самоходной лебедки и крепится к стопорной муфте 9, фиксируемой в корпусе каретки защелкой 10 автоматически.

Установка работает следующим образом. Ходом трактора вперед натягивают канатную систему. Вращением канатоведущего шкива перемещают каретку в порожнем направлении. По сигналу прицепщика каретку останавливают и задним ходом трактора канатную систему опускают на землю. Затем сменный канат отсоединяют от каретки, присоединяя к ней другой с заранее прицепленными хлыстами, и освобождают стопорную муфту. По сигналу прицепщика трактор перемещается вперед и снова натягивает канатную систему. Включением канатоведущего шкива груженная каретка перемещается к месту отцепки пачки

хлыстов. У головной мачты канатную систему ослабляют и пачку хлыстов укладывают на землю. Затем ходом каретки по канату вытягивают сборный канат, фиксируют стопорную муфту, и цикл повторяется. При необходимости трактор отсоединяют от канатной системы и используют его на отвозке стрелеванных хлыстов на погрузочный пункт или на трелевке леса с равнинных участков делянки. Установка работает на спуск и подъем. Расстояние трелевки 350 м, скорость движения каретки 1,2 м/с, грузоподъемность 3 т.

В качестве другого примера мобильной канатной установки рассмотрим установку К-93 (МЛ-43) (Рис. 16.4).

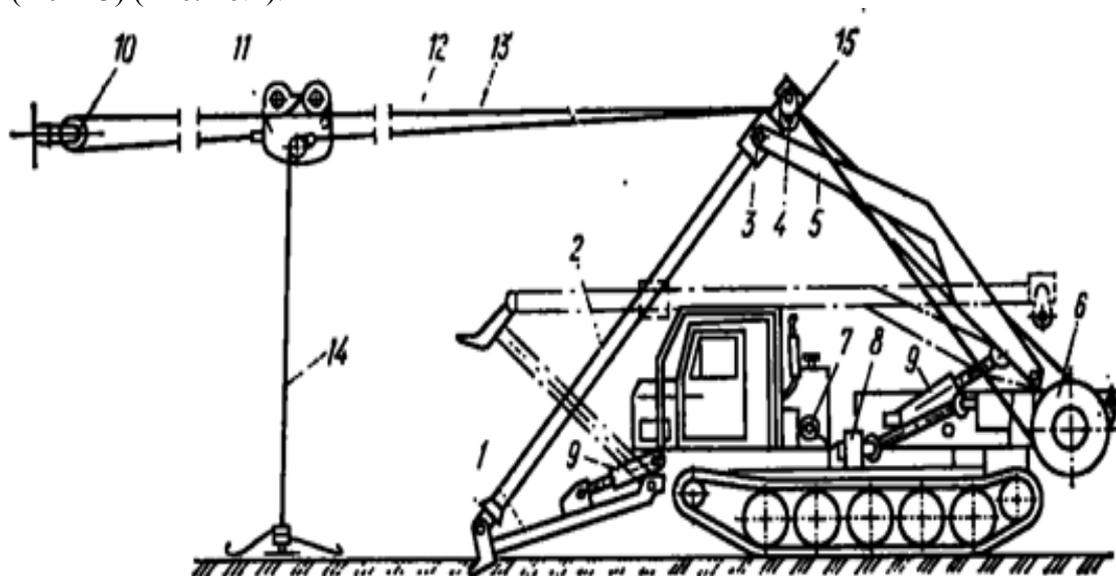


Рис.16.4. Самоходная канатная установка МЛ-43: 1 — упор; 2 — мачта; 3 — ползун; 4 — головка мачты; 5 — стойка; 6 — барабаны; 7 — лебедка трактора; 8 — привод; 9 - гидроцилиндры; 10 — концевой блок; 11 — тележка; 12 — тяговый канат; 13 — несущее-возвратный канат; 14 - собирающий канат с чекерами; 15 — направляющий блок

Приводом ее служит трактор 5 (ТТ-4), оснащенный лебедкой с четырьмя барабанами: монтажным, несущего каната, тягово-несущего каната б и 7. Впереди трактора расположена опора 3 для мачты 4. К технологической оснастке установки относятся трелевочная каретка 2, тяговый, возвратный и монтажные канаты, тыловая опора 1, сборный канат с чекерами.

Контрольные вопросы.

1. Перспективные транспортно-технологические схемы канатно-трелевочных установок.
2. Перечислите типы канатных установок и укажите их конструктивные установки.
3. Опишите принцип работы мобильной канатной установки МЛ-43.
4. В каких случаях применяются канатные установки ЛЛ-27 и ЛЛ-29 А?
5. Перечислите основные факторы, определяющие выбор типа канатной установки.

Лабораторная работа № 17.

Тема 17. Транспортно-технологические схемы водного транспорта леса.

Цель работы: изучить транспортно-технологические схемы водного транспорта леса.

Содержание: типы лесосплава и их характеристика, молевой лесосплав и кошельный лесосплав. Лесосплав в сплottedных единицах. Плотовый лесосплав.

Водный транспорт леса подразделяется на лесосплав и перевозки лесоматериалов в судах. В свою очередь лесосплав, при котором используют плавучесть леса, делится на молевой, кошельный, в сплottedных единицах и плотовой.

Транспорт леса в плотках осуществляется по течению, поэтому перевозки леса в плотках, по себестоимости оказываются наиболее выгодным видом перевозок круглого леса.

