

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

А.В. Баранов, А.Б. Жирнов, Н.А. Романова

ЛЕСОВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ

Учебное пособие



**Благовещенск
Издательство ДальГАУ
2014**

УДК 634.0.23

Баранов, А.В. Лесовосстановительные машины: учебное пособие / А.В. Баранов, А.Б. Жиров, Н.А. Баранова. – Благовещенск: ДальГАУ, 2014. – 89 с.

В учебном пособии рассматриваются машины и механизмы, применяемые на лесовосстановительных работах: сборе и первичной обработке семенного материала.

Предназначено для студентов направлений «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств» и «Лесное дело» всех форм обучения.

Рецензент – И.А. Раткевич, доцент кафедры лесоводства

Рекомендовано к изданию методическим советом факультета природопользования Дальневосточного государственного аграрного университета (Протокол №1 от 02 октября 2014 года).

Издательство ДальГАУ

2014

ВВЕДЕНИЕ

Казалось бы на современном этапе развития человечества потребность в продукции лесопромышленного комплекса должна постоянно снижаться, по причине разработки и внедрению новых материалов способных заменить древесину, однако этого не происходит. Постоянный рост спроса на продукцию лесопромышленного комплекса обусловлен многими факторами, например: постоянно растет потребность в бумаге, топливе, строительных материалах; с начала XXI века все более популярной становится вся продукция с приставкой «ЭКО» или «БИО», а что может быть наиболее экологически чистым чем древесина выросшая в лесу.

Постоянно высокий спрос древесины на мировом рынке привел некоторые страны к удручающим последствиям, а именно к потере значительной части своих лесов. Пакистан, Сальвадор, Гана, Мадагаскар, за последние 25 лет потеряли около 90% своих лесов, ввиду нерационального их использования. Не допустить истощения лесов, вот принцип рационального лесопользования.

Лес конечно имеет способность к самовосстановлению, но к сожалению не всегда это происходит и тогда необходимо ему в этом помогать, т.е. способствовать естественному лесовосстановлению или использовать искусственное восстановление. В настоящее время для лесовосстановительных работ существует огромное разнообразие машин и механизмов, которые позволяют за короткое время обрабатывать огромные площади вырубок.

В данном пособии рассматриваются машины и механизмы для сбора и первичной обработки семенного материала; основные виды почвообрабатывающих машин используемых на вырубках и лесопосадочные машины механизмы.

1 МЕХАНИЗАЦИЯ ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

1.1 Технологические процессы в лесном хозяйстве и механизация лесохозяйственной деятельности

Технологическим процессом называется способ или совокупность способов обработки материала с помощью тех или иных технических, физических или химических средств с целью качественного изменения его состояния.

Технология механизированных лесохозяйственных процессов включает:

- агротехнические требования, которые необходимо соблюдать при выполнении данного процесса;
- выбор агрегатов и подготовку их к работе;
- выбор способа, скорости и направления движения агрегата;
- выбор способа организации работ;
- учет и контроль качества работы; технику безопасности и противопожарные мероприятия.

Технологический процесс состоит из отдельных частей – операций. Операция, при которой происходит изменение формы, размеров и состояния объекта труда, называется технологической. Операция, при которой объект труда лишь перемещается с одного рабочего места на другое, т. е. изменяет координаты расположения в пространстве, называется переместительной (трелевка, погрузка и др.). Чем меньше переместительных операций, тем совершеннее технологический процесс.

Совершенство технологического процесса во многом зависит от того, насколько он рационально построен.

Обоснованная технология работ предусматривает соблюдение основных принципов рациональной организации производственных процессов:

пропорциональности, своевременности, ритмичности, поточности и непрерывности.

Механизация рабочих операций технологических процессов на лесохозяйственных работах обеспечивается применением однооперационных или многооперационных машин. В первом случае каждая машина выполняет одну операцию. Механизация работ в этом случае достигается применением системы машин. Во втором случае – одна машина выполняет одновременно несколько операций.

Под системой машин понимается совокупность различных машин и приспособлений, взаимно увязанных в технологическом процессе по своим технико-экономическим, эксплуатационным показателям и обеспечивающих последовательность выполнения основных и дополнительных операций рабочих процессов.

Применение систем машин на лесохозяйственных работах позволяет более рационально и полно их использовать, а следовательно, повышать производительность, улучшать техническое обслуживание техники и текущий ремонт; обеспечивать наиболее полное соответствие лесохозяйственной техники природно-производственным условиям и в конечном итоге повышать эффективность лесохозяйственного производства.

Создание и внедрение в лесном хозяйстве систем машин, исключаящих ручной труд, является новым этапом технического развития отрасли. Чтобы система машин была эффективной в данных конкретных природно-производственных условиях, она должна формироваться с соблюдением следующих основных условий:

- база машин и оборудования в системе должна быть по возможности однотипной, что позволит лучше организовать их техническое обслуживание и текущий ремонт;

- производительность машин и оборудования в системе должна быть равной или кратной, и они должны быть эффективными при данном объеме

производства. Это обеспечит полную загрузку машин и оборудования и уменьшит затраты на выполнение единицы работы;

– машины и оборудование, включаемые в систему, по своим конструктивным и технологическим параметрам должны соответствовать данным природно-производственным условиям, т.е. рельефу местности, почвенно-грунтовым и лесорастительным условиям. Это позволит свести к минимуму отрицательные воздействия лесохозяйственных машин на окружающую среду;

– при формировании машин и орудий в системы необходимо использовать как существующие, так и перспективные лесохозяйственные машины и оборудование, что позволит планировать своевременную замену устаревшей техники в системе.

Основной задачей механизации процессов лесохозяйственной деятельности является ее экологизация и повышение экономической эффективности производства на основе внедрения передовой техники и технологии.

На многих видах работ нет еще машин, выполняющих все рабочие операции, а количество и качество ряда машин еще не удовлетворяет резко возросших потребностей лесного хозяйства.

В ближайшие годы необходимо более интенсивно внедрить в производство современные эффективные машины и орудия для комплексной механизации всех работ в лесном хозяйстве: по подготовке почвы под культуры, по посеву и посадке леса, уходу за лесными культурами, выращиванию посадочного материала, заготовке лесных семян, борьбе с лесными пожарами, лесозащите и т. д.

Исходя из применяемых технологических процессов в лесном хозяйстве и номенклатуры выпускаемых технологических машин и механизмов для реализации этих процессов, комплектование систем машин может производиться по многим вариантам технологических процессов лесохозяйственных работ.

Приведем пример технологических операций и комплекса машин для технологического процесса создания и выращивания лесных культур (таблица 1.1).

Таблица 1.1 – Система машин для технологического процесса выращивания лесных культур

Вид работ	Машины	
	наименование	марка
Обработка почвы:		
– нарезка борозд (на вырубках с количеством пней до 600 шт./га)	Плуг лесной широкозахватный.	ПЛШ-1,2
	Плуг лесной комбинированный.	ПКЛ-70
	Плуг лесной двухотвальный	ПЛ-1
– полосное рыхление (на вырубках с количеством пней до 600 шт./га на супесчаных и суглинистых почвах)	Плуг лесной полосный	ПЛП-135
– полосное фрезерование (на слабозадернелых почвах на вырубках с количеством пней до 600 шт./га)	Плуг лесной дисковый.	ПЛД-1,2
	Фреза лесная унифицированная	ФЛУ-0,8
Посадка лесных культур по дну плужных борозд и обработанным полосам	Машина лесопосадочная универсальная	МЛУ-1, МЛУ-1А
Посадка лесных культур с одновременной нарезкой борозд	Приспособление посадочное автоматическое	ПЛА-1А
Посадка лесных культур без обработки почвы	Машина для посадки брикетированных саженцев	САБ-1
Уход за лесными культурами на дне плужных борозд и обработанных полосах на вырубках с количеством пней до 600 шт./га	Культиватор фрезерный	КФЛ-1,4
	Культиватор лесной бороздной	КЛБ-1,7
Уход за лесными культурами на расчищенных полосах	Культиватор дисковый для склонов	КДС-1,8
Осветление культур на вырубках	Каток-осветлитель	КОК-2,0,
	Кусторез-осветлитель	КОМ-2,3
Осветление культур на небольших площадях, недоступных для тракторов	Кусторез ручной моторизованный	Stihl FS 350
		Husquarna265RX

1.2 Классификация лесохозяйственных машин

Машины и орудия, используемые в лесном хозяйстве, классифицируют по назначению, способу выполнения работ, принципу действия, способу соединения с энергетическим средством.

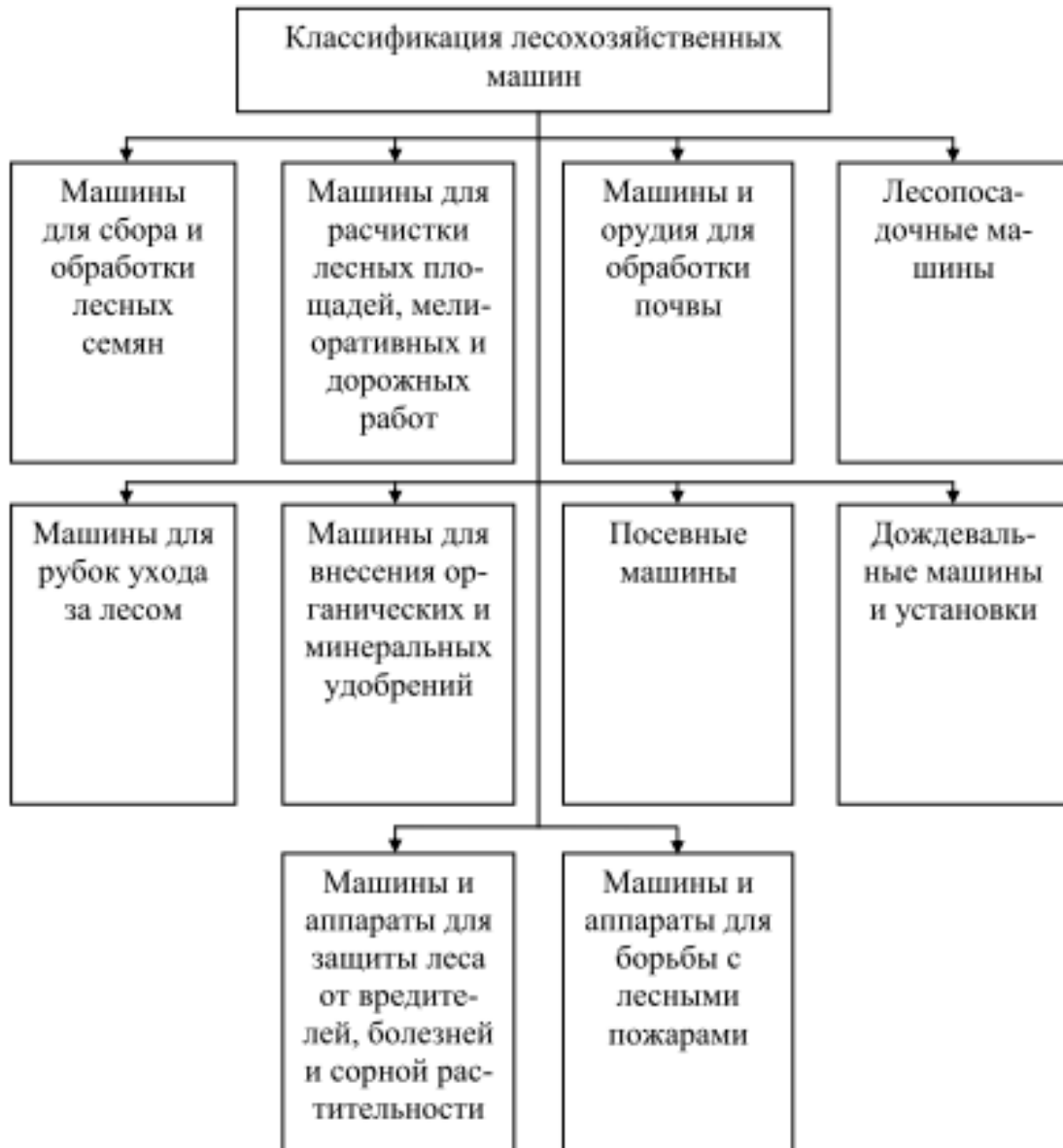


Рисунок 1.1 – Классификация лесохозяйственных машин и механизмов

Всего в лесном хозяйстве применяют более 150 наименований специальных лесных машин и орудий и не менее 150 наименований машин и орудий общего назначения или заимствованных из других отраслей (бульдозеров, экскаваторов, сельскохозяйственных плугов, культиваторов и др.). По

назначению машины и орудия в системе машин объединены в следующие группы (рисунок 1.1).

Контрольные вопросы:

1. Технологический процесс это?
2. Что включает, технология механизированных лесохозяйственных процессов?
3. Технологическая операция – это?
4. Система машин – это?
5. Для чего необходимо стремиться к однотипности базы машин и оборудования в при разработке системы машин?
6. Ко каким признакам классифицируют машины и орудия в лесном хозяйстве?

2 МАШИНЫ И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ СБОРА И ОБРАБОТКИ ЛЕСНЫХ СЕМЯН

2.1 Способы сбора семян, устройства и приспособления для подъема сборщиков в крону деревьев

Лесные семена не только основа будущих лесов. Семена и плоды многих лесных пород – источник получения ценных пищевых и лекарственных продуктов. В пищевой промышленности ценят орехи, а фармацевтам необходимы плоды облепихи, шиповника, лимонника и многих других пород.

Семена лесных пород разнообразны по форме, размеру, цвету и вкусу. 1000 семян сосны весят около 6 г, березы – до 0,20 г, осины - 0,13 г, рябины – 5 г, дуба – 3 кг.

Семена лиственных пород находятся в плодах. Плоды разделяют на сочные и сухие. Примерами сочных плодов являются: ягода смородины; костянка вишни; сложная костянка малины. Сухие плоды также разнообразны: коробочка осины, ивы; семянка у березы; орех лещины; орешек липы и т. д. Сухие плоды многих растений после созревания раскрываются, например, боб акации.

Различные породы начинают плодоносить в разном возрасте. У светолюбивых пород (сосны, лиственницы, березы, осины, ивы) первые семена появляются раньше, чем у теневыносливых (ели, пихты). У одной и той же породы начало плодоношения зависит от условий произрастания. Так, деревья, растущие в лесу, начинают плодоносить на 10–20 лет позднее, чем деревья, растущие на свободе, т. е. на открытом пространстве; в северных районах плодоношение начинается позднее, чем в южных. Первые урожаи появляются у сосны в 10–15 лет, у ели и лиственницы в 15–20, у березы в 8–15, у дуба в 20–30 лет.

Большинство древесных пород плодоносит не ежегодно. Годы обильного урожая семян чередуются с годами слабых урожаев или полного их отсутствия. Строгой периодичности в наступлении семенных лет не наблюдается. Урожай семян зависит не только от биологических особенностей породы, почвенно-климатических факторов, но и от погодных условий в период цветения, опыления и созревания семян.

Древесные породы, имеющие мелкие семена, обычно дают урожаи чаще и обильнее, чем породы с крупными семенами. Основой для создания лесосеменной базы является селекционная инвентаризация насаждений и деревьев с выделением наиболее ценных (плюсовых) деревьев и насаждений.

К сбору семян привлекают не только рабочих лесничества, но и местное население. Сборщиков знакомят с заданием, участками работ, правилами сбора, нормами выработки, техникой безопасности и т. д. К этому времени в лесничествах должны быть подготовлены тара, складские помещения, механизмы и инвентарь для сбора; отремонтированы шишкосушилки и т. д.

Различают следующие способы сбора семян:

- сбор семян со срубленных деревьев;
- сбор семян с растущих деревьев.

Сбор семян со срубленных деревьев не вызывает затруднений и осуществляется на лесосеках главного пользования после валки деревьев. Одна-

ко, такой способ сбора семян применяется редко из-за того, что сроки созревания семян и лесосечных работ не всегда совпадают.

При сборе семян с растущих деревьев, в зависимости от высоты дерева, сборщики могут работать (только звеньями) стоя на земле, на лестнице или поднявшись в крону. При этом обычно используют различные приспособления: шесты с крючками на конце для пригибания веток, гребни на шестах для «очесывания» шишек, секаторы, сучкорезы, резак и т. д. (рисунок 2.1).

Для подъема в крону невысоких деревьев (5–6 м) используют приставные лестницы или лестницы-стремянки. Сбор шишек с более высоких деревьев требует специальной подготовки и осуществляется при помощи древолазных устройств или телескопических вышек и подъемников.

В некоторых случаях для сбора семян и плодов применяются машины вибрационного действия.

Наиболее простыми приспособлениями для подъема сборщиков в крону дерева при сборе семян и нарезке черенков являются древолазные устройства «Белка», ДК-1, ЛПД-0,64 и другие.

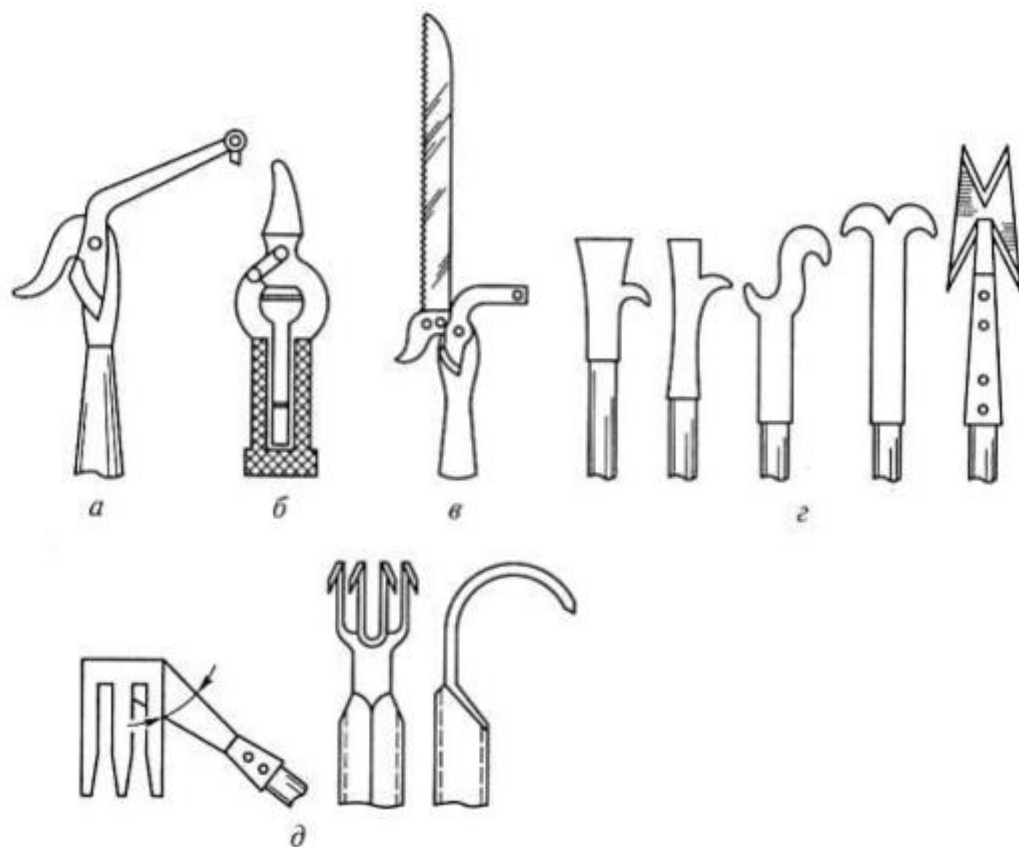


Рисунок 2.1 – Съемные приспособления для снятия шишек, плодов и семян
а, в – штанговые сучкорезы, б – секатор, г – резак, д – грабли

Древолазы ДК-1 (рисунок 2.2) служат для подъема на деревья диаметром 15–70 см. Комплект состоит из двух крепежных тросов 1 с подножками 4 (для правой и левой ноги) и предохранительного поясного ремня. На одном конце крепежного троса длиной 3 м и диаметром 5 мм закреплен металлический крюк 2, на другом – предохранительный конус 5. Верхний конец троса с помощью крюка 2 закрепляют петлей на стволе дерева, а нижний с помощью фрикционного зажима 3 присоединяют к подножке. Фрикционные зажимы позволяют регулировать длину крепежных тросов для подъема на деревья различных диаметров. При подъеме рабочий заводит трос за ствол дерева, опирается одной ногой на подножку, затем приподнимает вторую ногу с подножкой на 0,3–0,4 м вверх. Встав на верхнюю подножку, рабочий таким же образом перемещает на 0,6–0,8 м вверх нижнюю подножку и т. д. Одновременно с перестановкой подножек перемещаются по стволу и крепежные тросы.