Перевозки леса в плотках имеют существенные недостатки:

1. Низкие скорости доставки (особенно на водохранилищах и озерах);
2. Большая аварийность и как следствие потери;
3. Снижение качества и порча древесины от воды;
4. Значительные потери времени через шлюзованные и затруднительные участки;
5. Необходимость организации на водохранилищах плотовых убежищ;
6. Значительные затраты времени на формирование плота и на такелаж.

Молевой лесосплав — первоначальный лесосплав не связанных между собой бревен; он основан на использовании движущей силы потока воды и плавучести транспортируемых лесоматериалов и применяется на несудоходных реках, на верховьях судоходных рек, а также на горных и полугорных реках.

В экологическом отношении молевой лесосплав имеет ряд недостатков. В связи с этим объемы его ежегодно сокращаются.

Кошельный лесосплав — первоначальный лесосплав в кошелях — транспортных единицах, в которых не связанные между собой бревна или сплottedные единицы на плаву обнесены плавучим ограждением. Кошельный сплав применяют в небольших объемах при транспорте леса по малым озерам, по тиховодным участкам судоходных рек и при сборе аварийной древесины. Кошели транспортируют буксирными судами и специальными варповальными устройствами.

Лесосплав в сплottedных единицах — первоначальный лесосплав не связанных между собой сплottedных единиц. Так же как молевой, этот вид лесосплава основан на использовании движущей силы потока воды и плавучести сплottedных единиц. Его применяют на несудоходных реках и на верховьях судоходных рек в период стояния высоких горизонтов воды. В перспективе этот вид лесосплава будет сокращаться за счет увеличения плотового лесосплава под управлением. Этот процесс достаточно трудоёмкий, может выполняться в летний и в зимний периоды. Летняя сплотка осуществляется на воде на специальных сплottedных речных рейдах. Эти рейды оборудованы соответственными механизмами и устройствами для сортировки древесины и для сплотки в сплottedные единицы.

Плотовой лесосплав - это транспорт леса в плотках. Плотом называется однорейсовая транспортная единица, сформированная из сплottedных единиц.

Плоты классифицируются по следующим признакам:

1. По категориям водных путей:
 - *речные;* - *озерные;* - *морские.*
2. По типу сплottedных единиц:
 - *пучковые;* - *из плоских сплottedных единиц;* - *плоты сигары;* - *смешанные.*
3. По способу учалки плотов:
 - *секционные;* - *лежневые.*
4. По способу транспортировки:
 - *буксируемые;* - *самосплавные.*
5. По дальности транспортировки древесины:
 - *транзитные;* - *местные.*

Транспортные характеристики плотов.

К ним относятся:

1. Габаритные размеры плота ($L \cdot B \cdot T$);
2. Кубатура плота;
3. Полнодревесность плота;
4. Ходкость плота;
5. Прочность;
6. Управляемость.

-Габаритные размеры плота определяются условиями плавания и возможностями буксировки плота по затруднительным и лимитирующим перекатам.

-Кубатура - это объем древесины в плотных кубометрах.

$$V_{пл} = d \cdot L \cdot B \cdot T, \text{ где}$$

d - коэффициент полнодревесности плота. Она показывает, какое количество плотной массы древесины буксируется в 1 м^3 габаритного объема плота.

Для обычных плотов d колеблется в пределах 0,6 - 0,7.

Под ходкостью плота понимают удельное приведенное сопротивление воды движению плотовых составов при скорости его движения 1 м/с .

$$r_{пл} = R_{пл} / V_{пл}$$

Ходкость плота зависит от соотношения габаритных размеров плота его полнодревесности, ширины пути и уклона реки.

Под прочностью плота понимается его способность противостоять разрушениям от сил действующих в процессе транспортировки. Основные силы это волна, ветер, скорость течения на перекатах, свальное течение.

Управляемость - это возможность буксировщика вписывать его в габариты пути на криволинейных участках, удерживать плот на курсе на участках свального течения и останавливать плот. Управляемость плота определяется его гибкостью и находящимися на плоту средствами способными уменьшить скорость движения плота или его остановки

Транспорт плотов основан:

на использовании только движущей силы потока воды (сплав плотов под управлением рабочих);

на применении буксирных судов (буксировка плотов по озерам, водохранилищам или по рекам вверх по течению);

на использовании, как движущей силы потока, так и буксирных судов (буксировка плотов по рекам вниз по течению).

Плотовой лесосплав применяют на средних и крупных судоходных или временно судоходных реках, на озерах, водохранилищах и ограниченно на морях. На речном транспорте наибольшее распространение получили пучковые секционные плоты. Каждая секция имеет свой оплотник. Оплотник представляет собой группу скрепленных между собой крупных бревен, которые скреплены скобами или цепями. Кроме этого весь плот имеет общий оплотник. Поперечное крепление плота осуществляется поперечными перетягами. Поперечные перетяги это элемент такелажа обычно цепи или стальные тросы. Поперечные перетяги имеются как на плоту в целом, так и на каждой секции. Каждый пучок крепится за поперечные перетяги. Пучок устанавливается вдоль по течению. В головной части плота в его хвостовой части для поперечного крепления используют трех бревенчатый бруствер. Кроме этого на плот накладывают растяжки. В кормовой части плота подбуксировывают специальную площадку для размещения тормозного железа.

Иногда габариты пути не позволяют провести сформированный плот целиком обычно это относится к шлюзам, поэтому при проводке больших плотов по затруднительным участкам их приходится расформировывать и проводить по частям либо секциями или полусекциями.

Буксировка плотов по ВВП осуществляется в соответствии с ГДФ и графиком обработки его в порту. Во второй части графика, который называется план тягового обслуживания

судовых и плотовых потоков, устанавливаются пункты формирования и опрвления плотов, пункты переформирования плотов, устанавливаются пункты назначения плота, производится расстановка плотовой тяги по плотовым линиям.

Все плотовые линии группируются по двум направлениям:

1) Специализированные линии; 2) Комбинированные линии.

Специализированная линия - буксировщик работает с плотом в прямом направлении, а обратно возвращается порожняком.

Комбинированная линия - плотовод работает с плотом в одном направлении, а, в обратном, работает на буксировке барж.

Предпочтение отдаем первому пункту, так как в этом случае сокращается время кругового рейса тяги, а, учитывая ограниченный период отправления плотов по малой реке, это становится крайне важным на свободных реках.

Условия буксировки плотов в весенний и меженный период навигации не одинаков.

Это связано с *весной* лесосплавные организации предъявляют к буксировке крупные большегрузные плоты со значительной осадкой. Эффект перевозок в этот период наибольший и определяется повышенной массой плота высокими скоростями течения и лучшим использованием тяги.

В *меженный* период навигации к буксировке предъявляются плоты меньшей массы, возникают трудности проводки плотов из-за появления перекатов, снижения скорости течения. В этот период снижаются показатели работы тяги.

Лабораторная работа № 18.

Тема 18. Организация перевозки лесоматериалов в судах.

Цель работы: изучить способы организации перевозок лесоматериалов в судах.

Содержание: Судовые перевозки леса. Транспортно-технологические схемы водного транспорта.

Номенклатуру лесных грузов входят: круглый лес, пиломатериалы, шпалы, рудничная стойка, балансы, дрова, экстрактовое сырье, клепка, заготовки, отходы обработки лесных материалов. В зависимости от характера обработки для различных видов лесных грузов установлены соответствующие правила приема к перевозке и условия складирования.

Абсолютно сухая древесина по химическому составу состоит в среднем из углерода - 49,5 %, водорода - 6,3 %, кислорода и азота - 44,2 %. Минеральные вещества (главным образом соли кальция) в древесине (0,2...1,7 %) при сгорании остаются в виде золы.

Лесные материалы широко применяют в народном хозяйстве. С точки зрения транспорта целесообразно рассмотреть такие свойства древесины, которые влияют на условия перевозки и хранения: влажность, объемную массу, гигроскопичность, пороки.

Влажность древесины изменяется в широких пределах. Различают следующие состояния древесины: мокрая (долго хранившаяся в воде) влажность 100 %, сырая свежесрубленная около 100 %, воздушно-сухая (после длительного хранения в штабелях) не более 15...20 %, комнатно-сухая - 8...10 %, абсолютно сухая.

Для расчета массы лесных грузов при перевозке внутренним водным транспортом учитывают степень влажности древесины.

Объемная масса зависит от породы и влажности древесины. Например, при влажности 15% объемная масса следующая, т/м³:

Лиственница сибирская	0,67
Сосна	0,51
Кедр сибирский	0,45
Ель обыкновенная	0,46
Береза обыкновенная	0,65
Дуб	0,72
Осина	0,5

Судовые перевозки леса — водный транспорт леса в самоходных судах и баржах.

Судовые перевозки осуществляют по морям, крупным озерам и водохранилищам, по зарегулированным участкам рек и по рекам вверх по течению.

Лесовоз — судно для перевозки круглого леса и пиломатериалов в трюмах и на верхней палубе. Лесоматериалы перевозятся россыпью, с поштучной укладкой или в пакетах.

Первоначально для перевозок леса использовались обычные суда. Лесовозы появились в начале прошлого столетия в России, затем в Германии и др. странах. Дополнительная плавучесть надёжно закрепленного палубного лесного груза (до 1/3 всего груза) позволяет назначать большую осадку, чем сухогрузным судам другого назначения, имеющим те же размеры. Лесовозы, как правило, однопалубные суда с повышенной прочностью верхней палубы, люковых крышек и фальшборта. Грузоподъемность современных лесовозов 10-35 тыс. т. Сезонность перевозок лесных грузов, обусловленная размещением основных лесных ресурсов в определённых районах земного шара, вынуждает приспособлять лесовозов к перевозке других грузов, чаще всего насыпных (лесовозы-зерновозы) или контейнерных (лесовозы-контейнеровозы).

В соответствии с транспортной классификацией грузов рекомендована следующая классификация судов транспортного флота:

- узкоспециализированные – суда для перевозки одного, строго определенного груза;
- специализированные – суда для перевозки двух или более видов груза, относящихся к одной группе грузов;
- суда двойной специализации – суда для перевозки грузов, относящихся к двум разным категориям, подклассам или классам;

-многоцелевые – суда, предназначенные для перевозки двух или более категорий различных грузов и обеспечивающие их перегрузку различными способами, например, вертикальными и горизонтальными;

-универсальные – суда, предназначенные для перевозки любых генеральных грузов и обеспечивающие их перегрузку традиционным вертикальным способом.