Скорость подъема на дерево 3 м/мин, масса комплекта 10 кг. 15

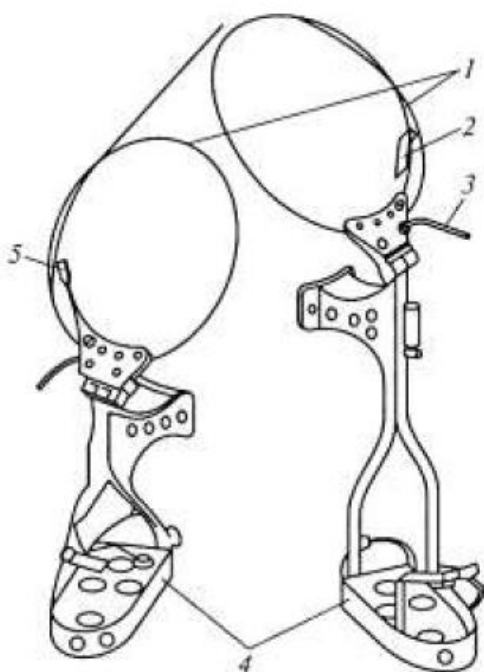


Рисунок 2.2 – Древолазное устройство ДК-1

1– крепежные тросы, 2 – металлический крюк, 3 – фрикционный зажим, 4 – подножки, 5 – предохранительный конус

Вышки имеют рабочее оборудование в виде телескопической мачты с люлькой наверху и используются только для вертикального подъема рабочих, т. е. рабочая площадка в пространстве не перемещается, а следовательно, зона обслуживания ограничена (рисунки 2.3, 2.4). Поэтому вышки для сбора плодов и шишек применяются редко.

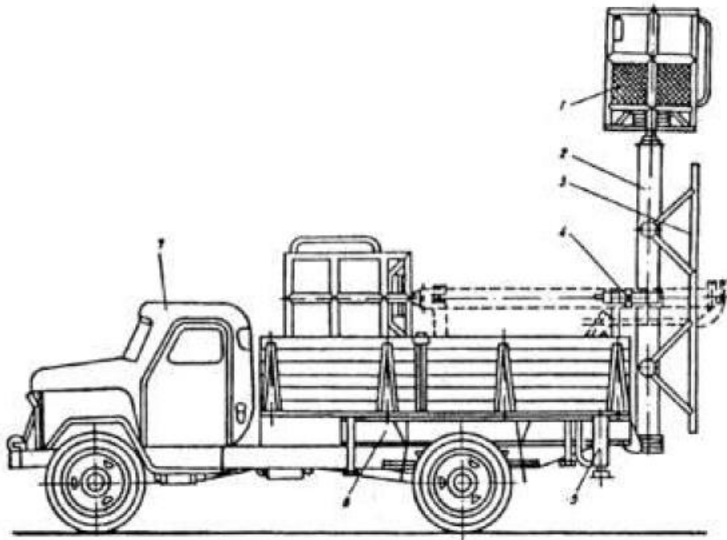


Рисунок 2.3 – Схема телескопической вышки

1 – рабочая площадка, 2 – телескопическая часть, 3 – лестница, 4 – опорный кронштейн, 5 – опора, 6 – рама, 7 – базовый автомобиль



Рисунок 2.4 – Общий вид телескопической вышки ВТ-23

Подъемники представляют рабочее оборудование, состоящее из одного, двух или трех шарнирно-сочлененных коленьев и люльки (рисунки 2.5, 2.6). Нижнее колено установлено на поворотной платформе. Коленья поворачиваются относительно друг друга и платформы при помощи гидроцилиндра. Люлька при их повороте сохраняет вертикальное положение. Механизмы подъемника приводятся в действие от двигателя базовой машины.

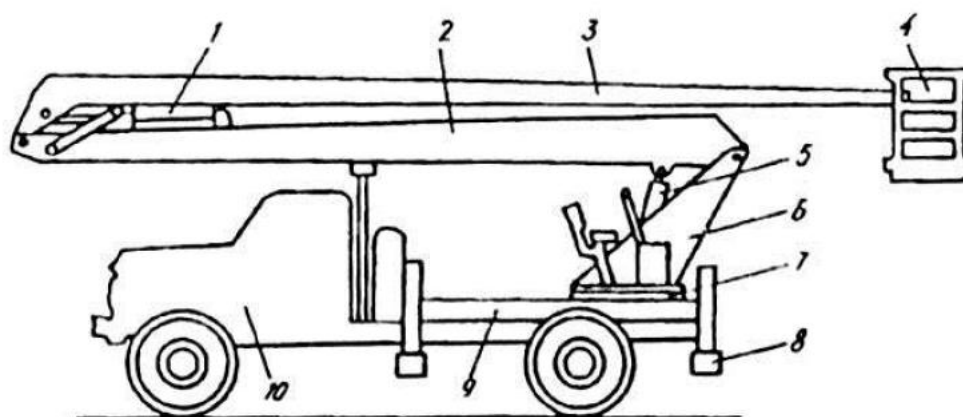


Рисунок 2.5 – Схема подъемника 17

1, 5 – гидроцилиндры; 2 – нижнее колено; 3 – верхнее колено;
4 – люлька; 6 – поворотная платформа; 7 – опорно-поворотное
устройство; 8 – опоры; 9 – рама; 10 – базовый автомобиль



Рисунок 2.6 – Общий вид подъемника АГП-22

По типу привода рабочего оборудования подъемники делятся на гидравлические, электрогидравлические, электромеханические.

По назначению они бывают специальные и общие. Машины общего назначения служат для выполнения различных видов работ (сбора семян, монтажных, строительных работ и др.), специального назначения – для выполнения только отдельных видов работ.

По конструкции рабочего оборудования подъемники бывают одно-, двух- и трехколенные.

По возможности поворота рабочего оборудования различают подъемники неполноповоротные (поворот менее чем на 360°) и полноповоротные (поворот на 360°).

По типу базовой машины подъемники делятся на автомобильные, тракторные, прицепные, по типу ходовой части – на колесные и гусеничные.

Устойчивость подъемников обеспечивается собственной силой тяжести. Во время работы они опираются на ходовую часть или опоры, либо одновременно на опоры и ходовую часть.

Рассмотрим устойчивость подъемника с постоянным вылетом стрелы на опорах на горизонтальной площадке (рисунок 2.7). Представим себе, что подъемник поднимает груз весом P . Собственная сила тяжести подъемника – G .

Точки опоры с поверхностью земли образуют опорный четырехугольник ABCD. Проекция центра тяжести подъемника G находится внутри опорного контура на расстоянии a от линии CD, а проекция груза стрелы F – за опорным контуром на расстоянии b .

Значит, при потере устойчивости подъемник будет опрокидываться через задние опоры по линии CD.

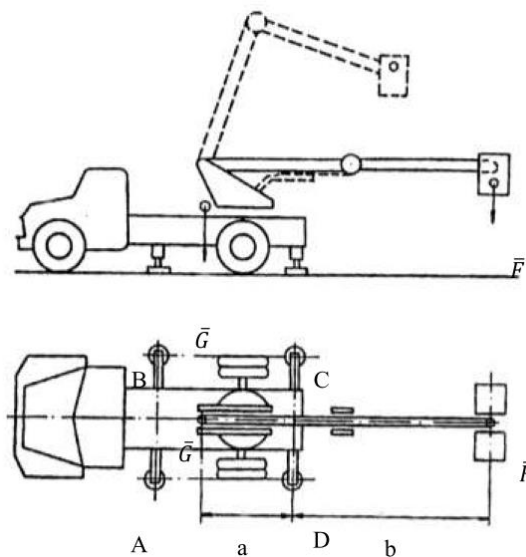


Рисунок 2.7 – Схема сил, действующих на подъемник

Сила тяжести подъемника удерживает его от опрокидывания и создает так называемый удерживающий момент.

Устойчивость подъемника обеспечивается в том случае, когда момент удерживающий выше момента опрокидывающего. Оценивается устойчивость допустимым коэффициентом устойчивости, который определяется соотношением. Для подъемников допустимый коэффициент устойчивости, создаваемый рабочим грузом, равен 1,5.

При изменении положения стрелы и вылета груза изменяется расположение центров тяжести груза и самого подъемника, а следовательно, опрокидывающий и удерживающий моменты, что приводит к изменению коэффициента устойчивости. Если подъемник находится на местности с уклоном в сторону поднимаемого груза, удерживающий момент уменьшается, а опрокидывающий момент увеличивается.

На устойчивость подъемника влияет высота расположения центра тяжести по отношению к опорной поверхности. Чем ниже находится центр тяжести подъемника и груза, тем меньше изменяются значения моментов, и наоборот.

На соответствующих уклонах или при значительных грузах удерживающий и опрокидывающий моменты могут уравниваться, а при сверхдопустимых уклонах или грузах подъемник опрокидывается. Поэтому подъемники относятся к машинам повышенной опасности. Эти машины следует правильно устанавливать на рабочей площадке, чтобы они сохранили надежную устойчивость.

В лесном хозяйстве наиболее часто применяются автомобильные подъемники АПП-12А, АПП-22, АПП-18, АПП-28, АС-22-МС, АП-17, АКП-30; прицепные подъемники ПГС-12, ППК-14, ПГС-30, ПГС-22, ПГСШ-22, ПГСШ-18; телескопические вышки ВТУ-12, ВТ-1, ТВТ-1А, ВТ-23; специализированные тракторные колесные подъемники ОСШ-1 и гусеничные подъемники ПСШ-1.

Подъемник для сбора шишек ПСШ-1 (рисунок 2.8) является специализированным и предназначен для подъема двух рабочих в крону дерева на высоту до 8,5 м с целью сбора шишек на плантациях.

Агрегат заезжает на лесосеменной участок или плантацию, и два рабочих-сборщика переводят корзины из транспортного состояния в рабочее. Корзины с размещенными в них рабочими поднимают на нужную высоту для сбора шишек. Положение корзин относительно крон деревьев регулируют механизмом раздвижения.

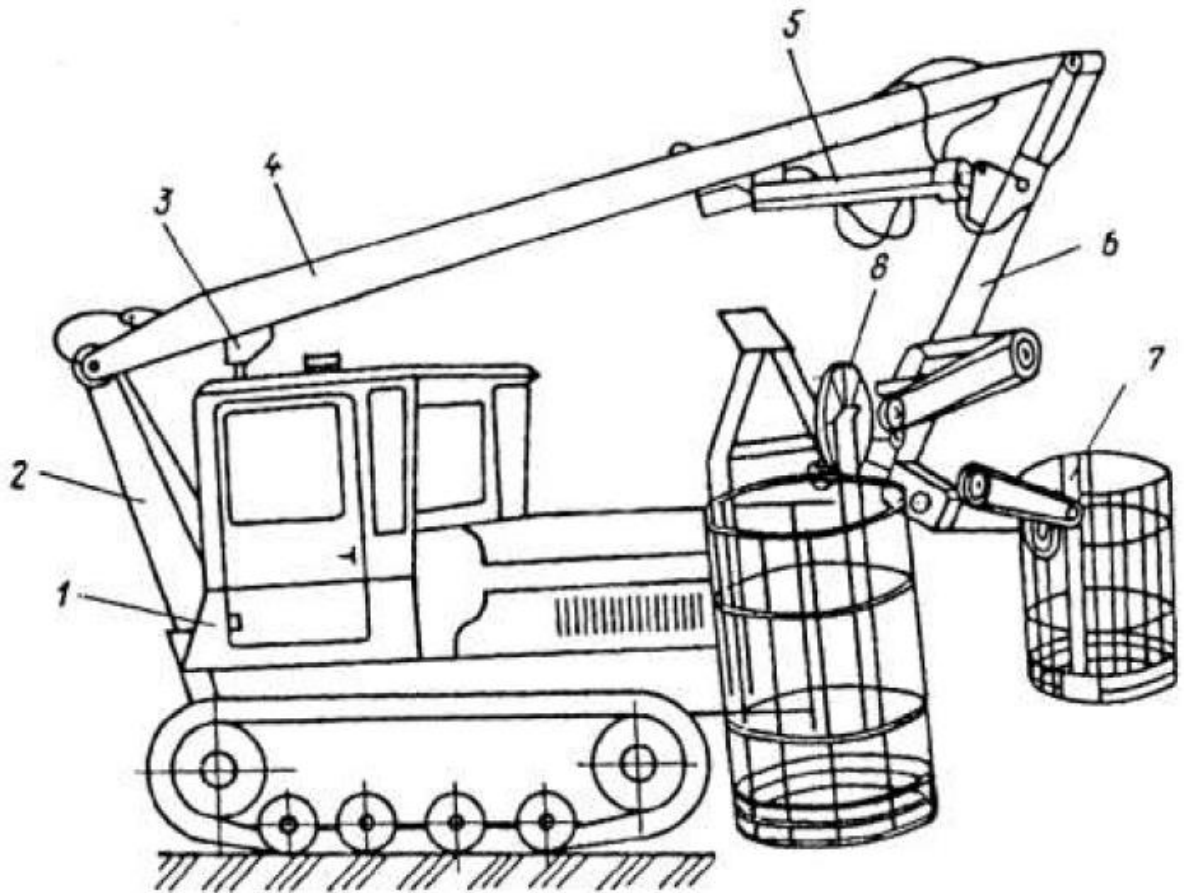


Рисунок 2.8 – Подъемник для сбора шишек ПСШ-1

1 – трактор; 2 – колонна; 3 – гидроцилиндр плеча; 4 – плечо; 5 – гидроцилиндр рукояти; 6 – рукоять; 7 – механизм раздвижения и сближения корзин;
8 – корзины

Облегчить труд рабочих по сбору шишек на плантациях может оборудование для сбора шишек ОСШ-1 (рисунок 2.9). Подъемник монтируется на шасси Т-16 и может поднимать сборщика на высоту до 7 м.



Рисунок 2.9 – Оборудование для сбора шишек ОСШ-1

Для сбора грецких орехов, семян ясеня, гледичии с растущих деревьев методом отряхивания (вибрации) в естественных и искусственных насаждениях предназначена машина для сбора ореха МСО-0,4 (рисунок 2.10). Вибратор служит для создания колебаний и передачи их стволу дерева. Он работает следующим образом. При включении гидромотора крутящий момент через клиноременную передачу передается на вал с грузами – дебалансами. При достижении определенной частоты вращения вала центробежная сила, преодолевая силы сопротивления пружин, выводит грузы за поле действия сбалансированных сил, что вызывает колебания вибратора и связанного с ним ствола дерева. Машина агрегатируется с гусеничными и колесными тракторами тягового класса 0,9; 1,4; 3.

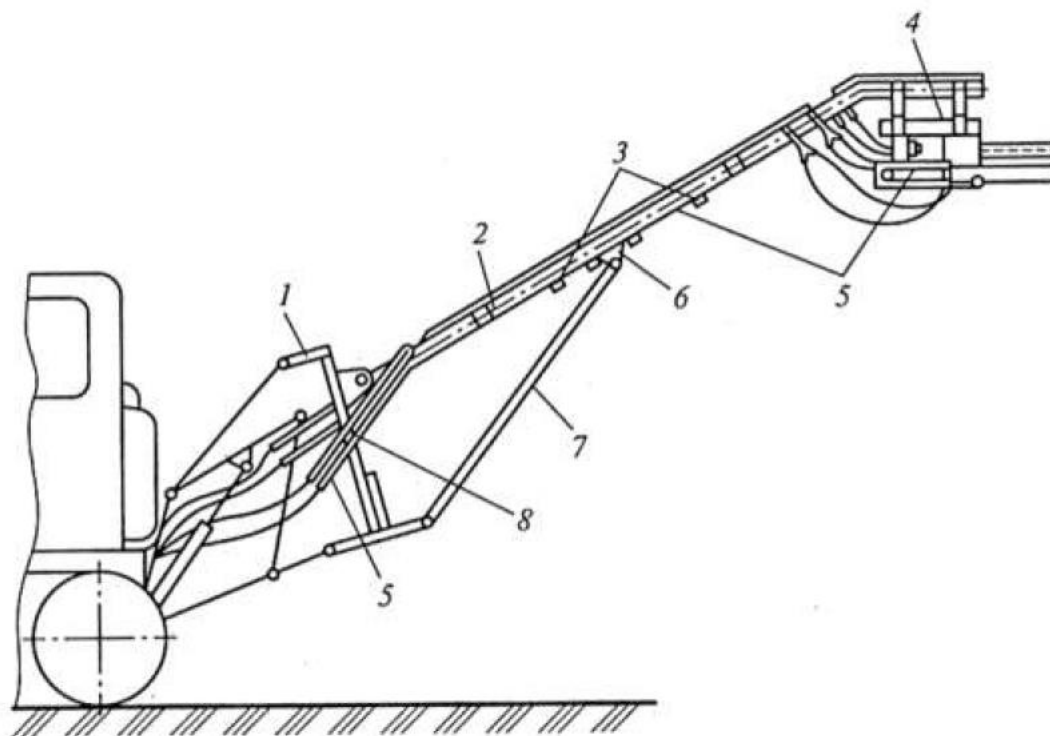


Рисунок 2.10 – Машина для сбора ореха МСО-0,4

1 – рама; 2 – стрела; 3 – фиксаторы рабочих положений вибратора;
4 – вибратор; 5 – гидравлическое оборудование; 6 – кронштейн
изменения высоты подъема вибратора; 7 – упор; 8 – подвеска

2.2 Машины для извлечения семян из шишек

Заготовленное лесосеменное сырье подвергают обработке, которая заключается в извлечении семян из плодов и шишек, их обескрыливании, очистке от примесей, сортировке и просушке до установленной влажности.

Шишки со зрелыми семенами в естественных условиях сушки при температуре воздуха 20–25 °С раскрываются через 1–2 суток, семена выпадают через 4–6 суток. Поэтому естественную сушку шишек для добывания из них семян можно применять при заготовке лишь небольших партий семян в растянутые сроки. В больших лесосеменных хозяйствах применяют специальные сушилки – стационарные и передвижные.

Шишкосушилка стационарная (рисунок 2.11) – устройство для сушки шишек хвойных пород, позволяющее раскрыть их чешуйки, что необходимо при извлечении из них семян.