К специализированным судам относятся железнодорожные паромы, рефрижераторные суда, суда для перевозки тяжеловесных грузов, суда для перевозки навалочных грузов, лесовозы, танкеры общего назначения и т.д. Специализация дает возможность осуществить перевозку и перевалку всего груза по одной технологической схеме.

Молевой и кошельный лесосплав, лесосплав сплочных единиц, сплав плотов под управлением рабочих и транспорт лесосплавным флотом небольших плотов по малым рекам объединяются в понятие *первоначальный лесосплав*.

Буксировку крупных плотов за тягой буксирных судов и судовые перевозки леса называют *магистральным лесосплавом*. Буксир – судно, предназначенное для буксировки и кантовки других судов и плавучих сооружений.

В настоящее время лесосплавные работы выполняют леспромхозы, сплавные конторы и лесоперевалочные и деревообрабатывающие предприятия. Руководят работой лесосплавных предприятий лесосплавные и лесозаготовительные объединения, фирмы и АО.

Развитие судовых перевозок лесоматериалов диктуется изменением путевых условий в связи с созданием на путях водного транспорта леса гидротехнических сооружений и крупных водохранилищ, а также увеличением объема сдаваемых в лесосплав круглых лесоматериалов с недостаточным запасом плавучести, полуфабрикатов и технологической щепы.

В судах перевозят рудничную стойку и балансы, шпалы и пиломатериалы, длиномерные, круглые лесоматериалы и хлысты.

Перевозки лесоматериалов в судах осуществляются средствами речного флота. Лесопромышленные предприятия в этом случае производят лишь погрузку лесоматериалов с береговых складов, на лесных рейдах или на их участках, а также выгрузку в пунктах приплава. Для перевозки лесоматериалов применяют несамоходные и самоходные суда типа «Большая Волга», «Волго-Дон» и другие грузоподъемностью от 2000 до 5300 т.

Погрузка лесоматериалов в суда осуществляется россыпью или пакетами. При пакетных перевозках сортиментов и хлыстов сокращаются простои судов под погрузкой и разгрузкой, повышается производительность труда, устраняются повторные операции по набору пачек леса, упрощается учет. На каждый пакет накладывается два специальных строп-комплекта. Формирование пакетов производят на береговых складах в накопителях сортировочных транспортеров, а на лесных рейдах — сплочными машинами.

При смешанных водно-железнодорожных перевозках лесоматериалов габарит пакетов должен быть кратным габариту подвижного состава.

Технологические процессы погрузки лесоматериалов в суда.

Сортименты, получаемые от раскряжевки хлыстов на установке 8, поступают на продольный сортировочный транспортер 1 и далее сбрасываются в лесонакопители 2. Из накопителей пачки леса укладывают краном 3 в штабеля 4 вдоль крановых путей 5.

С наступлением навигации и подачи судов бревна из штабелей тем же краном грузят в суда 7, установленные у причала 6. При перевозках пакетов их формируют в лесонакопителях в процессе сортировки. Для этого стропы-контейнеры навешивают на каждый лесонакопитель перед его заполнением. Сформированные пакеты в межнавигационный период укладывают в трех-пяти рядные штабеля. Весной пакеты из штабелей грузят в суда.

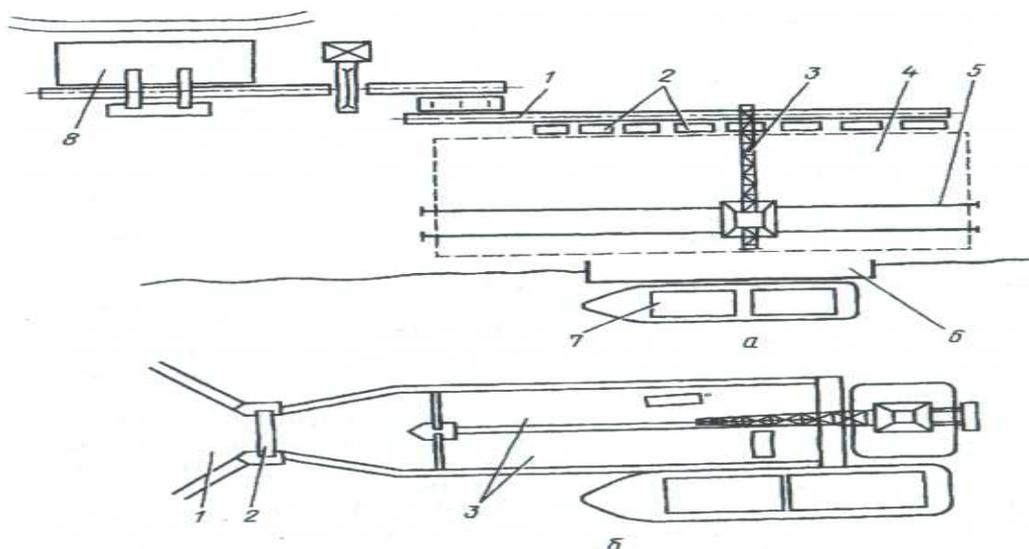


Рис. 18.1. Схема погрузки лесоматериалов в суда:

а — с берегового склада; б — из воды береговой склад оборудуют подштабельными местами, подкрановыми путями и причалом для установки судов.