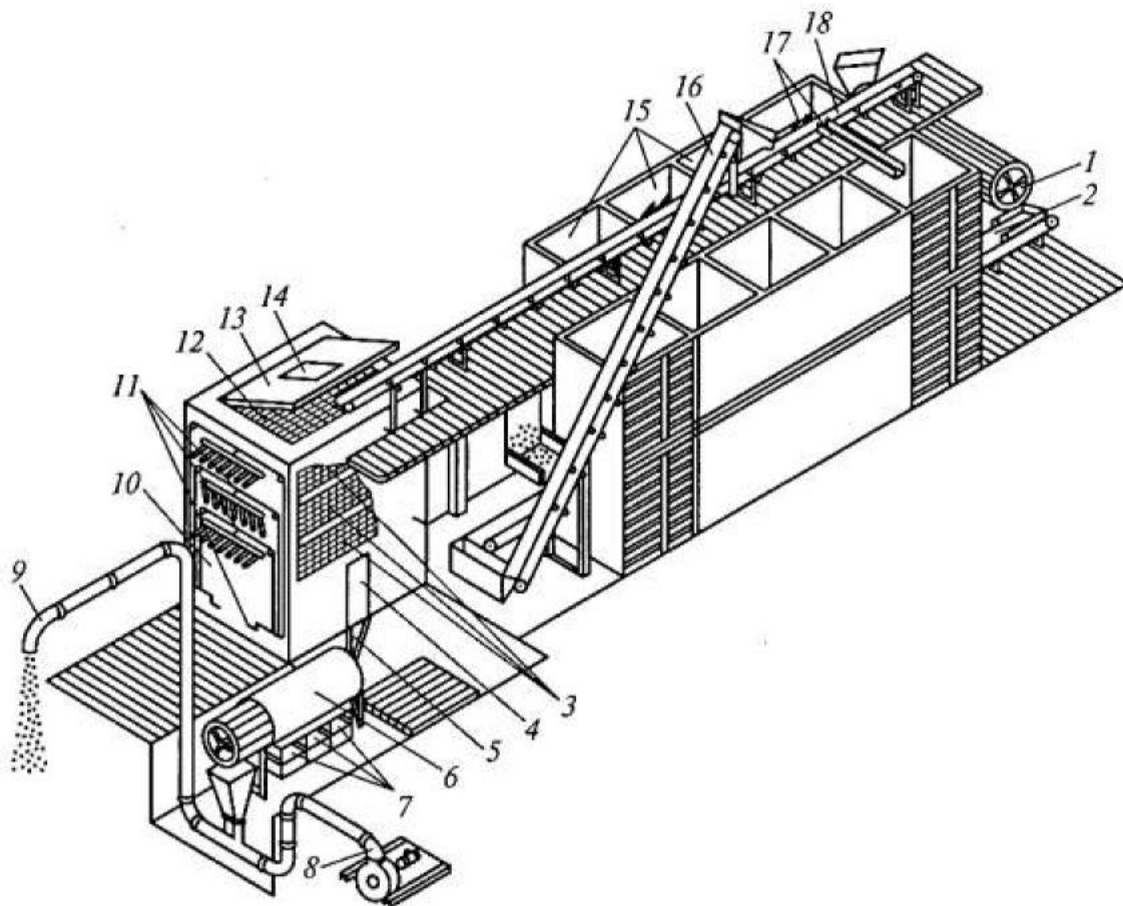


Рисунок 2.11 – Шишкосушилка стационарная

1 – барабан; 2, 16, 18 – транспортеры; 3 – стеллажи; 4 – разгрузочное окно; 5 – желоб; 6 – отбивочный барабан; 7 – ящики-семясборники; 8 – вентилятор; 9 – труба; 10 – камера сушки; 11 – тросо-блочная система; 12 – люк; 13 – крышка; 14 – окно; 15 – секционный склад; 17 – сбрасыватели

Состоит из барабана для очистки шишек от примесей и сортировки; трёх ленточных транспортеров для подачи шишек в камеру сушки, в которой установлено 3 яруса стеллажей, имеющих решётчатые створки (типа жалюзи), открывающиеся при помощи трособлочной системы; воздухоподогревателя, работающего на смеси дизельного топлива с техническим керосином и служащего для подачи нагретого воздуха в камеру сушки со скоростью до 10 м/с; отбивочного цилиндрического барабана; ящиков-семясборников и устройств пневмотранспорта для удаления пустых шишек и образовавшихся примесей. Все операции технологического процесса механизированы, задан-

ные температурные режимы поддерживаются автоматически. Производительность шишкосушилки 80 кг семян в сутки.

Технологический процесс состоит из четырех основных операций: загрузки, сушки свежих шишек, выгрузки сухих шишек и обескрыливания семян.

Шишкосушилка передвижная ШП-0,06 (рисунок 2.12) предназначена для сушки шишек хвойных пород с целью извлечения из них семян в полевых условиях. Ее основные части: колесное шасси, сушильная камера, операторская, тепловоздушная установка, загрузочное устройство, системы электроподключения и автоматического управления и контроля.

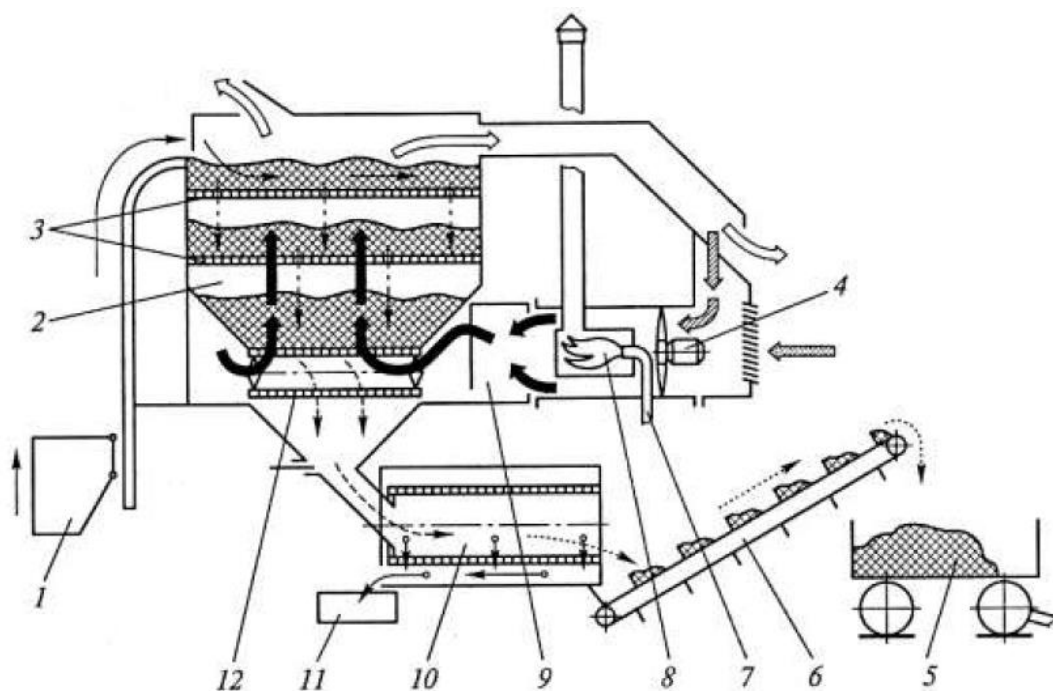


Рисунок 2.12 – Технологическая схема шишкосушилки передвижной ШП-0,06

1 – загрузочный бункер; 2 – сушильная камера; 3 – стеллажи; 4 – вентилятор; 5 – тележка; 6 – выгрузной транспортер; 7 – труба подачи топлива; 8 – камера сгорания; 9 – теплообменник; 10 – отбивочный барабан; 11 – ящик для семян; 12 – сетчатый транспортер

Все узлы и механизмы смонтированы на шасси в виде фургона. Шасси, изготовленное на базе узлов тракторного прицепа ГКБ-8536, имеет пневма-

тические тормоза, работающие от пневмосистемы тягача; ручной стояночный тормоз; электросигнализацию и четыре винтовые опоры.

В передвижной шишкосушилке ШП-0,06 применен тот же технологический процесс, что и в стационарной шишкосушилке стеллажного типа. Производительность сушилки (по шишкам) 60 кг/ч, продолжительность одного цикла 18 ч, за один цикл обрабатывается около 1200 кг шишек.

При небольших объемах просушиваемых шишек можно воспользоваться малогабаритной шишкосушилкой СМ-45 (рисунок 2.13). Одновременно в такую сушилку загружают до 50 кг шишек. Температура сушки составляет 40–60 °С, а продолжительность сушки – 8–12 часов. Работает сушилка в автоматическом режиме.



Рисунок 2.13 – Малогабаритная шишкосушилка СМ-45

Семена не всех хвойных пород могут быть извлечены из шишек путем сушки. Смолистые шишки лиственницы европейской после предварительной подсушки дробят на специальном устройстве или модернизированной ма-

шине МИС-1, которые имеют вращающиеся барабаны с железными зубьями. Кедровые орехи также извлекают из шишек механическим способом. Для этого используют малогабаритную машину МК-1 или другие, устанавливаемые на месте заготовки шишек.

2.3 Машины для обескрыливания, очистки и сортировки семян

Семена, собранные в урожайные годы, служат резервом для посевов в неурожайные годы. Лесные семена хранятся в специально построенных складах или в других переоборудованных и приспособленных для этой цели помещениях. Складские помещения оборудуют стеллажами и обеспечивают необходимой тарой. Хранящиеся семена регулярно осматривают. При изменении цвета, появлении плесени или блеска семена просушивают и затем повторно проверяют их качество.

Перед посевом семена следует рассортировать по массе, чтобы отделить легковесные семена от более тяжелых полноценных семян.

Этим достигается лучшая грунтовая всхожесть и выровненные по размерам сеянцы в посевном отделении.

Древесные семена делят на сорта по ряду признаков: величине, плотности, форме, свойству поверхности и др. Для очистки, обескрыливания и сортировки семян применяют ряд механизмов.

После высушивания шишек и их раскрытия не все семена свободно извлекаются из шишек. Для принудительного извлечения семян используют специальные отбивочные барабаны. Примером может служить барабан для отбивки шишек БОШ-4 (рисунок 2.14). За один цикл (8–10 мин) в барабане обрабатывается до 4 кг шишек.



Рисунок 2.14 – Барабан для отбивки шишек БОШ-4 26

Семяочистительная машина МОС-1А (рисунок 2.15) обескряливает семена хвойных и лиственных пород, извлекает их из сережек, стручков, коробочек и ягод, а также очищает семена от примесей, сортирует их по размерам и массе.

Предназначенные для очистки и сортирования семена из загрузочного бункера 9 поступают в барабан 6 обескряливателя через отверстие, регулируемое заслонкой 7. Более равномерное прохождение семян обеспечивается периодическим вращением ручки ворошилки 8. Капроновые щетки 4, установленные на барабане обескряливателя, интенсивно перемешивают семена. Отделение семян от крылаток и извлечение их из плодов осуществляется за счет трения о сетку 3 обескряливателя. Отработанный ворох, пройдя через отверстия сетки, поступает в бункер 1, из которого питателем 26 через окно 25 направляется в вертикальный канал воздушной очистки 11, где из вороха выдуваются легкие семена и примеси. После этого по лотку 24 ворох попадает в барабан, состоящий из трех смежных цилиндрических решет с пробивными отверстиями. Решето 22 имеет продолговатые отверстия, решета 20 и 21 — круглые. Ширина продолговатых отверстий 1; 1,3; 1,5 мм, а диаметр отверстий сменных решет 20 и 21 — 2; 2,5; 3; 3,5; 4,5; 6; 8 и 10 мм. Если обескряленные семена сортировать не требуется, то, повернув заслонку, их можно направить всеясорник 23.

Поворотом заслонки 13 можно регулировать скорость создаваемого вентилятором 14 воздушного потока от 0 до 12 м/с. При большой скорости

воздушного потока в осадочную камеру очистки вместе с легковесными примесями, пустыми и недоразвитыми семенами поступает часть полнозернистых семян.

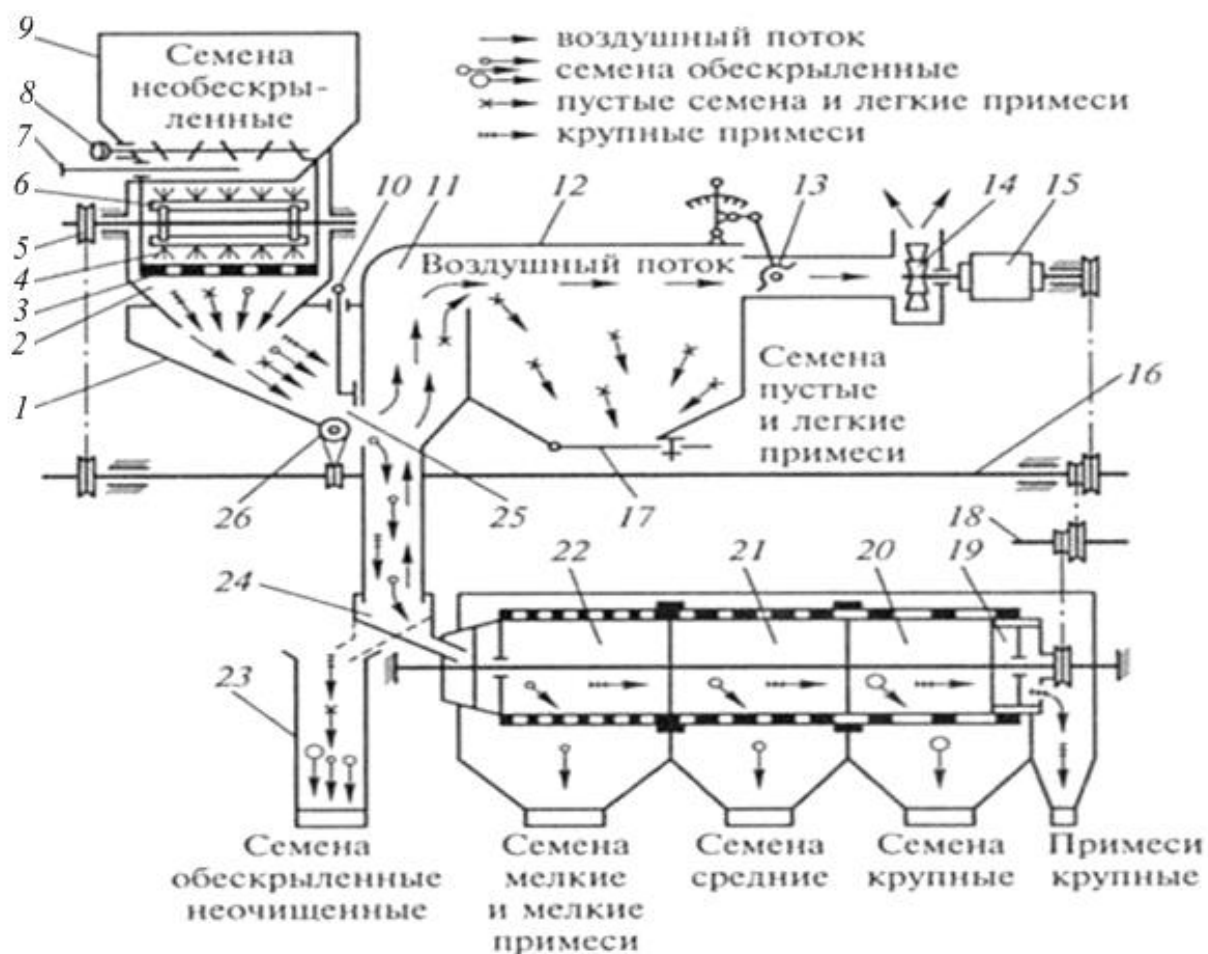


Рисунок 2.15 - Сеяноочистительная машина МОС-1А:

1, 2 — приемные бункера; 3 — сетка; 4 — капроновые щетки; 5 — клиноременная передача; 6 — барабан обескрыливателя; 7, 13 — заслонки; 8 — ворошилка; 9 — загрузочный бункер; 10 — заслонка приемного бункера; 11 — вертикальный канал воздушной очистки; 12 — осадочная камера; 14 — вентилятор; 15 — электродвигатель; 16 — вал привода обескрыливателя; 17 — люк; 18 — вал привода барабана; 19, 25 — окна; 20, 21, 22 — решета; 23 — сборник семян; 24 — лоток; 26 — питатель;

При малой скорости воздушного потока пустые семена и легкие примеси не полностью выдуваются из потока семян из-за большой их подачи в вертикальный канал, которая регулируется заслонкой 10.

Поскольку две регулировки одновременно влияют на степень выделения легких примесей, необходимо выполнять их в определенной последовательности. Сначала при подаче семян необходимо уменьшить скорость воздушного потока до величины, при которой полнозернистые семена не будут выдвигаться в осадочную камеру воздушной очистки, а затем, постепенно открывая заслонку 10, обеспечить такую подачу семян, чтобы при установленной скорости воздушного потока легкие примеси полностью выдувались из смеси и удалялись через люк 17. Перед началом работы регулируют специальными болтами наклон решетного барабана так, чтобы семена, скользя по решетам 20, 21 и 22, поступали в окно 19.

Привод механизмов осуществляется от электродвигателя 15 мощностью 1,7 кВт. Производительность машины при двукратной обработке семян сосны составляет около 18 кг/ч исходного материала и 8,4 кг/ч очищенных семян.

Машина для очистки семян МОС-2 является усовершенствованной машиной МОС-1А. Производительность машины составляет до 24 кг/ч очищенных семян.

Для разделения по массе обескрыленных, очищенных от примесей и разделенных на фракции по размерам семян хвойных пород предназначен пневмосепаратор лесных семян ПЛС-5М (рисунок 2.16).

Основные узлы пневмосепаратора: вентилятор, кожух, бункер для засыпки семян с дозатором, осадочная камера, ящик для легких и ящик для полноценных семян.



Рисунок 2.16 – Пневмосепаратор лесных семян ПЛС-5М

Принцип работы пневмосепаратора следующий. Семена подаются из бункера через дозатор (рисунок 2.17), подхватываются воздухом, поступающим от вентилятора, и попадают в воздушный канал, где происходит их разделение на фракции.

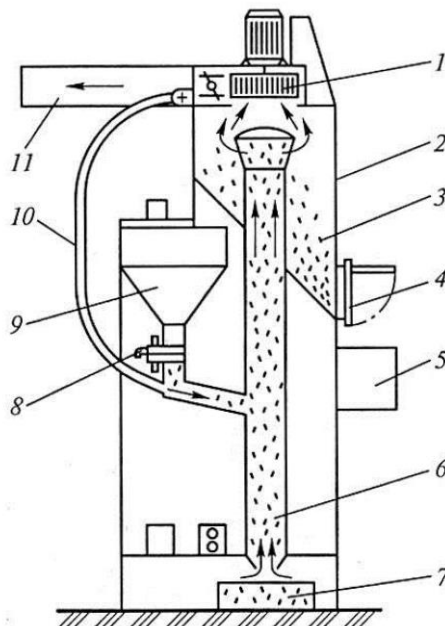


Рисунок 2.17 – Схема работы пневмосепаратора лесных семян ПЛС-5М

1 – вентилятор; 2 – кожух, 3 – осадочная камера; 4 – крышка; 5 – ящик для легких семян; 6 – воздушный канал; 7 – ящик для полноценных семян; 8 – дозатор; 9 – семенной бункер; 10 – трубка; 11 – отвод пылесборника

Тяжелые полноценные семена падают вниз в ящик для полноценных семян, легкие семена устремляются вверх по воздушному каналу и оседают в осадочной камере. Часть легких семян и пыль удаляются вентилятором через отвод. Легкие семена, попавшие в осадочную камеру, после выключения вентилятора и открытия крышки высыпаются в ящик, прикрепленный к задней стенке осадочной камеры.

Регулировка процессом сепарации производится дозатором и изменением скорости воздушного потока.

Производительность пневмосепаратора за 1 ч сменного времени около 8 кг семян. Чистота отсортированных семян составляет не менее 90 %.

Семена сочных плодов могут быть получены при переработке плодов на поточных линиях, предназначенных для приготовления пищевых продуктов. Это значительно уменьшает стоимость заготовки семян, но несколько снижает их посевные качества.

Технологический процесс получения семян из сочных плодов включает сортировку и очистку плодов, их размельчение и разрушение, отделение и отмывку семян от мезги, сушку, шлифование, очистку и сортировку. Одной из главных операций, влияющих на качество семян, является разрушение и измельчение мякоти плодов на прессах, молотковых, ножевых и терочных дробилках.

Мелкие сочные плоды и ягоды (смородина, облепиха, рябина, шиповник и др.) обрабатывают на механических прессах. Плоды помещают под пресс в специальных мешках. После прекращения выделения сока в оставшуюся массу добавляют около 15 % воды и снова прессуют. Выжимки промывают водой на механических решетках для получения чистых семян.

2.4 Требования безопасности труда при сборе и обработке семян

Сбор семян со стоящих деревьев связан с подъемом людей на высоту, т.е. с повышенной опасностью. К сбору семян (шишек) с растущих деревьев с подъемом на высоту более 2 м не допускаются лица моложе 18 лет и женщины. Сбирать семена (шишки) разрешается звеньям в составе не менее двух человек, работающих на расстоянии видимости друг от друга. Сборщики семян обеспечиваются предохранительными поясами и спецодеждой. Запрещается сбор семян и шишек в ночное время, при атмосферных осадках и после их выпадения до высыхания стволов и сучьев, во время ветра (5 м/с и выше), в случае обледенения стволов, при морозе свыше 15 °С.

Используемые лестницы должны быть легкими и прочными, их верхние ступени должны быть обшиты нескользящим материалом, а нижние концы должны иметь острые металлические наконечники. Не разрешается подкладывать под лестницы камни, сучья и другие предметы, одновременно пользоваться лестницей двум рабочим. Раздвижные лестницы, стремянки должны быть оборудованы устройствами, исключающими возможность их самопроизвольного сдвига. Общая длина лестницы не должна превышать 5 м; начиная с высоты 3 м лестница должна иметь ограждения в виде дуг. У сборщиков должны быть защитные очки, каски, предохранительные пояса, необходимая тара и инструменты. Переходить на крону дерева при сборе шишек и семян не разрешается. Запрещается одновременный подъем по лестнице двух и более человек.

Древолазные устройства перед началом работы проверяют на прочность и исправность.

При сборе лесных семян подъемниками необходимо следить за исправностью всех частей и механизмов. До подъема на высоту сборщики обязаны пристегнуть себя к люльке предохранительными поясами. Категорически запрещается перемещать гидравлические подъемники с поднятой мачтой и сборщиками. Машина во время сбора семян должна иметь устойчивое положение.

Для размещения подъемника выбирают такое место, чтобы он устанавливался с полностью выдвинутыми четырьмя опорами. При работе на мягких грунтах под подставки укладывают деревянные щиты.

Уклон местности для работы подъемника не должен превышать 3°.

Нельзя устанавливать подъемники у края канавы, кювета, обрыва.

Для нагибания веток сборщики, находясь в люльке, должны пользоваться специальными приспособлениями на шестах.

Обработка семян производится в специализированных помещениях, имеющих средства регулирования микроклимата и устройства для удаления пыли. Подача шишек в шишкосушилках в чердачное помещение должна быть механизирована или осуществляться с помощью надежных ручных приспособлений. Во время работы сушильной камеры продолжительность пребывания рабочего в ней не должна превышать 5 мин. Не разрешается входить в помещение сушильной камеры во время сушки шишек, а уборку семян необходимо производить только после снижения температуры в камере до +28 °С и при полной остановке работающих агрегатов.

В шишкосушилках необходимо соблюдать строгие меры противопожарной безопасности. Рабочие, обслуживающие шишкосушилки и другие машины для обработки семян, должны знать их устройство и правила эксплуатации.

Контрольные вопросы:

1. В каком возрасте древесные породы начинают плодоносить?
2. Какова периодичность плодоношения древесных пород?
3. Назовите и опишите два способа сбора лесных семян.
4. Перечислите приспособления для сбора семян.
5. Для чего нужны и как используются подъемники и вышки при сборе лесных семян?
6. Чем обеспечивается устойчивость подъемников и вышек при сборе лесных семян?

7. Опишите метод отряхивания (вибрации) при сборе лесных семян.
8. Опишите принцип работы стационарной шишкосушилки (допускается использование иллюстраций и рисунков).
9. Опишите принцип работы передвижной шишкосушилки ШП-0,06 (допускается использование иллюстраций и рисунков).
10. Объясните схему работы пневмосепаратора лесных семян ПЛС-5М (допускается использование иллюстраций и рисунков).
11. Объясните схему работы семяочистительной машины МОС-1А (допускается использование иллюстраций и рисунков).
12. Объясните схему работы пневмосепаратора лесных семян ПЛС-5М (допускается использование иллюстраций и рисунков).
13. Расскажите об основных требованиях техники безопасности при сборе лесных семян.
14. Расскажите об основных требованиях техники безопасности при обработке лесных семян.

3 МАШИНЫ ДЛЯ РАСЧИСТКИ ЛЕСНЫХ ПЛОЩАДЕЙ

3.1 Задачи и способы расчистки лесных площадей

В современном лесоводстве предварительная подготовка лесокультурных площадей включает два основных направления. Первое предусматривает очистку площадей вырубок от лесосечных остатков и валежа, второе – расчистку технологических коридоров. Сплошная расчистка вырубок производится при закладке лесных питомников и создании плантационных культур.

Расчистка вырубок при подготовке их к лесокультурным работам в зависимости от лесорастительных, почвенно-грунтовых условий и состояния площади может включать различные технологические операции: сбор сучьев и валежника в кучи или валы; срезание надземной части древесно-кустарниковой растительности; фрезерование, при котором наземная и кор-

невая часть древесной массы измельчаются и перемешиваются с почвой; фрезерование пней до уровня почвы; корчевание пней, кустарника и мелко-лесья; запашка мелкого и среднего кустарника специальными плугами.

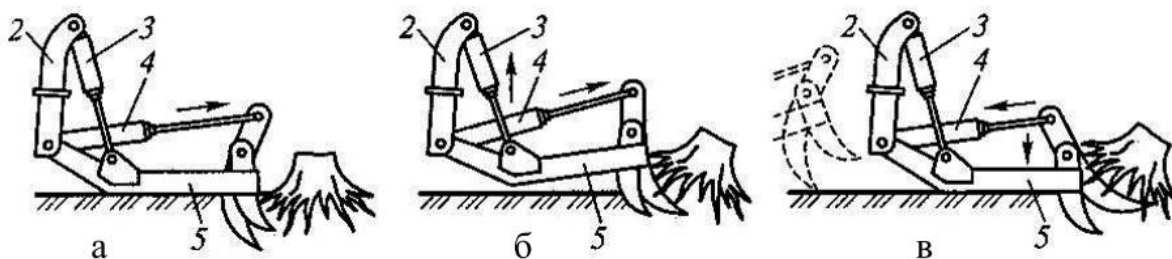
3.2 Способы корчевки пней, корчевальные машины

После завершения лесосечных работ на вырубках остаются пни различного диаметра и высоты. Они создают значительные трудности во время работы лесохозяйственной техники, используемой для восстановления и выращивания насаждений.

Корчевка пней является наиболее трудоемкой операцией при расчистке вырубок. Для этих целей используют корчеватели-собиратели общего назначения и специальные лесные корчевальные машины.

Корчевка пней в зависимости от их диаметра, может осуществляться тремя способами:

- мелкие пни корчуют заглубленными на 5–10 см клыками толкающим усилием трактора (рисунок 3.1, а);
- более крупные пни корчуют одновременно подъемом заглубленных под пень клыков и толкающим усилием трактора (рисунок 3.1, б);
- крупные пни корчуют используя второй способ, а также поворот рабочего органа с помощью гидроцилиндров (рисунок 3.1, в). Для этого при приближении к пню на расстояние 1–1,5 м тракторист с помощью гидроцилиндров 3 опускает корчевальное оборудование и по мере продвижения вперед заглубляет корчевальные зубья под пень. Затем трактор останавливают и производят выкорчевку пня поворотом корчевальных зубьев с помощью гидроцилиндров 4. После того как пень стронулся с места, корчевку продолжают по второму способу, используя подъем рамы 5 и толкающее усилие трактора.



Ри-

сунок 3.1 – Способы корчевки пней

Иногда при корчевке крупных пней вначале клыками обрывают с двух-трех сторон крупные корни, а затем корчуют по второму способу.

Наиболее распространенными среди корчевальных машин общего назначения являются корчеватели и корчеватели-собиратели с передним расположением рабочего органа (МП-2Б, МП-7А, МП-8, ДП-8А, ДП-25).

Корчеватели-собиратели общего назначения применяются для корчевки кустарников и мелколесья, пней и крупных камней при сплошной и полосной расчистке вырубок. Они имеют переднюю толкающую раму, поворотный отвал с тремя или пятью корчевальными клыками, уширители и привод рабочих органов.

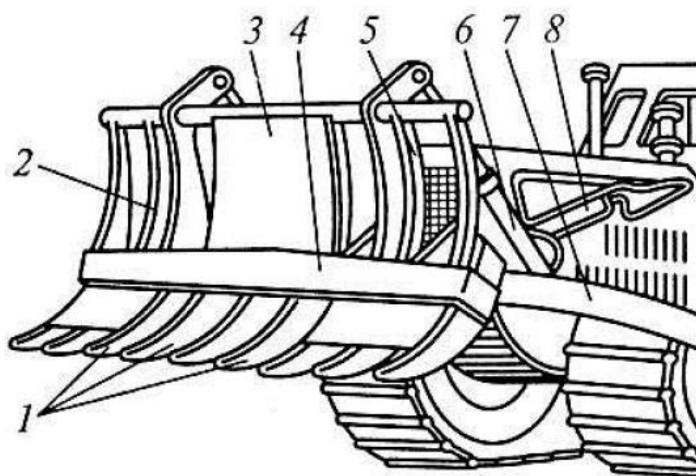


Рисунок 3.2 – Корчеватель-собиратель МП-2Б

1 – корчевальные зубья, 2, 5 – уширители, 3 – отвал, 4 – балка,
6, 8 – гидроцилиндры, 7 – рама

Корчеватель-собираатель МП-2Б (рисунок 3.2) предназначен для корчевки пней диаметром до 55 см и извлечения из грунта крупных валунов и камней, а также для сплошного корчевания кустарников, мелколесья и для расчистки вырубок от порубочных остатков и валежника. Он представляет собой навесное оборудование к трактору Т-130.1.Г-1, монтируемое впереди трактора. Универсальная толкающая рама 7 корчевателя шарнирно соединена с цапфами ходовых тележек трактора. На толкающей раме установлен поворотный отвал 3 с пятью корчевальными зубьями 1. Поворот отвала с корчевальными зубьями осуществляется двумя гидроцилиндрами 6. Средняя часть отвала изготовлена из листового железа и служит для защиты радиатора трактора. Толкающая рама 7 вместе с отвалом поднимается и опускается гидроцилиндрами 8. При корчевке кустарников, мелколесья, расчистке вырубок от валежника и порубочных остатков к отвалу с обеих боковых сторон присоединяют уширители 2 и 5 с двумя зубьями каждый и скрепляют их балкой 4.

Корчеватель-собираатель может выполнять сплошную корчевку мелких и средних пней толкающим усилием трактора без остановки движения (первый способ). Корчевка крупных пней осуществляется упорно-рычажным методом – поворотом отвала с корчевальными зубьями снизу-вверх с помощью гидроцилиндров 6 (третий способ). Ширина захвата корчевателя без уширителей 1,7 м, с уширителями 3,4 м, максимальное заглубление корчующих зубьев в почву 56 см, производительность за 1 ч основного времени при корчевке мелких и средних пней до 100 шт., а крупных – 40–50 шт., при сплошной корчевке – 0,2 га. Масса корчевального оборудования 3 760 кг.

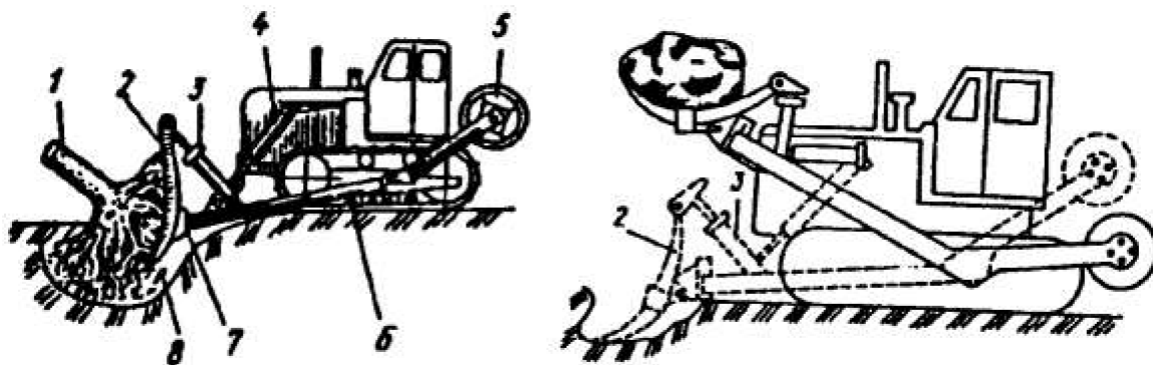


Рисунок 3.3 – Корчеватель-собиратель МП-2А на корчевке (а) и погрузке (б)
 1 – корчуемый пень, 2 – отвал, 3 – гидроцилиндр поворота, 4 – гидроцилиндр подъема, 5 – противовес, 6 – толкающая рама, 7 – кронштейн, 8 – зубья

Корчеватель работает следующим образом. При движении трактора вперед клыки корчевателя подводятся под корчуемый пень или камень. Когда они заглубились до отказа, включаются гидроцилиндры поворота отвала и, после того как пень или камень оказывается на клыках, включаются гидроцилиндры подъема рамы. Выкорчеванный предмет поднимают, как это показано на рисунке 3.3, вверх и отвозят к месту выгрузки. Чтобы трактор после корчевки пня или камня не оказался в подкорневой яме, от нее необходимо отъехать задним ходом.

Специальные корчевальные лесные машины КМ-1А, МРП-2, КРП-2,5А, ОРВ-1,5 и другие предназначены, в основном, для полосной расчистки вырубок с одновременной корчевкой небольших пней. Они снабжены не прямыми (как корчеватели-собиратели), а клинообразными отвалами с двумя-тремя корчевальными зубьями впереди.

Агрегатируются машины с лесохозяйственными тракторами ЛХТ-55, ЛХТ-100, ЛХТ-4.

Корчевальная машина КМ-1А (рисунок 3.4) предназначена для полосной расчистки вырубок от пней, валежника, крупных порубочных остатков и камней при подготовке площадей под лесные культуры.

Агрегатируется машина с тракторами ЛХТ-55, ЛХТ-100. Основные части машины: рама 5, рабочий орган 8, отвалы 6. Отвалы установлены под углом к линии движения агрегата и предназначены для раздвигания порубочных остатков и валежника в стороны. Рабочий орган выполнен в виде дву-плечего рычага, шарнирно закрепленного на раме.

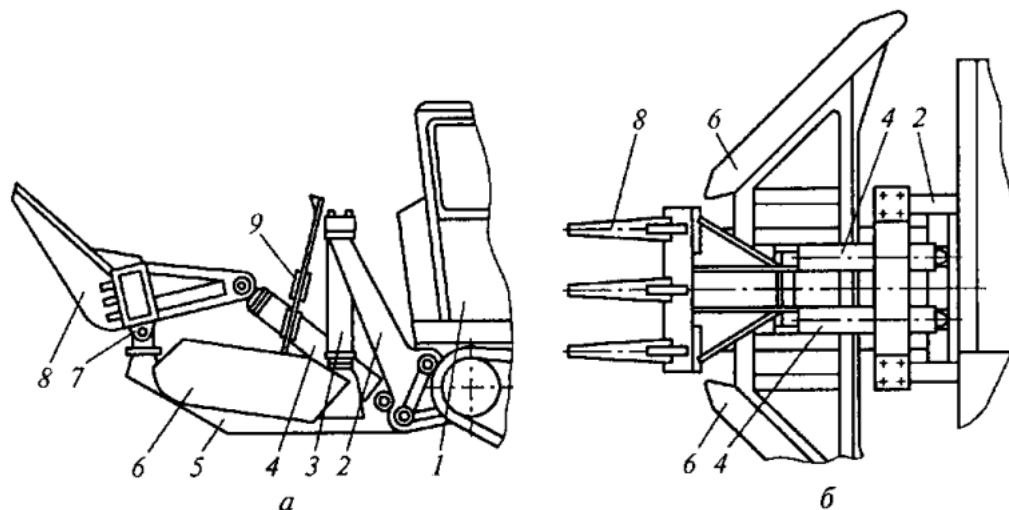


Рисунок 3.4 – Корчевальная машина КМ-1А

а – вид сбоку; б – вид сверху; 1 – трактор; 2 – кронштейн; 3, 4 – гидроцилиндры; 5 – рама; 6 – отвалы; 7 – шарнир; 8 – рабочий орган; 9 – фиксирующая цепь

Наибольший диаметр корчюемых пней до 60 см, заглубление корчевальных зубьев до 40 см, ширина захвата корчевальной машины по внешним концам отвалов 2,3 м, по зубьям – 0,7 м, масса 1050 кг, производительность за 1 ч основного времени при корчевке пней – 30–60 шт., при полосной расчистке – 0,15–0,3 га.

Машина для расчистки полос МРП-2 (рисунок 3.5) предназначена для расчистки вырубок с минимальным удалением верхнего гумусового слоя почвы путем смещения в межполосное пространство порубочных остатков, валежника, мелкотоварной древесины, с одновременной корчевкой пней диаметром до 24 см. Агрегатируется машина с тракторами ТДТ-55А и ЛХТ-55.

В отличие от машины КМ-1А рабочий орган МРП-2 выполнен в виде компактного мощного отвала 4, имеющего форму двустороннего клина с корчевальным устройством в его вершине. Корчевальное устройство состоит из двух корчевальных зубьев 1 в виде двуплечих рычагов с приводом от двух гидроцилиндров 5. Подъем и опускание отвала осуществляется гидроцилиндрами 7 трактора с помощью навески СНФ-3.

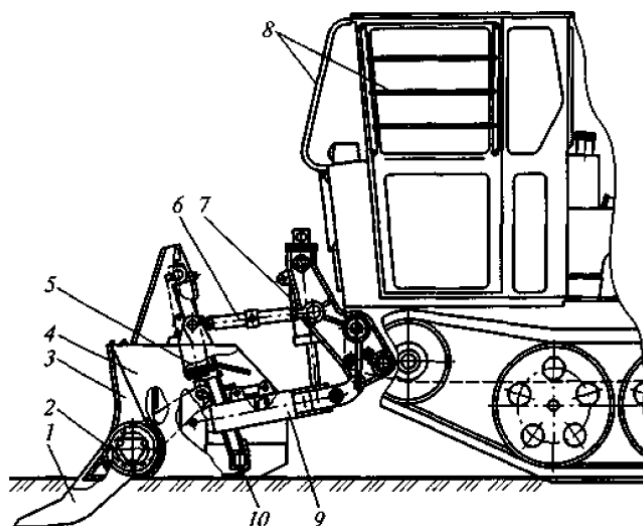


Рисунок 3.5 – Машина для расчистки полос МРП-2

1 – корчевальный зуб; 2 – шлицевой вал; 3 – плоский нож; 4 – отвал; 5 – гидроцилиндр корчевального устройства; 6 – верхняя тяганавески; 7 – гидроцилиндр навески; 8 – ограждение кабины трактора; 9 – толкающий брус навески; 10 – опорная плита отвала

При движении по вырубке машина раздвигает отвалом порубочные остатки в стороны, разрывает корчевальными зубьями древесные корни по центру (на ширине 0,8–1,0 м) расчищаемой полосы. Мелкие пни диаметром 16–18 см выкорчевываются толкающим усилием трактора, а более крупные (до 24 см) – с использованием корчевального устройства.

Ширина расчищаемых полос 2–2,3 м, производительность машины за 1 ч основного времени (с корчевкой пней) до 1,2 км, масса ее 1 200 кг.

Орудие для расчистки вырубок ОРВ-1,5 (рисунок 3.6) входит в комплекс машин для создания лесных культур на свежих вырубках по щадящей ресурсосберегающей технологии.



Рисунок 3.6 – Орудие расчистки вырубок ОРВ-1,5с трактором ЛХТ-55

ОРВ-1,5 (рисунок 3.7) представляет собой клиновидный отвал 1, передняя часть которого выполнена поворотной в продольно-вертикальной плоскости и имеет мощный клык-нож 2 (корчевальное устройство). Привод корчевального устройства осуществляется от двух гидроцилиндров 3. Ширина расчищаемой полосы 1,5 м. Орудие агрегируется с тракторами ЛХТ-55 (ТДТ-55А), ЛХТ-100, ЛХТ-100Б, ЛХТ-4, имеющими фронтальную навеску СНФ-3.

В процессе работы порубочные остатки вместе с небольшой массой почвы сдвигаются под гусеницы трактора. Это повышает микрорельеф в зоне продвижения гусениц трактора и позволяет наезжать на пни, не корчуя их, что является одним из преимуществ орудия перед аналогичными машинами. Валик, образуемый из порубочных остатков и почвы и прикатанный гусеницами, увеличивает проходимость как при расчистке полос, так и при последующих операциях.

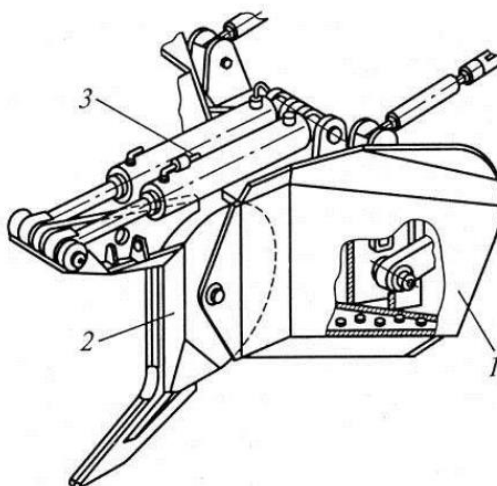


Рисунок 3.7 – Устройство орудия расчистки вырубок ОРВ-1,5

1 – клиновидный отвал, 2 – корчевальное устройство (клык-нож), 3 – гидроцилиндры корчевального устройства

Встречающиеся в процессе расчистки пни разрезаются или раскалываются поворотным ножом, а при необходимости выкорчевываются и сдвигаются в стороны клиновыми поверхностями отвала. Масса оборудования 1 200 кг, производительность за 1 ч основного времени 1 км.