Погрузку круглых лесоматериалов с воды производят на лесных рейдах. Вариант технологической схемы приведен на рис. 18.1 б. Участок погрузки состоит из лесохранилища 1, лесопропускных ворот 2 и погрузочных дворицков 3. Вместимость лесохранилища должна быть не менее объема лесоматериалов, загружаемых в судно. В лесопропускных воротах производят сортировку пучков по длинам, что дает возможность наиболее плотно укладывать их на судне. При поступлении леса на рейд молевым сплавом участок погрузки может быть частью сортировочно-сплоточно-формировочного рейда. В этом случае пакеты лесоматериалов формируют сплоточными механизмами, а участок погрузки размещают несколько ниже формировочного устройства рейда.

Если на участок погрузки лесоматериалы поступают в плотках, их предварительно расформировывают в лесохранилище. Если объем пучка больше грузоподъемности применяемых кранов, его перед погрузкой делят на пачки в устройствах, исключающих потери лесоматериалов от утопа.

Время стоянки судов под погрузкой и разгрузкой устанавливается «Судочасовыми нормами погрузки и разгрузки судов» в зависимости от типа и грузоподъемности судна, грузооборота и технического оснащения участка погрузки.

Оборудование для погрузки лесоматериалов в суда. На погрузке лесоматериалов в суда с берега применяют башенные краны БКСМ-14ПМ2 и КБ-572, консольно-козловые краны в комплексе с плавучими кранами, стреловые порталные краны, оборудованные грейферами или стройными комплектами. Для погрузки лесоматериалов с воды в суда наибольшее распространение получили плавучие краны грузоподъемностью 10 и 15 т с вылетом стрелы 30 м. Краны полноповоротные, имеют шарнирно-сочлененную укосину с хоботом и гибкой оттяжкой хобота и обладают постоянной грузоподъемностью при различных вылетах. Механизмы кранов приводятся в движение электродвигателями, получающими питание по кабелю с берега или от собственной дизель электростанции, смонтированной на плавучем основании крана.

Плавучий кран грузоподъемностью 10 т установлен на понтоне прямоугольных очертаний с приподнятым по концам днищем. Размеры понтона 35 x 15 x 2,3 м, наибольшая осадка 0,82 м, поперечная метацентрическая высота без груза на крюке 29,9 м, с грузом 16,5 м.

Организация водного транспорта леса зависит от гидрологических характеристик и транспортных условий водного пути, объемов лесосплава и географического расположения лесозаготовительных и лесоперерабатывающих предприятий. На рис.18.2 приведены варианты транспортно-технологических схем водного транспорта леса.

По схеме, изображенной на рис.18.2.а, транспорт леса осуществляется только молевым сплавом. Лесоматериалы, заготовленные в зимнее время и подвезенные к реке, складировывают на приречных складах и до начала лесосплава хранят в штабелях. С наступлением периода лесосплава лесоматериалы сбрасывают на воду. Во время сплавного периода лесоматериалы, вывозимые на склад, сбрасывают с лесовозного транспорта на воду без укладки в штабель. Если на пути движения леса встречаются небольшие озера или речные тиховодные участки, транспорт на этих участках производят кошелями (рис. 18.2.б).

После проводки через неблагоприятные участки водного пути кошель распускают и лесоматериалы снова поступают в молевой лесосплав.

В конечных пунктах лесосплава лесоматериалы задерживают специальными наплавными лесозадерживающими сооружениями — запанями. В дальнейшем лесоматериалы выпускаются из запаней и подаются к выгрузочным механизмам. Поскольку при молевом лесосплаве вместе сплавляют различные сортименты, на рейдах приплава их сортируют по сортиментам, породам и сортам. Сортировку производят на воде в наплавных сортировочных устройствах или на берегу при выгрузке лесоматериалов на берег. После этого лесоматериалы направляют в деревообрабатывающие цехи или укладывают в штабеля запаса.

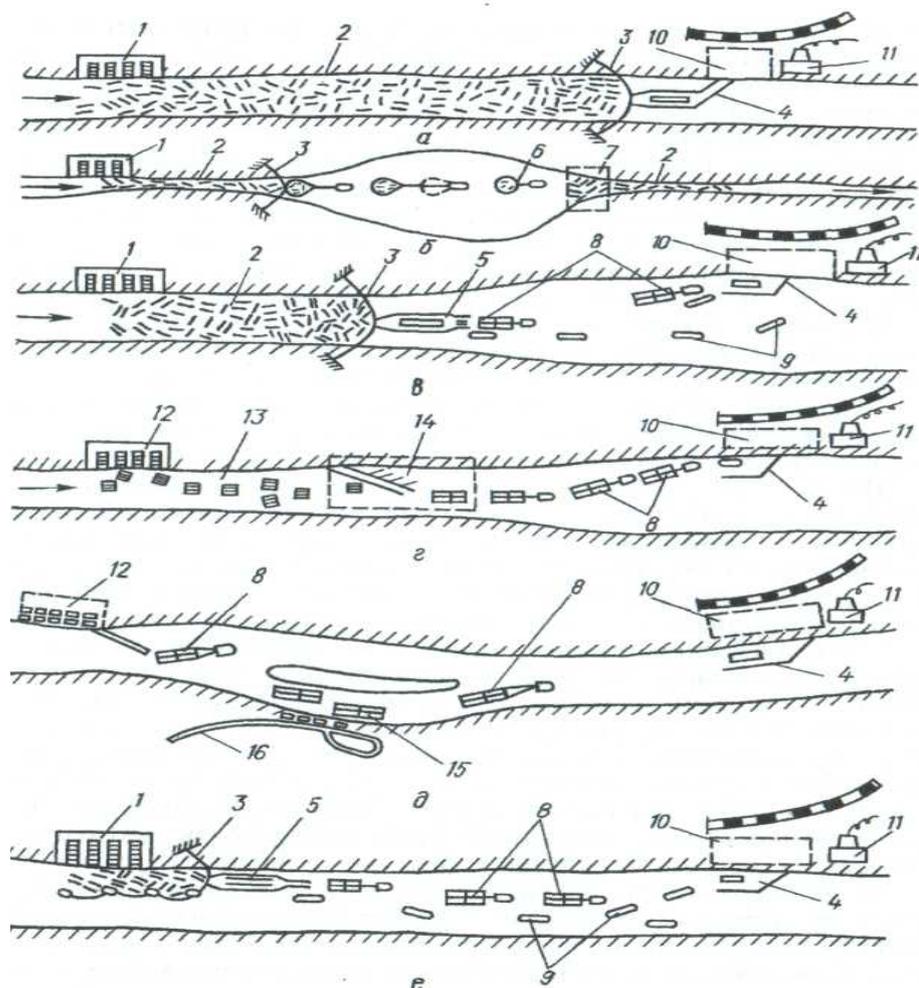


Рис.18.2.Общая схема организации водного транспорта леса.

Для успешного проведения молевого сплава лесоматериалов необходимо соблю-

дать сроки их пребывания в сплаве в соответствии с запасом плавучести и не допускать непредусмотренных задержек в пути. При сплаве на большие расстояния для повышения плавучести заготовку лесоматериалов листовенных пород летом производят с применением транспирационной сушки. При заготовке зимой торцы бревен перед пуском в сплав покрывают гидроизоляционным составом, препятствующим проникновению воды внутрь кряжа.

По схеме рис.18.2 в лесоматериалы транспортируют молевым лесосплавом по притокам и несудоходным участкам рек, и в плотках или в судах по судоходным участкам. На границе несудоходной и судоходной частей рек организуют *сортировочно-сплотно-формировочные рейды*. На этих рейдах лес задерживают запанями, сортируют в наплавных сортировочных устройствах, сплачивают в сплотночные единицы или грузят в суда. Из сплотночных единиц формируют плоты. При плотовом лесосплаве в связи с изменением габарита сплавного пути изменяют габарит (длину, ширину и осадку) плотов. Эти работы выполняют на переформировочных рейдах.

В конечных пунктах плотового лесосплава плоты распускают и лесоматериалы выгружают на берег. Прибывшие суда устанавливают у выгрузочных причалов, оборудованных грузоподъемными машинами. После выгрузки из воды лесоматериалы направляют в деревоперерабатывающие цехи, укладывают в штабеля запаса, грузят на железнодорожные платформы или автолесовозы.

Комплекс работ по перевалке леса, прибывшего водным транспортом, на подвижной состав лесовозных дорог выполняют *лесоперевалочные предприятия*.

По схеме рис.18.2.г сортименты и хлысты в межнавигационный период сплачивают в сплотночные единицы, которые укладывают на пониженных берегах, на льду небольших озер, затонов и староречий, защищенных от весеннего ледохода и затопляемых весенним паводком. При отсутствии удобных затопляемых площадей сплотночные единицы укладывают на незатопляемых берегах.

С наступлением периода лесосплава сплотночные единицы пускают в лесосплав. На границе несудоходной части реки с судоходной частью, сплотночные единицы задерживают, сортируют и формируют из них плоты. В необходимых случаях мелкие сплотночные единицы переплачивают в более крупные. Эти работы выполняют на *переплотночно-формировочных рейдах*. От рейдов до потребителей плоты буксируют паротеплоходами. Такая же организация сплавных работ возможна и в навигационный период, когда изготовленные на берегу сплотночные единицы спускают на воду.

Если береговые склады примыкают к судоходным или временно судоходным рекам (рис.18.2.д), плоты с началом лесосплавного периода формируют на воде непосредственно возле берегового склада. Если же в межнавигационный период сплотка организована на затопляемом складе, то сплотночные единицы сразу укладывают в плоты или в секции плотов и оснащают их формировочным такелажом. С наступлением сплавного периода плоты и секции выводят в русло реки и передают на буксировку.

Если лесовозная дорога примыкает к судоходным или временно судоходным рекам, а вблизи пункта примыкания нет удобных площадей для береговой сплотки, сортировку и сплотку лесоматериалов ведут на воде в непосредственной близости от склада. В этом случае (рис.18.2.е) вывозимые на склад лесоматериалы в межнавигационный период укладывают в штабеля без предварительной сортировки. С наступлением лесосплавного периода лесоматериалы сбрасывают на воду в установленную в реке продольную запань и выпускают из нее в наплавные сортировочные устройства, где лесоматериалы рассортировывают и сплачивают в сплотночные единицы. Сплотночные единицы формируют в плоты, которые в дальнейшем поступают в плотовой лесосплав. Там, где это возможно и экономически целесообразно, лесоматериалы грузят в суда.