3.3 Подборщики сучьев, машины для понижения и фрезерования пней, кусторезы

Порубочные остатки на вырубках сгребают в кучи или валы специальными тракторами-подборщиками (граблями). В последующем эти остатки сжигают или оставляют на перегнивание.

Наиболее распространенным является подборщик сучьев ПС-2,4 (рисунок 3.9, предназначенный для сбора порубочных остатков, валежника и неликвидной древесины в валы и кучи. Кроме того, он осуществляет частичное рыхление поверхностного слоя почвы. Агрегатируется подборщик с трактором ТДТ-55А.

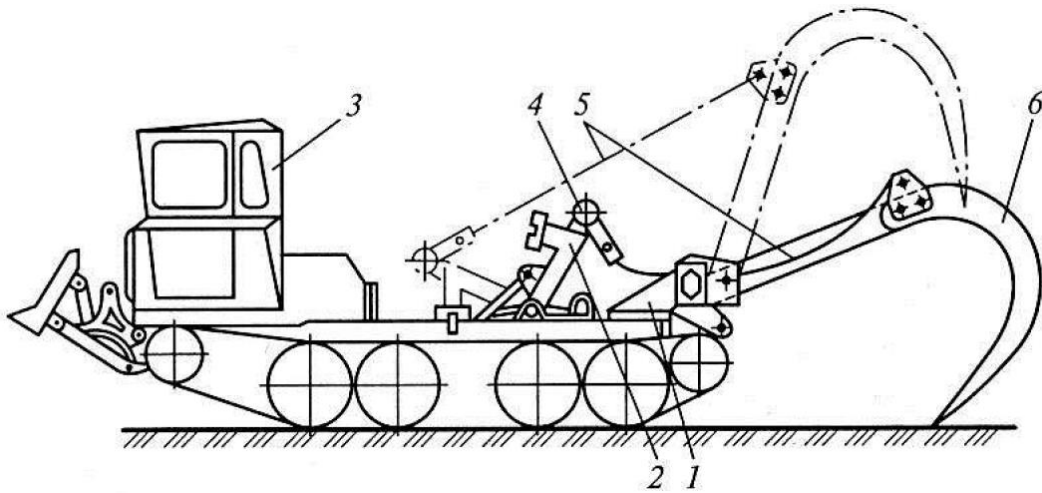


Рисунок 3.8 – Подборщик сучьев ПС-2,4

1 – рама; 2 – подвижная рамка; 3 – трактор; 4 – поперечный брус; 5 – тяговый трос; 6 – собирающие зубья

При движении подборщика с опущенными зубьями по вырубке порубочные остатки собираются и скользят вверх по внутренней криволинейной стороне собирающих зубьев, затем под действием силы тяжести свертываются в пучок и, уплотняясь, опускаются вниз. После накопления лесосечных отходов тракторист поднимает собирающие зубья в транспортное положение. При этом собранные лесосечные отходы остаются на земле. При следующих проходах подборщика собранные пачки порубочных остатков оставляют таким образом, чтобы из них сформировались валы. Расстояние между валами принимается 20–30 м. В дальнейшем порубочные остатки вывозят, перерабатывают, оставляют на перегнивание или сжигают (только при наличии снежного покрова)..

При встрече с пнями собирающие зубья, благодаря шарнирному креплению, свободно переходят через них, отклоняясь вверх. Высота подъема зубьев от поверхности почвы 1 600–1 800 мм, ширина захвата 2,4 м, масса подборщика 1 400 кг, производительность за 1 ч основного времени 0,35 га.

Подборщик сучьев ПС-2Г имеет аналогичную конструкцию, но агрегируется с трактором ТТ-4.

Кустарниковые грабли К-3 предназначены для сгребания выкорчеванных или срезанных кустарников, мелкокося и пней диаметром до 15 см. Агрегатируются грабли с трактором Т-130Г, имеющим задний механизм навески, а также с корчевателями, оборудованными задней навеской.

Машина для удаления надземной части пней МУП-4 (рисунок 3.9) разработана с целью исключения трудоемкой операции по корчевке пней, особенно крупных, на свежих вырубках за счет понижения пней до уровня почвы фрезерованием их надземной части.

Машина представляет собой навесное оборудование к трактору ТДТ-55А в виде стрелы, закрепленной шарнирно впереди трактора.

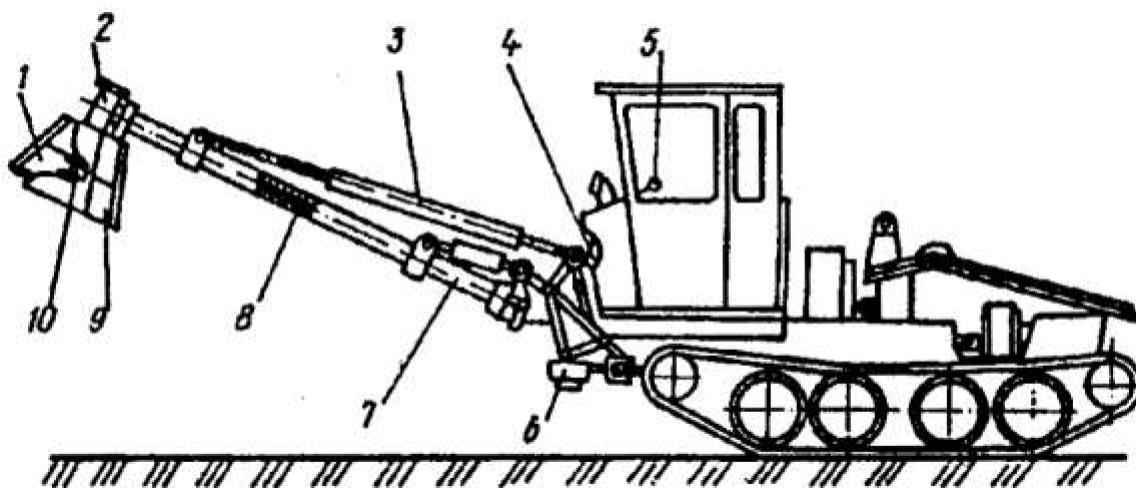


Рисунок 3.9 – Схема машины МУП-4

1 – фреза; 2 – редуктор; 3 – растяжка; 4 – гидросистема; 5 – органы управления; 6 – цепной редуктор; 7 – стрела; 8 – вал; 9 – ограждение рабочего органа; 10 – фрикционная муфта

На конце стрелы установлена фреза с редуктором. Привод фрезы осуществляется от раздаточной коробки через промежуточные карданную и клиноременные передачи, промежуточный вал и редуктор фрезы. Фреза выполнена в виде усеченного конуса с большим основанием внизу. В основании конуса закреплены четыре подрезных ножа, а на конусной поверхности по спирали – 16 скалывающих ножей (резцов).

Фреза с помощью управляемой из кабины трактора стрелы может перемещаться на 4 м в поперечной плоскости и на 2,5 м в вертикальной плоскости (с опусканием на 0,5 м ниже опорной поверхности).

После одного прохода агрегата получается полоса с пониженными пнями шириной 3,5–4 м. Максимальный диаметр удаляемых пней 40 см, их максимальная высота 40 см. Производительность машины за 1 ч основного времени 80–100 шт. пней.

На подготовленных МУП-4 полосах обеспечивается хорошая проходимость практически всех типов тракторов, а также почвообрабатывающих орудий с дисковыми рабочими органами, фрез и дисковых культиваторов.

Расчистка лесокультурного фонда кусторезами осуществляется на площадях без пней или на старых вырубках с пнями со сгнившей надземной частью.

Различают кусторезы с активными (сегментными и ротационными) и с пассивными (ножевыми) рабочими органами.

Ножевые рабочие органы могут быть с горизонтальными ножами и в виде ножевого барабана. Наиболее широко распространены кусторезы в виде двухстороннего клина с плоскими горизонтальными ножами, установленными под углом 56–60° к направлению движения.

Режущая кромка ножей имеет волнообразную или гладкую форму. Во время работы кустореза ножи срезают растительность, а его отвалы раздвигают срезанную массу по обе стороны агрегата. Отвал с ножами копирует рельеф поверхности и равномерно срезает растительность вровень с поверхностью земли.

Сегментный рабочий орган шарнирно крепится сбоку или сзади трактора и приводится в действие от вала отбора мощности трактора.

Он совершает возвратно-поступательное движение и срезает кустарник толщиной до 5 см. Сегментные рабочие органы срезают растительность вы-

соко от земли, быстро забиваются и поэтому не находят широкого применения.

Ротационный рабочий орган представляет дисковую пилу с режущими зубьями. Его обычно располагают впереди трактора на охватывающей раме или на конце рукояти. На рукояти рабочий орган управляется при помощи гидроцилиндров. Вращающиеся ножи работают так же, как и ротационные рабочие органы.

Кусторезы-измельчители оборудованы ротационным рабочим органом. Они срезают и измельчают кустарники и деревья диаметром до 5–7 см. Измельчение древесной массы осуществляется ротационными барабанами с горизонтальной осью вращения. Измельчение достигается благодаря вращению барабана, на котором по спирали установлены 30–40 плоских ножей.

Из кусторезов пассивного ножевого действия получили распространение ДП-24, Д-514А и ряд других.

Кусторез ДП-24 (рисунок 3.10) предназначен для расчистки площадей, заросших кустарниками и мелколесьем, при реконструкции малоценных насаждений, подготовки площадей под питомники и т. д.

Он представляет собой съемно-навесное оборудование к трактору Т-130.1.Г-1.

Основными частями кустореза являются: толкающая рама 8 и рабочий орган в виде двустороннего клинообразного отвала 4, вдоль нижних кромок которого установлены горизонтальные взаимозаменяемые режущие ножи 6. В передней части отвала размещен носовой клин 5, раскалывающий пни и раздвигающий срезанные деревья.

При движении агрегата гидроцилиндры 2 находятся в «плавающем» положении, ножи 6 срезают деревья диаметром до 10 см, а отвал сдвигает их в стороны. Если необходимо срезать более крупное дерево, то его сначала подрезают ножом одной стороны отвала, потом отъезжают назад, а затем срезают ножом другой стороны отвала.

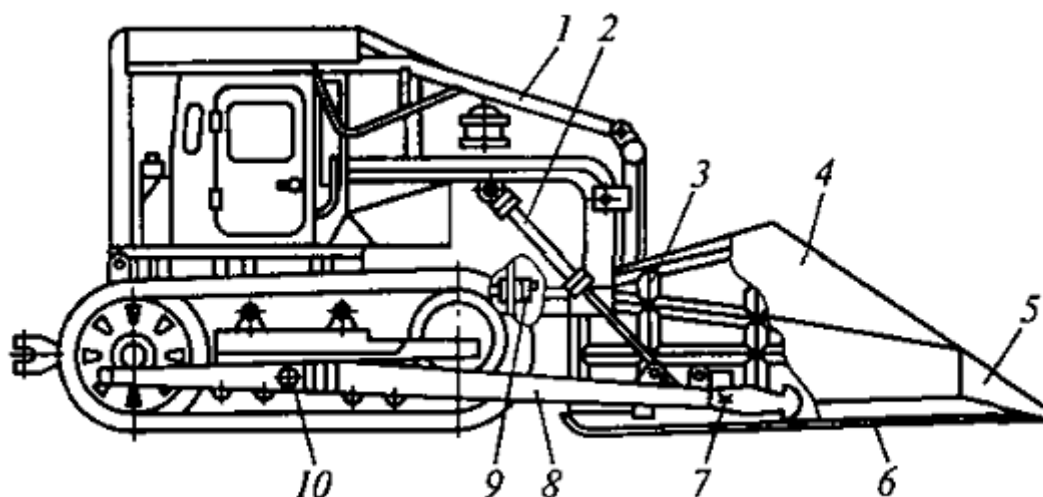


Рисунок 3.10 – Кусторез ДП-24

1 – ограждение; 2 – гидроцилиндр; 3 – каркас; 4 – отвал; 5 – носовой клин; 6 – нож; 7 – шаровая головка; 8 – толкающая рама; 9 – привод шлифовального диска; 10 – шаровые втулки

Масса кустореза 3320 кг, ширина захвата 3,6 м, производительность за 1 ч основного времени 0,5–0,6 га.

К кусторезам-осветлителям пассивного ротационного действия относятся КОК-2,0.

Из кусторезов с активным рабочим органом применяются КОМ-2,3, КОГ-2,3, РКР-1,5, КО-1,5 и др.

3.4 Техника безопасности при корчевке пней и расчистке вырубок

Корчевка пней не разрешается: ближе 50 м от стены леса и единичных деревьев; при ливневых дождях, грозе и снегопадах.

При корчевке пней территория в радиусе 50 м считается опасной зоной. На границах опасной зоны, пешеходных тропах и дорогах, пересекающих расчищаемый участок, должны быть установлены знаки безопасности, запрещающие проход и проезд по территории участка, а также указатели его обхода и объезда.

При корчевке пней в густых молодняках, затрудняющих видимость из кабины трактора, необходимо предварительно обозначить вешками расчища-

емую полосу и корчеватель наводить на пень, обозначенный вешкой или флажком.

Удалять тонкие деревья и корни, попавшие в гусеницы или другие места трактора, следует после остановки двигателя и при опущенном на землю рабочем органе.

При корчевке пней корчевателями необходимо: направлять корчеватель на пень средним зубом; заглублять зубья в землю на расстоянии 1,5 м до пня; корчевать пни диаметром от 40 до 60 см с предварительным обрывом боковых корней; пни диаметром свыше 60 см раскалывать предварительно средним зубом и корчевать в два-четыре захода трактора.

При одновременной работе двух агрегатов расстояние между ними должно быть не менее 60 м.

При расчистке участков с наклонным и искривленным кустарником работу проводить со стороны, противоположной наклону.

На слабых грунтах (осушенных болотах, сильно увлажненных почвах) работа машины разрешается только после промерзания грунта.

Регулировку, наладку, устранение поломок можно проводить только при заглушенном двигателе трактора. При этом рабочий орган должен быть опущен на землю или на надежную подставку (пень, бревно).

При расчистке вырубок запрещается:

- работать без защитных ограждений, предусмотренных конструкциями трактора и машины;
- работать с неисправным искрогасителем;
- начинать движение агрегата, поднимать и опускать отвал, нож, фрезу без подачи звукового или другого сигнала;
- во время навешивания машины находиться между ней и трактором;
- оставлять на расчищенных полосах пни, опасные для машин, выполняющих последующие лесокультурные работы.

Контрольные вопросы:

1. Опишите способы корчевки пней.
2. Опишите принцип работы корчевателя-собираателя МП-2Б (допускается использование иллюстраций и рисунков).
3. Опишите принцип работы корчевальной машины КМ-1А (допускается использование иллюстраций и рисунков).
4. Опишите принцип работы машины для расчистки полос МРП-2 (допускается использование иллюстраций и рисунков).
5. Опишите принцип работы орудия для расчистки вырубок ОРВ-1,5 (допускается использование иллюстраций и рисунков).
6. Опишите принцип работы орудия, подборщик сучьев ПС-2,4 (допускается использование иллюстраций и рисунков).
7. Перечислите основные требования техники безопасности при расчистке полос и корчевки пней.

4 ОРУДИЯ И МАШИНЫ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

4.1 Способы и виды обработки почвы в лесном хозяйстве, лесотехнические требования, предъявляемые к орудиям и машинам

Обработка почвы в лесном хозяйстве осуществляется двумя способами: сплошным и частичным. В первом случае охватывается вся площадь и создается однородный агрофон, во втором – обработка производится бороздами, полосами или площадками. Частичная обработка почвы распространена на вырубках и участках с естественным возобновлением, сплошная – в питомниках, при создании плантационных культур и полезащитных полос.

Наиболее распространенные технологические схемы обработки почвы на вырубках приведены на рисунке 4.1.

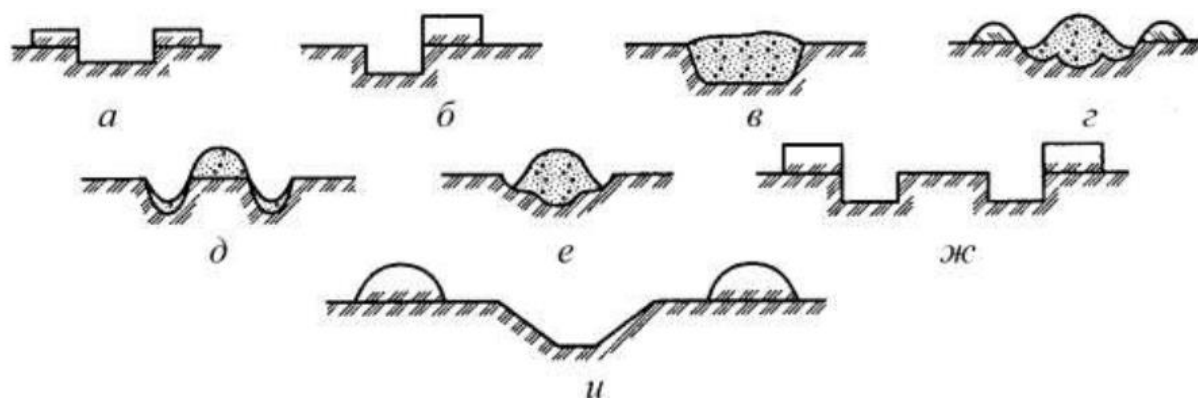


Рисунок 4.1 – Технологические схемы обработки почвы

а – плугами ПКЛ-70А, ПЛБ-0,7, ПЛБ-1; б – плугом ПКЛ-70А с одноотвальным корпусом; в – фрезой лесной ФЛУ-0,8 и машиной фрезерной МЛФ-0,8; г – плугом дисковым ПДВ-1,5; д – плугом лесным ПЛМ-1,5; е – фрезой шнековой ФЛШ-1,2; ж – плугом лесным ПЛ-2-50; и – плугами ПЛО-400, ПШ-1

Применяются три основных вида обработки почвы.

Обработка почвы путем создания микропонижений осуществляется бороздами, ямками, площадками. Их целесообразно создавать в очень сухих и сухих условиях местопроизрастания. Одна из основных задач такой обработки – повышение влажности почвы и снижение температурного воздействия в посадочном месте.

Обработка почвы бороздами самый распространенный способ частичной обработки при создании лесных культур. На площадях, где развит травяной покров, двухотвальным плугом производят нарезку борозд (рисунок 4.1, а, б) глубиной 8–10 см; на задернелых вырубках с дренированными супесчаными и суглинистыми почвами – глубиной 10–15 см. На старых невозобновившихся вырубках борозды нарезают через 3 м, а на свежих – через 4–5 м.

Обработка почвы созданием микроповышений производится на почвах с сезонным переувлажнением и избыточным увлажнением. В этих условиях растения страдают от избытка влаги и недостатка кислорода. Одно из непременных условий агротехники при образовании микроповышения – плотность прилегания пласта к подстилающей его поверхности почвы.

На вырубках с влажными (временно переувлажняемыми) суглинистыми почвами обработку почвы производят микроповышениями в виде гряд (рисунок 4.1, г, д, е) или пластов (рисунок 4.1, а, ж). В зависимости от условий высота микроповышений должна быть 15–30 см, ширина – не менее 50 см, а расстояние между серединами микроповышений – не более 5 м.

На сырых и влажных почвах прокладывают осушительные каналы (рисунок 4.1, и) с одновременным образованием пластов под посев или посадку лесных культур. Применяют плуги-канавокопатели и специальные шнековые плуги, отодвигающие пласты от бровки канавы для последующих проходов трактора.

Обработка почвы вровень с ее поверхностью применяется на почвах с нормальным увлажнением, когда воздушный и водный режимы благоприятно сочетаются. Такие условия складываются на вырубках со свежими слабозадернелыми супесчаными и легкосуглинистыми почвами. Почву необходимо рыхлить полосами (рисунок 4.1, в) на глубину 10–15 см с одновременным перемешиванием подстилки и минерального слоя. Расстояния между полосами 3–5 м.

Выбор рационального способа обработки почвы и соответствующих машин и орудий связан с технологическими свойствами почвы, которые в совокупности определяют условия работы почвообрабатывающих машинно-тракторных агрегатов. Технологические свойства почвы зависят от соотношения в ней твердой фазы, воды, воздуха и живых организмов.

Для каждой почвообрабатывающей машины разработаны агротехнические и лесотехнические требования, которые предписывают, какую работу она должна выполнять в процессе эксплуатации. Несоблюдение этих требований ведет к снижению приживаемости, уменьшению энергии роста лесных культур и выхода стандартного посадочного материала, выращиваемого в питомниках.

Общие требования к технологическим процессам основной обработки почвы следующие:

- отклонение среднеарифметической величины фактической глубины пахоты от заданной не должно превышать $\pm 5\%$ на ровных участках и $\pm 10\%$ на неровных. Отклонение ширины захвата плуга от конструктивной допускается до $\pm 10\%$;
- при нарезке борозд необходимо добиваться прямолинейности и полного оборота пласта, а также контакта его нижней поверхности с поверхностью почвы;
- сорные растения и удобрения должны запахиваться на глубину не менее 15 см от поверхности почвы;
- при поверхностной обработке почвы не допускаются отклонения более чем на ± 1 см от заданной глубины обработки;
- на обработанном поле в посевном отделении питомника не должно быть гребней выше 3–5 см и комков почвы диаметром более 3–4 см;
- при уходе за посевами сорняки должны быть полностью уничтожены при минимальном повреждении культурных растений.

Для механизированной обработки почвы промышленностью выпускаются разнообразные почвообрабатывающие машины.

По способу обработки почвы машины и орудия делятся на три группы: для основной обработки почвы, специального назначения и для поверхностной обработки почвы.

К первой группе относятся: тракторные плуги общего назначения; плуги-рыхлители и плоскорезы для безотвальной вспашки.

Во вторую группу входят: плуги лесные, кустарниково-болотные, плантажные и садовые; фрезы для обработки почвы на осушенных болотах и вырубках; ямокопатели и др.

К третьей группе относятся: бороны зубовые, дисковые, сетчатые; лущильники; катки; культиваторы.

По способу агрегатирования с трактором почвообрабатывающие машины и орудия бывают навесные, полунавесные и прицепные. Наибольшее распространение получили навесные машины. Они присоединяются к навесной системе трактора и при переездах поднимаются целиком в транспортное положение. К полунавесным относятся машины и орудия, при переводе которых в транспортное положение навесной системой трактора поднимается только передняя часть машины, а оставшаяся часть опирается на колеса. Прицепные машины имеют собственное шасси.

Основные преимущества навесных машин перед прицепными: меньшее число узлов и деталей, меньшая масса (на 40–50 %); большая маневренность; более легкое обслуживание и регулировки.

4.2 Плуги и их рабочие органы, плуги для обработки дренированных, временно переувлажняемых и избыточно увлажненных почв

Плуги классифицируются по типу рабочих органов, назначению, числу корпусов, по скорости обработки и по принципу работы (рисунок 4.2).

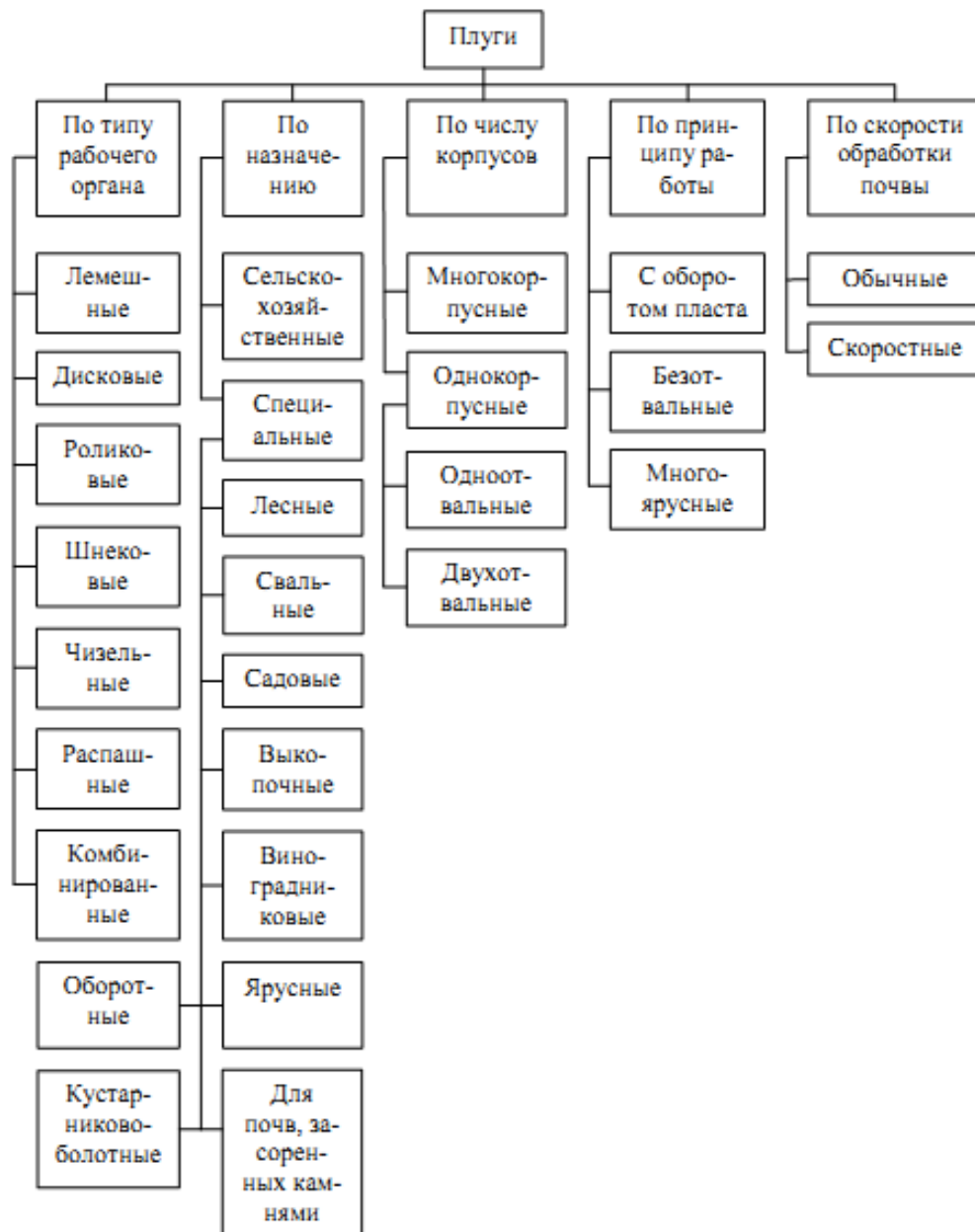


Рисунок 4.2 – Классификация плугов

Отвальные (лемешные) плуги получили самое широкое распространение в лесном хозяйстве. Дисковые применяются для обработки почв на вырубках, на сухих твердых и переувлажненных почвах. Комбинированные плуги представляют орудия, у которых вместо одного из рабочих органов (отвала, предплужника, почвоуглубителя) ставится фреза или ротор, предназначенные для улучшения рыхления почвы.

В зависимости от способа присоединения к трактору плуги бывают навесные, полунавесные и прицепные.

К плугам общего назначения относятся плуги, применяемые в полеводстве.

Плуги могут иметь от одного до десяти корпусов. Однокорпусные плуги могут быть одно- и двухотвальными. Лесные плуги чаще всего одно- и двухкорпусные. Различают плуги обычные, с рабочей скоростью до 5 км/ч и скоростные – 5–10 км/ч и выше.

Рабочие органы лемешного плуга. Основной рабочий орган плуга – это корпус (рисунок 4.3), который состоит из лемеха, отвала, полевой доски и стойки. Лемех и отвал образуют рабочую поверхность корпуса плуга.

На отвалах некоторых специальных плугов прикрепляют перо для полного оборота пласта. Многие плуги имеют почвоуглубитель для рыхления дна борозды.

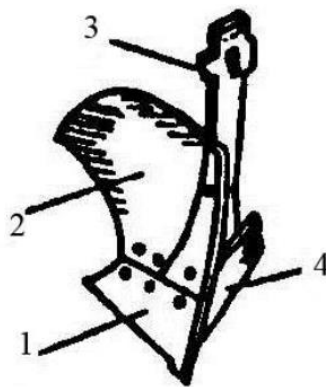


Рисунок 4.3 - Схема лемешного плуга

1 – лемех; 2 – отвал; 3 – стойка; 4 – полевая доска

Лемех предназначен для подрезания пласта почвы в горизонтальной плоскости и приподнимания его над дном борозды. Лемеха бывают двух основных типов: трапецеидальные и долотообразные.

Отвал служит для поднятия, крошения, оборота и отваливания пласта в сторону. Различают отвалы с цилиндрической, культурной, винтовой и полу-винтовой поверхностями.

Отвалы во время работы испытывают большие нагрузки от скользящей по их поверхности почвы, от встречающихся в почве камней и древесных остатков и относительно быстро изнашиваются. Для повышения прочности

отвалы изготавливают из двух или трех слоев металла: наружный – обычно из твердого и износостойкого металла, внутренний – из менее прочного, но устойчивого против изгибающих деформаций и ударов.

Рабочая поверхность отвала должна быть тщательно отшлифована и не иметь вмятин.

Для отвалов лесных плугов важным параметром является высота рабочей поверхности. Она должна исключать попадание на тыльную сторону порубочных остатков, которые обычно формируются перед движущимся корпусом в виде призмы волочения. Последняя может смещаться как на правую, так и на левую боковую поверхность плуга.

Расчеты показывают, что нормальный процесс расчистки при захламенности вырубков $70 \text{ м}^3 / \text{га}$ и ширине захвата 2 м достигается при рабочей высоте отвала 0,6–0,65 м.

Полевая доска обеспечивает устойчивый ход плуга, предохраняет стойку от изнашивания, компенсирует боковые реакции, возникающие при вспашке, и предотвращает смещение плуга в сторону. Полевой доской корпус опирается о стенку борозды. Она имеет прямоугольную форму и расположена под углом $2\text{--}3^\circ$ к стенке и дну борозды. Для повышения срока службы полевых досок к ним иногда крепятся сменные пятки.

Стойка корпуса плуга служит для крепления к ней отвала, лемеха и полевой доски. К раме плуга стойка крепится болтами.

Вспомогательные части плуга. К вспомогательным частям плуга относятся: рама, опорное колесо, механизмы подъема, предплужник, черенковый нож, дисковый нож.

Рама служит для крепления всех узлов плуга, а также для приложения к ней тягового усилия.

Колеса служат для опоры на почву во время работы или транспортировки (полунавесных и прицепных) плугов и регулировки глубины вспашки.

Навеска служит для присоединения плуга к трактору, оборудованному гидравлическим подъемным механизмом. Навеска у плугов обычно трехточечная для обеспечения жесткости соединения плуга с трактором.

Предплужник срезает верхний небольшой слой почвы с сорняками. Он представляет собой небольшой корпус без полевой доски шириной, составляющей $\frac{2}{3}$ захвата основного корпуса, крепится к раме плуга впереди основного корпуса на таком расстоянии, чтобы пласт во время вспашки свободно проходил и не касался предплужника. Носок лемеха предплужника должен находиться от носка лемеха основного корпуса на расстоянии 25–30 см по ходу плуга.

Черенковый нож используется на лесных, плантажных и кустарниково-болотных плугах для разрезания пласта и мелких корней во время вспашки и выноса на поверхность корневых остатков. Носок черенкового ножа устанавливают на 3–4 см впереди носка лемеха основного корпуса плуга и на 3–4 см выше лезвия лемеха. При таком расположении нож подрезает пласт несколько раньше, чем его начинает поднимать лемех. На задернелых и вновь осваиваемых землях носок ножа можно размещать на уровне носка лемеха корпуса. На кустарниково-болотных плугах для облегчения их работы нож рекомендуется опускать ниже носка корпуса на 4–5 см.

Дисковый нож – это стальной диск чаще всего толщиной 4 мм и диаметром 390 мм. Он установлен на оси и вращается в ступице на шарикоподшипниках. Ступица надета на консоль, вращающуюся на вертикальной стойке. Угол поворота консоли относительно стойки равен 20° в обе стороны. Нож можно перемещать вдоль рамы вперед и назад, а также вверх и вниз.

Дисковые ножи применяются на плугах для вспашки старопахотных земель, не засоренных камнями и корнями древесно-кустарниковой растительности. При вспашке задернелых почв дисковые ножи устанавливаются перед каждым корпусом.

Корпус плуга характеризуется углами установки лемеха ко дну и стенке борозды, формой рабочей поверхности, шириной захвата и глубиной обработки почвы.

Плуги специального назначения снабжены корпусами с шириной захвата 45, 50, 60, 70 и 100 см; общего назначения – 25, 30, 35, 40 см.

По форме рабочей поверхности отвальные корпуса подразделяются на винтовые, полувинтовые, культурные, цилиндрические, комбинированные и др.

Чаще всего применяются полувинтовые и культурные корпуса плугов. Винтовые корпуса используются на плугах специального назначения для обработки лесных почв, перепашки полей с многолетними травами, целинных земель. Они хорошо оборачивают пласт, но хуже его крошат. Хорошо оборачивают пласт и полувинтовые корпуса, поэтому их устанавливают на болотно-кустарниковых и некоторых типах плугов общего назначения для вспашки сильно задернелых и целинных почв.

Культурные корпуса применяются для вспашки старопахотных почв, а также в посевном и школьном отделениях лесных питомников. Они хорошо крошат и оборачивают пласт. Для скоростной вспашки применяются скоростные культурные корпуса.

Безотвальные корпуса применяются для глубокого рыхления почвы без существенного деформирования пласта. Рыхление почвы осуществляется лемехом, который подрезает пласт и перемещает его через себя. От падения через лемех пласт крошится без значительного перемешивания. Безотвальная вспашка используется в основном в районах, подверженных ветровой эрозии.

Корпуса с почвоуглубителем устанавливаются на плугах для вспашки маломощных, подзолистых, засоленных почв с одновременным углублением пахотного слоя на 6–15 см. Почвоуглубитель в виде стрелчатой лапы размещается позади основного корпуса плуга и рыхлит дно борозды, что устра-

няет вынос на поверхность вредного для растительности подпочвенного горизонта. Почвоуглубители используются на лесных почвах многих типов.

Дисковые корпуса применяются для вспашки почв, засоренных погребенной древесной растительностью, с низкими пнями на вырубках, на переувлажненных почвах. Корпус снабжен сферическим диском, который свободно вращается на оси.

Одним из значимых показателей работы лемешного плуга является оборачиваемость пласта почвы. При рассмотрении условий оборачиваемости пласта предполагается, что в поперечном сечении он имеет прямоугольную форму. Рассмотрим пласт $ABCD$, оборачиваемый корпусом плуга (рисунок 4.4). Пласт, отрезанный от дна борозды по грани BA и от стенки борозды по граням BC и AD , поступает на рабочую поверхность корпуса. Перемещаясь по ней, пласт поворачивается вокруг ребра D , встает на грань A_1D в положение $A_1B_1C_1D$, а затем в положение $A_2B_2C_2D$.

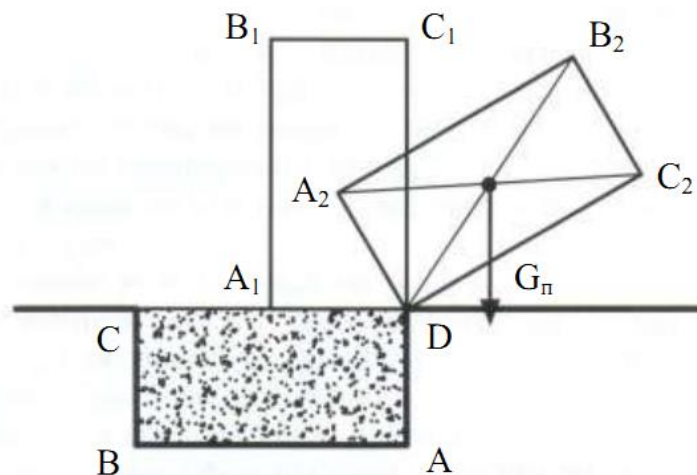


Рисунок 4.4 – Схема оборота пласта почвы при вспашке лемешным плугом

Рассматривая оборот пласта при вспашке, представим условно, что пласт не деформируется и его параметры a (глубина пахоты) и b (ширина пласта) не изменяются. Для оборота пласта большое значение имеет отношение ширины захвата корпуса к глубине пахоты. Во время вспашки пласты не должны падать обратно в борозду.

Для того чтобы плуг обратно не возвращался в борозду после прохода плуга, линия действия силы тяжести G_p должна находиться правее точки его опоры D .

В результате теоретических расчетов установлено, что отношение ширины пласта к глубине вспашки должно быть больше 1,27 ($k > 1,27$).

В практике, в зависимости от типа плуга и условий работы плуг обрабатывается при значении $k = 0,8-3$.

Для обеспечения устойчивой работы плуга необходимо правильно навесить его на трактор. При правильной установке плуга в продольной плоскости линия силы тяги трактора должна проходить через точку следа центра тяжести плуга и шарнир крепления нижних продольных тяг к трактору. След центра тяжести – это точка пересечения перпендикуляра, проведенного из центра тяжести плуга с опорной (горизонтальной) поверхностью. След центра тяжести многокорпусных плугов находится посередине прямой линии, соединяющей носки первого и последнего корпусов.

Устойчивость хода навесных и полунавесных плугов в поперечной плоскости регулируется смещением навески плуга относительно оси трактора.

Специальные лесные плуги для нарезки борозд в качестве рабочего органа имеют в основном двухотвальные плужные корпуса.

Дисковые плуги меньше подвержены поломкам при встрече с препятствиями, так как они автоматически выглубляются и перекатываются через них. Однако они уступают лемешным плугам по глубине обработки почвы, нормально работают лишь на незадернелых, относительно легких почвах, на предварительно расчищенных вырубках.

Плуги общего назначения используются для обработки почвы в лесных питомниках, на лесокультурных объектах бывшего сельхозпользования, рекультивируемых нарушенных землях, в защитном лесоразведении.

В зависимости от площади обрабатываемых участков и наличия тяговых средств применяются навесные плуги от одно- до шестикорпусных. Они предназначены для пахоты на глубину до 30 см старопахотных почв с удельным сопротивлением 90 кН/м², кроме почв с наличием камней. Корпуса, предплужники и дисковые ножи навесных плугов отличаются только размерами. Они состоят из плоской рамы с навесным устройством, опорного колеса с винтовым механизмом, основных корпусов, предплужников и дискового ножа. Наиболее широкое распространение в лесном хозяйстве имеют плуги общего назначения ПЛН-3-35, ПЛН-4-35, ПЛН-5-35, ПЛН-6-35. ОАО «Лидсельмаш» выпускает плуги этой категории Л-101, Л-107, Л-108 (рисунок 4.5). Агрегатируются эти плуги в зависимости от количества корпусов с тракторами МТЗ-80/82, ДТ-75, Т-150, Т-150К. Шири-55 на захвата составляет 90–210 см, производительность 0,7–1,5 га/ч.

На вырубках с сухими и дренированными почвами используют плуги для обработки почвы нарезкой одно- или двухотвальных борозд под последующую посадку или посев лесных культур в дно борозды. Для этих целей разработаны плуги ПКЛ-70 в различных модификациях, ПЛ-1, ПЛП-135, ПЛШ-1,2, ПЛБ-0,7, ПЛБ-1 и др.



Рисунок 4.5 – Плуг ПЛН-3-35

Плуг комбинированный лесной ПКЛ-70А (рисунок 4.6) предназначен для полосной обработки почвы бороздами с различной степенью задернения на нераскорчеванных вырубках с числом пней до 600 шт./га, не покрытых лесом площадях, а также для прокладки противопожарных минерализованных полос.