При удалении потребителей лесоматериалов от водных путей в конечных пунктах водного транспорта лесоматериалы переваливают с воды на железную дорогу. В местах пересечения крупных водных магистралей с железной дорогой общего назначения организуют специализированные лесосплавные предприятия — *лесоперевалочные комбинаты и лесоперевалочные базы*. На лесоперевалочных предприятиях занимаются приемом плотов и судов, выгрузкой лесоматериалов на берег в течение навигации, их штабелевкой для создания зимнего запаса, разделкой долготья на короткомерные сортименты, сортировкой лесоматериалов на берегу, погрузкой леса в железнодорожные составы и отправкой их потребителям. При поступлении со сплава хлыстов на лесоперевалочных предприятиях организована их раскряжевка на сортименты.

Лесоперевалочные предприятия имеют плавучие и береговые причалы, наплавные сооружения, лесосплавной флот, подъемно-транспортное оборудование, установки для раскряжевки хлыстов, цехи по переработке древесины.

Основным типом сплоченных единиц на лесосплаве является пучок, процессы сплотки которого легче механизировать. При сплотке на воде бревна сплачивают плавучими сплоченными машинами, а при береговой сплотке сплоченно-транспортными агрегатами. Креплением пучка из бревен служат два обвязочных комплекта из проволоки, проволочных цепей или из стальных канатов.

Объем пучка лимитируется нормирующей глубиной водного пути и может достигать 50 м^3 . Пучок имеет эллиптическую форму поперечного сечения.

Объем лесоматериалов в пучке определяют по формуле: $V = BHLK$, где B и H — ширина и высота пучка;

L — средняя длина бревен в пучке;

K — коэффициент полнодревесности пучка, зависящий от крупности сплачиваемого леса;

при сплотке мелкого леса $K = 0,55.. 0,56$, среднего и крупного $K = 0,6.. 0,7$.

На прочность пучка влияет коэффициент его формы, определяемый как отношение осей его поперечного сечения. Чем ближе размер соотношения осей поперечного сечения ($C=1$) к единице, тем прочнее пучок.

Для буксировки пучков по озерам и водохранилищам C не должно превышать 1,5, а по рекам — 3.

При лесосплаве хлыстов пучки состоят из двух-четырех пакетов объемом 20.. 25 м^3 . Пакеты и пучки крепят при помощи проволочных обвязок и тросовых обвязочных комплектов.

При плотовом лесосплаве применяют секционные и несекционные плоты. Применение секционных плотов позволяет унифицировать такелаж, применяемый при формировании плотов. Форма плотов и секций в плане прямоугольная.

Для зарегулированных водных путей ширина секций должна составлять 13,5 и 27 м, длина 115 м. При помощи специальных соединительных элементов секции формируют в транзитный плот шириной 54 м, длиной 460 м. Объем лесоматериалов в таком плоту составляет примерно 25... 27 тыс. м^3 .

Контрольные вопросы:

1. Особенности молевого и кошельного лесосплава.
2. Типы сплоченных единиц и особенности их сплава.
3. Транспортно – технологические схемы водного транспорта леса.
4. Типы лесотранспортных единиц и их конструктивные особенности.
5. Особенности проведения первоначального магистрального плотового лесосплава.
6. Технология формирования и расформирования плотов.
7. Типы судов, применяемые для транспортировки лесных грузов.
8. Погрузка и оформление перевозки лесоматериалов в судах.

ЛИТЕРАТУРА.

1. Александров В.А. Механизация лесного и садово-паркового строительства / Александров В.А., Козьмин С.Ф., Шоль Н.Р., Александров А. В., Издание 1-е, перераб. доп. Издательство: "Лань". – 2012. -528 с.
2. Механизация лесного хозяйства и садово-паркового строительства: учебник для вузов по спец. "Машины и оборудование лесного комплекса". - СПб. : Лань, 2012. - 528 с.
3. Винокуров В.Н., Еремин Н.В. Система машин в лесном хозяйстве. М.: Издательский центр «Академия», 2004, -320с.
4. Еремин Н.В. Система машин в лесном хозяйстве: Учебное пособие.— Йошкар-Ола: Мар. ГТУ, 2003.-308 с.
5. Машины и механизмы лесного и лесопаркового хозяйства / под ред. В. Н. Винокурова / - Москва : Изд-во МГУЛ, 2009. - 467 с.
6. Машины, механизмы и оборудование лесного хозяйства : справочник / [В.Н. Винокуров и др.]. – М.: Изд-во МГУЛ, 2002. - 439 с.
7. Система машин в лесном хозяйстве. Организация использования в производственных условиях: учебное пособие / Н. В. Еремин, Л. А. Меледина, Д. И. Мухортов, С. В. Кириллов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2009. – 116 с.
8. Андреев, Н. В. Основы лесного хозяйства: учебное пособие / Н. В. Андреев. - Йошкар-Ола, 2009. - 161 с.
9. Набатов, Н. М. Лесные культуры и механизация лесохозяйственных работ: Учеб. пособие / Н.М. Набатов, В.В. Ильяков. – М.: Изд-во МГУЛ, 2005. - 207 с.
10. Сажин, В.С. Погрузочно-разгрузочные работы в лесной отрасли: Курс лекций / В.С. Сажин. Кострома: изд-во КГТУ, 2005. – 44 с.
11. Сажин, В.С. Подъемно-транспортные машины в лесной отрасли: Учеб. пособие. - Кострома: Изд-во КГТУ, 2001. - 52 с.
12. Шелгунов, Ю.В. и др. Технология и оборудование лесопромышленных предприятий: Учебник / Ю.В. Шелгунов Г.М. Кутуков, Н.И. Лебедев. - М.: МГУЛ, 2002. - 589 с.
13. Тимохова О.М. Система машин в лесном хозяйстве [Электронный ресурс]: Учебное пособие для вузов / О. М. Тимохова, С. Ф. Козьмин, А. В. Александров ; Ухтинский государственный технический университет. - Ухта : Изд-во УГТУ, 2010. - Режим доступа: <http://lib.ugtu.net/book/12212>.