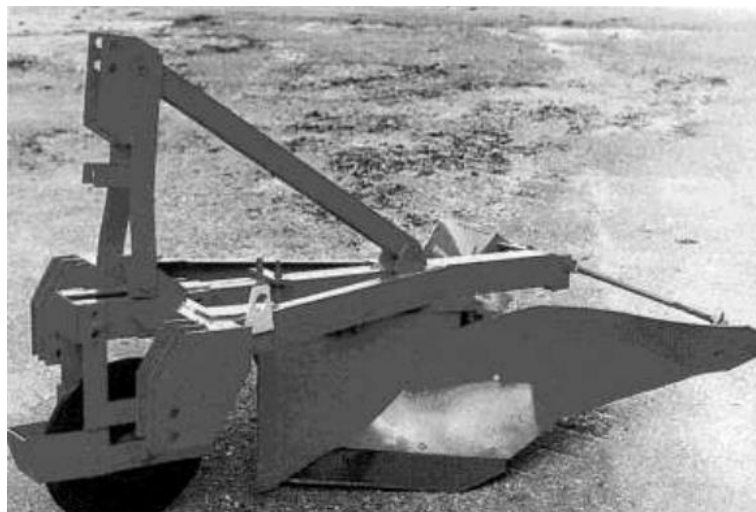


Рисунок 4.6 – Общий вид плуга комбинированного лесного ПКЛ-70А

Основные части плуга (рисунок 4.7): рама 1 с навесным устройством 2, двухотвальный корпус 5 с право- и левооборачивающими поверхностями, дисковый нож 4 и опорная пята. В комплект плуга могут входить дополнительное оборудование: рыхлительная лапа и посевное приспособление. Агрегатируется плуг с тракторами ЛХТ-55,

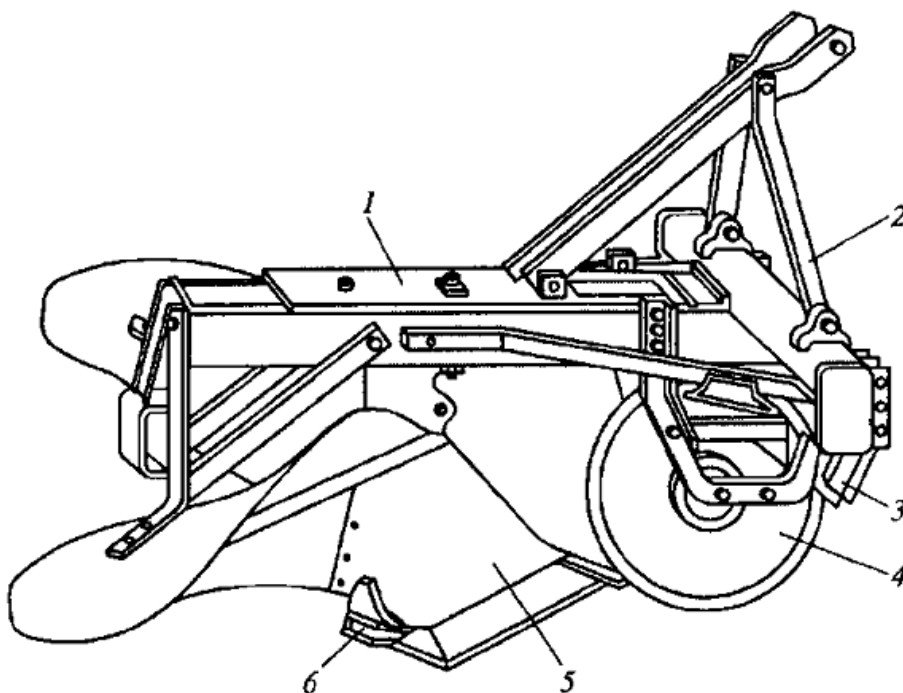


Рисунок 4.7 – Схема плуга ПКЛ-70А

1 – рама; 2 – навесное устройство; 3 – защитный кожух; 4 – дисковый нож; 5 – двухотвальный корпус; 6 – подрезающий нож

ТДТ-55А с задней навеской, ДТ-75М, МТЗ-82 (на легких почвах). Лемеха подрезают пласты почвы снизу, приподнимают их, далее пласты скользят по винтовой поверхности отвалов, оборачиваются и укладываются на необработанную поверхность рядом с бороздой. Подрезающие ножи отрезают пласты по краям борозды и этим предотвращают их самопроизвольное оборачивание в борозду.

Ширина борозды 70 см, ширина пластов по 35 см, глубина борозды 10–15 см, производительность плуга за 1 ч основного времени 2–3,5 км, масса 450 кг.

Плуг лесной ПЛ-1 (рисунок 4.8) предназначен для нарезки двухотвальных борозд шириной 1 м под посадку лесных культур на нераскорчеванных вырубках с числом пней до 600 шт./га, а также для прокладки противопожарных минерализованных полос. Это мощный и прочный плуг, рассчитанный на силу тяги тракторов ЛХТ-100, ТЛТ-100; может также агрегатироваться с тракторами ЛХТ-55, 57 ТДТ-55А с задней навеской.



Рисунок 4.8 – Общий вид плуга лесного ПЛ-1

Основные узлы плуга (рисунок 4.9): рама сварной конструкции, состоящая из продольного 3 и поперечного 4 брусьев коробчатого сечения; навесное устройство 6; рабочий орган.

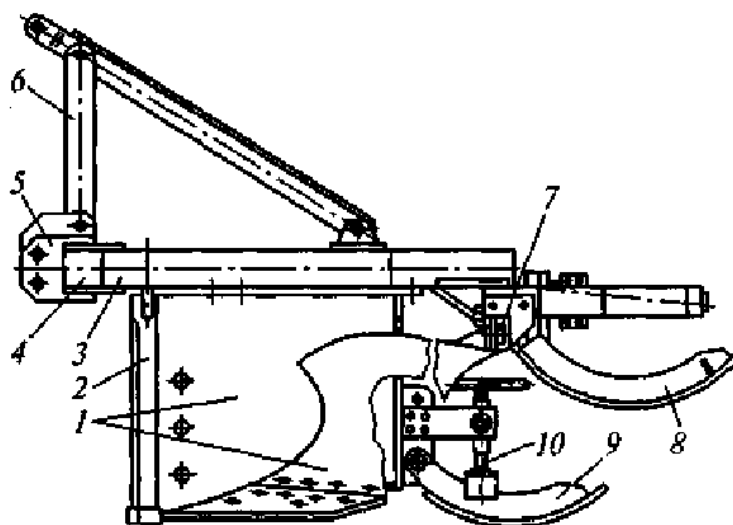


Рисунок 4.9 – Схема плуга ПЛ-1

1 – клин; 2 – черенковый нож; 3 – продольный брус рамы; 4 – поперечный брус рамы; 5 – проушина; 6 – навесное устройство; 7 – распорный брус; 8 – прижимное устройство; 9 – опорная пята; 10 – регулировочный винт

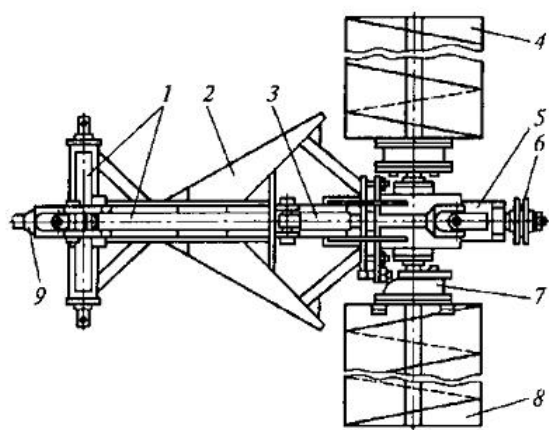
Рабочий орган состоит из плужного двухотвального корпуса, прижимных устройств 8 и опорной пяты 9.

При движении агрегата черенковый нож разрезает дернину, лесную подстилку и почву на глубину хода плуга. Пласты, подрезанные лемехами, оборачиваются отвалом на 180° , при этом прижимные устройства предотвращают завал пластов обратно в борозду.

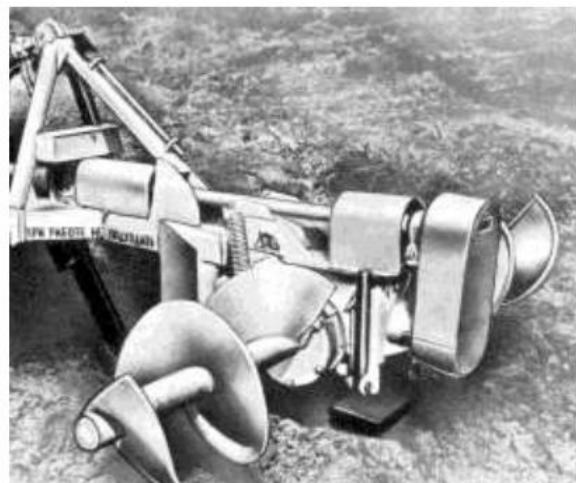
Ширина борозды 1 м, глубина борозды 10–15 см, ширина минерализованной полосы 2,0–2,1 м, масса плуга 650 кг, производительность за 1 ч основного времени 2,5–3 км.

На временно переувлажняемых вырубках посадку осуществляют в микроповышения в виде пластов по обе стороны борозды, образованных плугами ПЛП-135, ПЛБ-1, ПЛ-1, ПЛ-2-50, либо в виде гряд, образованных плугами ГОШ-1,3, ПЛМ-1,5, ПДВ-1,5, ПШ-1.

Плуг шнековый ПШ-1 (рисунок 4.10) предназначен для нарезки дренажных канав с образованием двух микроповышений (гряд) под посадку лесных культур на предварительно расчищенных полосах шириной 3,5–4,0 м. Он может использоваться для обработки почвы на дренированных и избыточно увлажненных почвах. Плуг представляет собой сочетание двухотвального плужного корпуса 2 и двух шнеков (правого 4 и левого 8), смонтированных на раме 7. Перед плужным корпусом установлен черенковый нож с тупым углом вхождения в почву. Шнеки приводятся в действие от ВОМ трактора через карданную передачу 9, цепную передачу 6 и конический редуктор 5. Диаметр шнеков 580 мм, длина 1 м, частота вращения 50–75 мин⁻¹.



а



б

Рисунок 4.10 – Плуг шнековый ПШ-1

а – схематическое изображение; б – общий вид; 1 – рама; 2 – плужный корпус; 3 – механизм копирования микрорельефа; 4, 8 – шнеки; 5 – редуктор; 6 – цепная передача; 7 – предохранительная муфта; 9 – карданная передача

При работе плуга черенковый нож разрезает почву и находящиеся в ней корни, лемеха плужного корпуса подрезают пласты толщиной до 30 см и поднимают их по отвалам на поверхность по обе стороны борозды, где они подхватываются вращающимися шнеками, измельчаются и перемещаются в сторону от краев борозды на 80 см, образуя микроповышения в виде валиков шириной 75 см, высотой 30–35 см с расстоянием между ними по центрам 3,2 м. В свободное пространство между бороздой и валиками вписываются гусеницы или колесами трактора при проведении посадочных работ и уходе за лесными культурами.

Плуг ПШ-1 агрегируется с тракторами ЛХТ-55, ЛХТ-100, оборудованными задним ВОМ. Масса плуга 740 кг, производительность за 1 ч основного времени 1,8–2 км.

Плуг дисковый для вырубок ПДВ-1,5 (рисунок 4.11) предназначен для создания микроповышения по центру полосы, расчищенной орудием для расчистки вырубок ОРВ-1,5. Агрегируется плуг с тракторами ЛХТ-55, ЛХТ-100, а также ТДТ-55А, ТЛТ-100, оборудованными задней навесной си-

стемой. Основные узлы плуга: рама с навесным устройством; четыре дисковых корпуса (два правооборачивающих и два левооборачивающих), установленные попарно в свал с помощью коленчатых полуосей; два защитных устройства, смонтированные на раме перед дисковыми корпусами; балластный ящик.



Рисунок 4.11 – Плуг дисковый для вырубок ПДВ-1,5

Диаметр дисков 650 мм, угол атаки дисковых корпусов регулируется от 35 до 45°, угол наклона 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 расчищаемой полосы образуется микроповышение. Ширина захвата плуга 1,3–1,5 м, глубина обработки 12–18 см, высота образуемой гряды по центру 15–20 см, производительность плуга за 1 ч основного времени до 3,5 км, масса 950 кг.

Для обработки избыточно увлажненных почв разработаны специальные лесные плуги (ПЛ-2-50, ПЛО-400), плуги-канавокопатели (ПКЛН-500А, ЛКН-600 и др.) и кустарниково-болотные плуги (ПКБ-75, ПБН-100, ПБН-3-45 и др.).

Плуг лесной двухкорпусной ПЛ-2-50 (рисунок 4.12) предназначен для обработки почвы под посадку лесных культур на вырубках и может использоваться в двух- и однокорпусном вариантах. В двухкорпусном варианте плуг применяют на предварительно расчищенных от пней, валежника и порубочных остатков полосах шириной 3–4 м, в однокорпусном – на нераскорчеванных вырубках с количеством пней до 800 шт./га. Агрегатируется плуг с тракторами ЛХТ-55, ЛХТ-100.

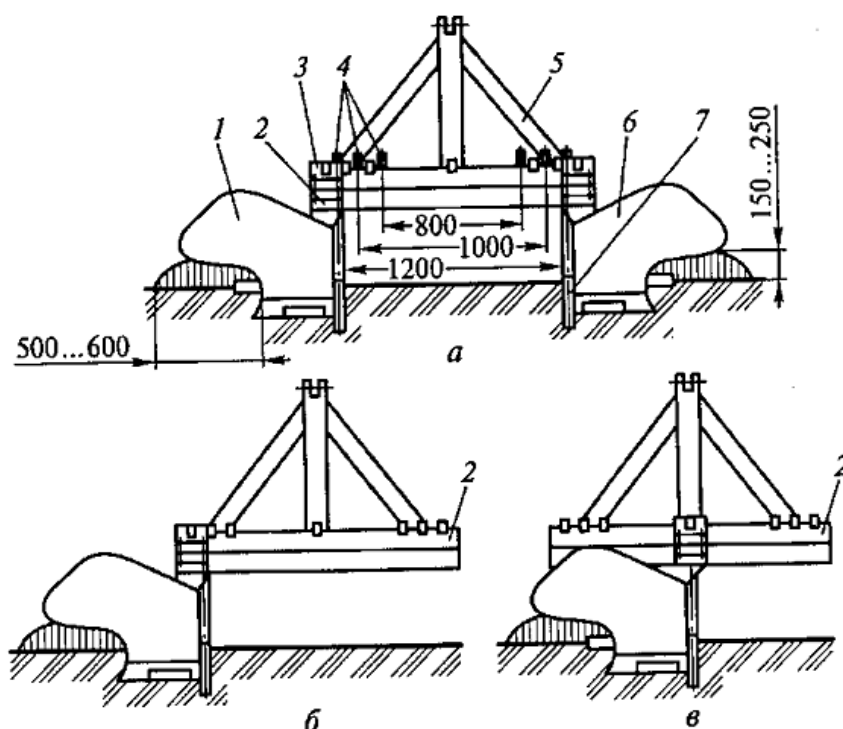


Рисунок 4.12 – Плуг лесной ПЛ-2-50 в двухкорпусном (а) и однокорпусном (б, в) вариантах

1, 6 – плужные корпуса; 2 – рама; 3 – хомут; 4 – штифты; 5 – навесное устройство; 7 – черенковый нож

Основные части плуга: рама 2 с навесным устройством 5, два плужных корпуса (с правооборачивающим 1 и левооборачивающим 6 отвалами) и два черенковых ножа 7 с тупым углом вхождения в почву. Каждый корпус имеет винтовой отвал, лемех, долото, полевую доску и подрезной нож.

В двухкорпусном варианте плуг работает в развал, образуя профиль обработанной почвы, показанный на рисунке 1.41, а. При этом положение

плужных корпусов на поперечном бруске рамы можно менять (регулировать), устанавливая расстояние между ними 0,8; 1,0 и 1,2 м. Благодаря этому можно изменять расстояние между центрами пластов от 1,8 до 2,9 м. В однокорпусном варианте плужный корпус устанавливают или в центре рамы плуга (рисунок 4.12, в) или на расстоянии 0,4; 0,5 либо 0,6 м от центра (рисунок 4.12, б) в зависимости от принятых последующих технологических операций по созданию лесных культур.

Каждый корпус во время работы образует отдельную непрерывную борозду шириной 50 см и глубиной 15—25 см, формируя при этом пласт шириной более 40 см и толщиной в среднем 20 см. Черенковые ножи, расположенные перед корпусом, разрезают почву и корни древесных пород диаметром до 6 см. Лемех подрезает пласт почвы снизу, а подрезной нож – сбоку, после чего пласт, двигаясь по отвалу, оборачивается на 180°, укладывается рядом с бороздой и с помощью крыльев отвала прижимается к необработанной почве.

В однокорпусном варианте плуг в зависимости от установленного корпуса может отваливать пласты в разные стороны (налево или направо). При этом запахивается поросль лиственных пород высотой до 1 м.

Расстановку плужных корпусов на раме регулируют в зависимости от ширины колеи трактора, используемого при посадке и уходе за культурами. При этом гусеницы или колеса трактора должны вписываться в борозды, образуемые плугом. Глубину хода плуга регулируют изменением длины верхней тяги навесной системы трактора.

Масса плуга в двухкорпусном варианте 950 кг, производительность за 1 ч основного времени до 3,5 км.

4.3 Фрезы лесные и машины для поверхностной обработки почвы

Фрезы производят наиболее качественное рыхление почвы с измельчением дернины с одновременным ее перемешиванием. Рабочим органом поч-

вообрабатывающих фрез является фрезерный барабан (ротор) 1 (рисунок 4.13, а) с установленными на нем режущими элементами. Различают фрезы с прямым и обратным вращением фрезерного барабана. При прямом вращении отрезание почвенной стружки происходит сверху вниз, как показано на рисунке 1.42, а, а при обратном вращении – снизу вверх.

В зависимости от назначения и условий применения фрезерные рабочие органы имеют различные по форме и размерам режущие элементы. Для обработки на глубину до 12—15 см малозадернелой почвы с наличием небольшого кустарника (поросли) и корней применяют прямые пластинчатые ножи (рисунок 4.13, б), которые характеризуются небольшой энергоемкостью при резании почвы. Изогнутые Г-образные ножи (рисунок 4.13, в) предназначены для обработки средне- и сильнозадернелых почв с наличием порубочных остатков и корневищ, а также для разделки пластов после вспашки кустарниково-болотными плугами. Для рыхления минеральных почв, а также для обработки почв с каменистыми включениями применяют рыхлящие долота (рисунок 4.13, г). Для обработки торфяных и минеральных почв с древесными включениями используют чашечные (рисунок 4.13, д), тарельчатые (рисунок 4.13, е) и дисковые (рисунок 4.13, ж) ножи. Ножи устанавливают в специальные державки, приваренные к барабанам, и крепят болтами. Одним из преимуществ тарельчатых и дисковых ножей является то, что при износе одной части лезвий их можно повернуть другой частью.

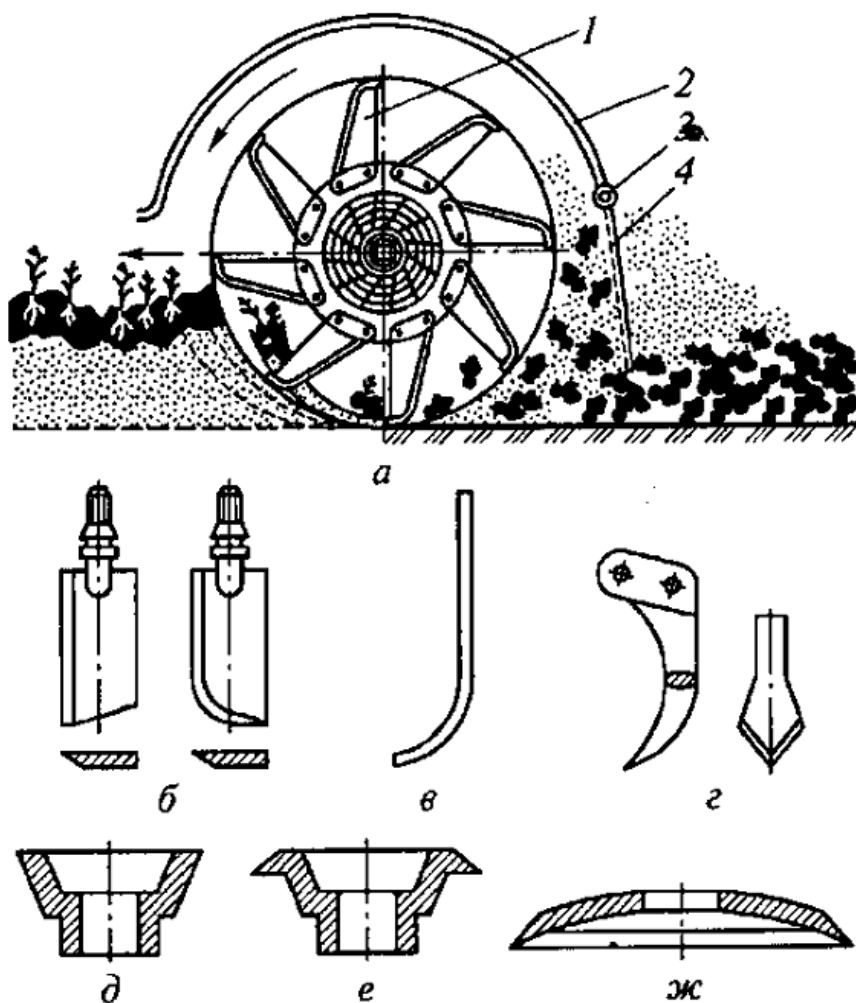


Рисунок 4.13 – Рабочий орган фрезерных машин и его режущие элементы
 а – принципиальная схема фрезерного рабочего органа; б – прямой скалывающий пластинчатый нож; в – изогнутый Г-образный нож; г – рыхлящее долото; д – чашечный нож; е – тарельчатый нож; ж – дисковый нож; 1 – фрезерный барабан; 2 – защитный кожух; 3 – шарнир; 4 – решетка

Для обработки почвы фрезерованием разработаны специальные лесные фрезы ФЛУ-0,8, ФЛШ-1,2, МЛФ-0,8, МФ-0,9, ФП-1,3, ФПП-1 и др. Для глубокого фрезерования выпускается фреза МТП-42А, а для фрезерования торфяников – ФБН-1,5 и ФБН-2,0.