Интернет-ресурсы:

- <http://elibrary.ru/> – Научная электронная библиотека.
 - <http://www.edu.ru/> – Российское образование: федеральный образовательный портал.
1. Официальный сайт Федерального агентства лесного хозяйства
<http://www.rosleshoz.gov.ru>
 2. Интернет-журнал и Международная виртуальная лесная выставка «Лесопромышленник» <http://www.lesopromyshlennik.ru>
 3. Журнал «ЛесПромИнформ» (электронная версия)
<http://www.lesprominform.ru>
 4. Официальный сайт производителя лесной техники ЗАО «Лесмаш»
<http://www.lesmash-ekb.com>
 5. Официальный сайт разработчика и производителя лесохозяйственной техники производственного объединения "Рослесхозмаш» <http://www.lhmpushkino.ru>

Содержание

Введение	3
1. Машины и оборудование для заготовки семян лесных культур.....	4
2. Устройство и работа рабочих органов почвообрабатывающих орудий.....	16
3. Устройство лесных и специальных плугов.....	22
4. Культиваторы для лесного хозяйства и их устройство.....	36
5. Устройство лесных сеялок и установка их на норму высева.....	43
6. Устройство сажалок и установка заданного шага посадки.....	49
7. Машины и оборудование для защиты леса от вредителей и болезней.....	53
8. Конструкции противопожарных средств и технологические схемы работы...	66
9. Технологические комплексы и машины для лесовосстановления.....	72
10. Технологические комплексы для заготовки и транспортировки древесины....	80
11. Элементы кинематической характеристики мобильного агрегата.....	87
12. Оценочные показатели кинематики МТА на рабочем участке.....	92
13. Эксплуатационные затраты при работе машинно-тракторных агрегатов.....	94
14. Организационные формы использования машин в лесном хозяйстве.....	99
15. Автомобильный транспорт леса.....	103
16. Канатные установки.....	110
17. Транспортно-технологические схемы водного транспорта леса.....	115
18. Организация перевозки лесоматериалов в судах.....	118

РЕЦЕНЗИЯ

на учебно-методическое пособие по дисциплине
«Механизация лесохозяйственных работ».

Автор: Г.А. Сатаров.

Знание технологий, используемых в лесном хозяйстве, устройства и принцип работы машин и механизмов и грамотное применение имеющейся в наличии техники и их правильная эксплуатация являются важным звеном в деятельности специалистов и работников лесного хозяйства. В связи с этим вопросу подготовки бакалавров в отрасли лесного хозяйства уделяется особое внимание. Для этой цели используются разные средства обучения. Одним из широко используемых и доступных средств обучения являются учебные и учебно – методическое пособие.

В программе выполнения усовершенствования учебного процесса автором подготовлено учебно-методическое пособие по дисциплине «Механизация лесохозяйственных работ». Учебно-методическое пособие, составленное для студентов, обучающихся по направлению 35.03.01. «Лесное дело» уровня подготовки бакалавриата, представляет определенный интерес для проведения практических занятий и их самоподготовки. В нем в развернутой и доступной форме изложены общие сведения о современных средствах, используемых для выполнения лесохозяйственных, лесозаготовительных и специальных работ в лесном секторе народного хозяйства.

Парк машин и механизмов для лесного хозяйства включает в себя около тысячи наименований специальных и общего назначения средств механизации. В связи с этим основная задача специалиста отрасли лесного хозяйства – обеспечить рациональное, высокопроизводительное и правильное их использование. Повышение уровня механизации и механизации в лесном комплексе позволит снизить затраты на заготовку лесной продукции, повысить производительность труда и продуктивность леса, обеспечить выполнение лесовосстановительных работ, проведение рубок ухода и санитарных рубок, а также улучшить условия охраны парков и леса от болезней, вредителей и пожаров.

Учебное пособие изложено на 124 страницах, состоит из введения и 18 лабораторных работ, включает 91 рисунок и схем.

Первые десять тем, посвящены описанию многообразия машин и механизмов, используемых для проведения механизированных работ в лесном хозяйстве. Следующие четыре темы посвящены изучению технических средств, используемых в виде машинно-тракторных агрегатов и технологические схемы выполнения основных видов механизированных работ с использованием специальных машин и механизмов. Четыре последующие темы рассматривают разные виды транспорта лесоматериалов. В частности, организационные формы использования машин в лесном хозяйстве, автомобильный транспорт леса, канатные установки, транспортно-технологические схемы водного транспорта леса, организация перевозки лесоматериалов в судах.

Учебно-методическое пособие характеризуется своей компактностью и доступностью. Изложенный рукописный материал в учебно-методическом пособии, представляет интерес при подготовке кадров по направлению 35. 03. 01. «Лесное дело» уровень бакалавриата.

Директор центра высоких технологий
в автомобилестроении,
доктор технических наук, профессор

В. В. Варнаков