Фреза почвенная ФП-1,3 (рисунок 4.14) предназначена для дополнительной обработки почвы перед посевом семян или посадкой сеянцев в лесных питомниках, включающих разрушение почвенных комков в верхнем пахотном слое, заделку удобрений в почву и выравнивание поверхности. Агре-

гатируемый с тракторами Т-40АМ, МТЗ-80/82. Ширина захвата – 1,3 м, масса – 320 кг.

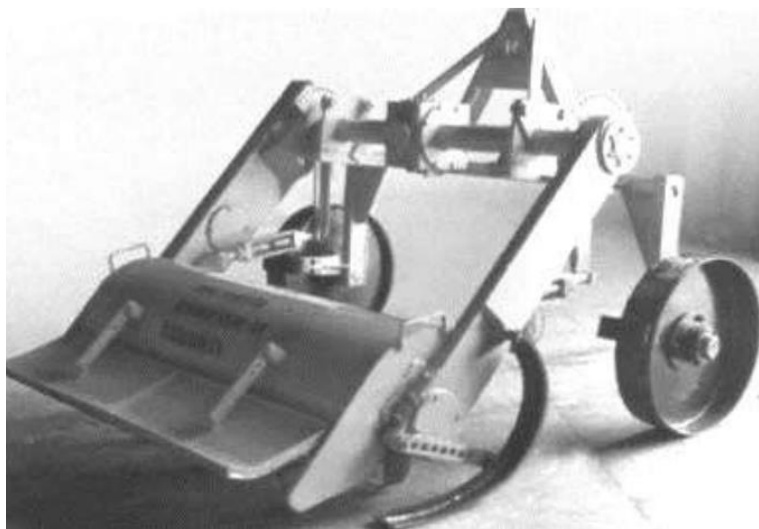


Рисунок 4.14 – Почвенная фреза ФП-1,3

Фреза лесная унифицированная ФЛУ-0,8 (рисунок 4.15) предназначена для обработки почвы на глубину до 16 см полосами на свежих вырубках с числом пней до 600 шт./га под посадку лесных культур, для содействия естественному возобновлению леса, а также для подновления противопожарных полос. Агрегатируется она с трактором ДТ-75М.

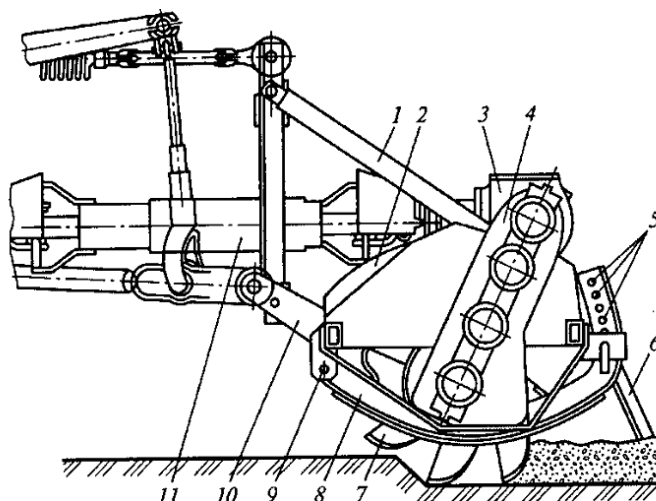


Рисунок 4.15 – Фреза лесная унифицированная ФЛУ-0,8

1 – навесное устройство; 2 – защитный кожух; 3, 4 – конический и цилиндрический редукторы; 5 – регулировочные отверстия; 6 – грабельная решетка; 7

– фрезерный барабан; 8 – ограничительный полоз; 9 – шарнир ограничительного полоза; 10 – рама; 11 – карданная передача

Основные узлы фрезы: рама 10 с навесным устройством 1, карданная передача 11, конический 3 и цилиндрический 4 редукторы, фрезерный барабан 7, грабельная решетка 6, ограничительный полоз 8 и защитный кожух 2.

Фрезерный барабан имеет правые и левые Г-образные ножи, которые закреплены на семи ведомых дисках, свободно установленных на приводном валу. На каждом диске крепятся восемь ножей: четыре левых и четыре правых. Вращение ведомым дискам передается от ведущих дисков при помощи фрикционных, что обеспечивает предохранение ножей от поломок при встрече с пнями и крупными корнями. Привод фрезерного барабана осуществляется от заднего вала отбора мощности (ВОМ) трактора.

При рабочем движении трактора вращающийся фрезерный барабан ножами измельчает почву и корни диаметром до 4 см и отбрасывает измельченную массу на грабельную решетку 6, которая дополнительно дробит крупные фракции дернины. Растительные остатки и крупные комки почвы задерживаются решеткой и располагаются в нижней части обрабатываемого слоя почвы, а мелкие фракции проходят сквозь решетку граблей и засыпают обработанный слой сверху. Глубина обработки почвы регулируется перестановкой по высоте ограничительных полозьев 8.

Ширина захвата фрезы 0,8 м, диаметр фрезерного барабана 640 мм, частота его вращения 240 мин⁻¹, глубина обработки 12–16 см, производительность фрезы за 1 ч основного времени 3,0 км, масса 750 кг.

Фреза для подготовки почвы ФПП-1 (рисунок 4.16) служит для подготовки почвы под посадку лесных культур на лесосеках.

Производительность – 0,2 га/ч, ширина вспаханной борозды – 0,4–0,6 м, глубина обработки почвы – 10–25 см, рабочая скорость движения – 1,9–3,0 км/ч. Масса – 400 кг.



Рисунок 4.16 – Фреза для подготовки почвы ФПП-1

4.4 Техника безопасности при обработке почвы

К работе на почвообрабатывающих машинах допускаются лица, прошедшие инструктаж, знающие их устройство и правила эксплуатации.

Перед началом работы необходимо проверить крепление отвалов, лемехов, фрез и других рабочих органов и исправность почвообрабатывающей машины.

На вырубках проходы для пахотного агрегата должны быть расчищены от порубочных остатков. Не разрешается работать пахотным агрегатам, фрезам и культиваторам на площадях с количеством пней, превышающим 600 шт. на 1 га, без предварительной расчистки проходов.

Регулировку и очистку рабочих органов следует производить при полной остановке трактора и выключенном двигателе.

Исправление и замену узлов и деталей на машинах осуществляют только в том случае, когда они опущены на землю. При необходимости вести ремонт машины в поднятом положении применяют подставку, но находиться под поднятой машиной не разрешается.

Присоединение машины должно производиться только после остановки трактора и подачи сигнала трактористом. Подъезжать к машине следует без рывков, осторожно, при малых оборотах двигателя. Тракторист должен смотреть по направлению движения и следить за местонахождением рабочего, производящего сцепку. После присоединения машины к трактору необходимо проверить работоспособность гидравлической системы. Машина должна подниматься и опускаться без перекосов и заеданий.

В случае заякоривания плуга под пень, корневые системы, камни и при наезде на порубочные остатки следует поднять его в транспортное положение, объехать препятствие, очистить корпус и вновь заглубить. Преодолевать препятствия рывками нельзя.

Обработка почвы лесными плугами на нераскорчеванных вырубках должна выполняться в агрегате с трелевочными тракторами, оборудованными навесными системами. Во время работы тракторной лебедки нельзя находиться на платформе трактора.

При работе с почвенными фрезами приближаться к работающей фрезе можно на расстояние до 15 м.

Перегонять почвообрабатывающие агрегаты с одного участка на другой разрешается только в транспортном положении.

Подготовку почвы полосами фрезами, плугами можно на склонах до 12° при движении агрегата поперек склона по горизонтали. При работе на одном склоне двух и более агрегатов одновременно расстояние между ними должно быть не менее 50 м.

Работа почвообрабатывающих агрегатов должна производиться на подготовленных участках с разбивкой их на загоны и с обозначенными поворотными полосами. При переездах и поворотах необходимо следить за тем, чтобы не задеть машиной находящихся поблизости людей.

Контрольные вопросы:

1. Опишите основные технологические схемы обработки почвы (допускается использование иллюстраций и рисунков).
2. По каким признакам классифицируются плуги.
3. Перечислите и объясните назначение основных частей лемешного плуга.
4. Для чего служат лемех и отвал в плугах?
5. За счет чего происходит разрезание дерна при работе лесных плугов?
6. Каким образом регулируется глубина обработки почвы плугами?
7. Поясните схему оборота пласта при вспашке лемешным плугом (допускается использование иллюстраций и рисунков).
8. Поясните принцип работы плуга ПКЛ-70А (допускается использование иллюстраций и рисунков).
9. Поясните принцип работы плуга ПЛ-1 (допускается использование иллюстраций и рисунков).
10. Поясните принцип работы шнекового плуга ПШ-1 (допускается использование иллюстраций и рисунков).
11. Поясните принцип работы дисковых плугов (допускается использование иллюстраций и рисунков).
12. От каких критериев зависит выбор рабочего органа при обработке почвы фрезерованием (допускается использование иллюстраций и рисунков).
13. Каким образом регулируется глубина обработки почвы лесными фрезами?
14. Основные требования техники безопасности при обработке почвы плугами и фрезами.

5 МАШИНЫ И ОРУДИЯ ДЛЯ ПОСЕВА И ПОСАДКИ ЛЕСА

Покровосдиратель дисковый ПДН-2.

Покровосдиратель-сеялка дисковый навесной двурядный (ПДН-2) предназначен для обработки дренированных слабо- и среднезадернелых песчаных и супесчаных каменистых почв на нераскорчеванных вырубках с целью механизированного посева семян хвойных пород или последующего создания культур посадкой, а также содействия естественному возобновлению леса и прокладки минерализованных противопожарных полос (рисунок 5.1; 5.3).

Покровосдиратель ПДН-2 состоит из рамы (1) (рисунок 5.2), по боковым сторонам которой на балансирах установлены дисковые рабочие органы (3). Перед дисками рабочих секций к раме шарнирно прикреплены два сошника (2) ножевого типа с отрицательным углом вхождения в почву, снабженные подрезающими дерн лапами. Сошники удерживаются в рабочем положении пружинами (8). На передней части рамы установлено навесное устройство (5). В полостях стоек рамы расположены ограничители глубины хода орудия колесного типа (4). Амплитуда колебаний балансиров регулируется винтами (9). На задних концах балансиров шарнирно установлены сеялки лабиринтного типа (6). К балансирам прикреплены боронки для заделки семян в почву (7).

Глубина обработки почвы устанавливается перестановкой ограничителей глубины хода орудия по вертикальным рядам отверстий в стойках рамы и изменением длины центральной тяги навесной системы трактора (рисунок 5.2). Перестановка ограничителей глубины хода на более высокий уровень от поверхности почвы обеспечивает заглубление орудия. Удлинением центральной тяги навесной системы трактора достигается выглубление сошников, а укорачиванием – их заглубление. Лучший результат при работе покровосдирателя ПДН-2 обеспечивается в том случае, когда лапа сошника и передние диски заглублены на толщину дернины.



Рисунок – 5.1. Полосы обработанные дисковым покровосдирателем-сеялкой.

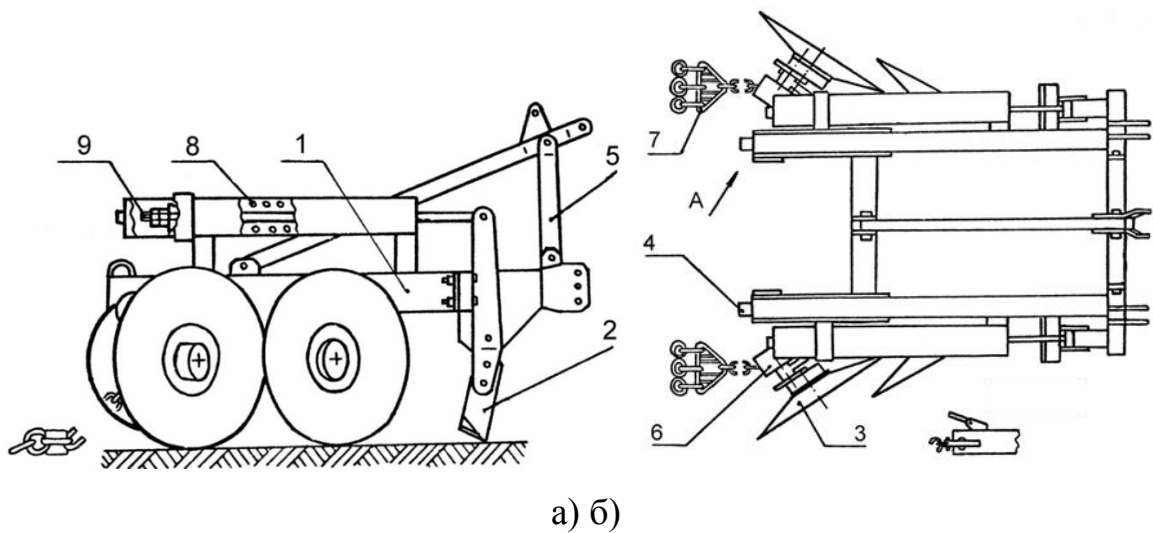


Рисунок 5.2 - . Схема покровосдирателя дискового навесного ПДН-2:
 1 – рама; 2 – сошники; 3 – батареи дисков; 4 – ограничители глубины хода; 5 – навесное устройство; 6 – сеялки; 7 – боронки; 8 – пружины сошников; 9 – натяжные винты



Рисунок 5.3 - Обработка почвы покровосдирателем ПДН-2 в агрегате с трактором ТДТ-55

Приспособление лесопосадочное автоматическое ПЛА-1 (рисунок 5.2) предназначено для автоматической посадки семян и саженцев хвойных пород на вырубках по дну борозды одновременно с её подготовкой плугом ПКЛ-70 на не раскорчёванных вырубках с количеством пней до 600 шт./га, в свежих сухих вырубках с разной степенью задернения.

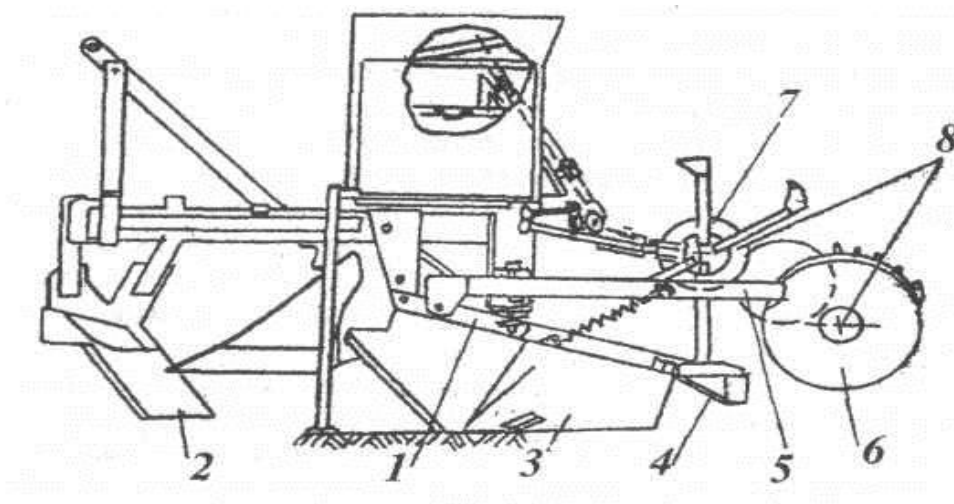


Рисунок 5.2- Схема приспособления лесопосадочного автоматического ПЛА-1 к плугу ПКЛ-70:

1 - неподвижная рама; 2 - черенковый нож; 3 - сошник; 4 - загортач; 5 - шарнирная рама; 6 - прикатывающие катки. 7 - посадочный аппарат; 8 - привод посадочного аппарата

Приспособление ПЛА-1 смонтировано на плуг ПКЛ-70, агрегатируемый 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 семян 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. 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 семян во время посадки. Расположены они сзади сошника по обеим его сторонам.

Посадочный аппарат лучевого типа обеспечивает подачу семян 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, 70 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 семянца. 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 заправленной 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.

Лесопосадочная машина СЛГ-1А (рисунок 5.3) служит для посадки сеянцев 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.

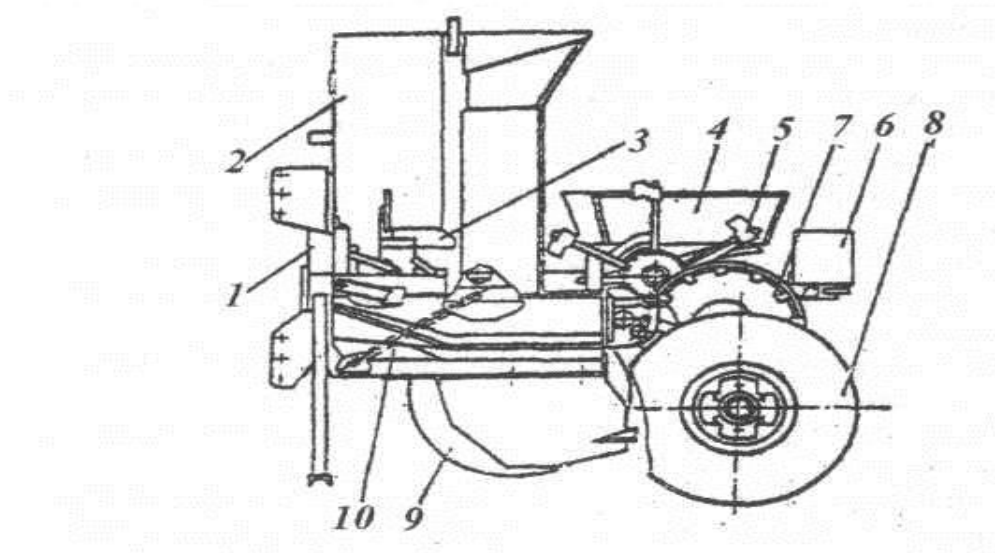


Рисунок 5.3 - Лесопосадочная машина грядковая СЛГ-1 А:

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 брусьев и двух поперечных. 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 чистяки уплотняющих катков.

Комбинированный сошник служит для образования посадочной щели. Он представляет собой плоский дисковый нож диаметром 1 м, установленный под углом наклона в горизонтальной и вертикальной плоскости, и лист боковины.

Посадочный аппарат ротационного типа обеспечивает подачу сеянцев 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 за-

хватов. 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 прикатывающихся катков.

Сигнализация обеспечивает двухстороннюю 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 сеянцы. Затем захваты закрываются и переносят сеянцы в нижнее положение, где при открытии происходит высадка сеянцев в раскрытую сошником посадочную щель.

Уплотняющие катки, создавая давление на почву, производят заделку корневой системы сеянцев. Оправку высаженных растений производит оправщик. Агрегатируется лесопосадочная машина СЛГ-1А с трактором

ЛХТ-55М. Обслуживают агрегат четыре человека: тракторист, два сажальщика и оправщик.

Машина лесопосадочная МЛУ-1А (рисунок 5.4) имеет один комбинированный сошник коробчатой формы с прямым (90°) углом вхождения в почву, используемый для посадки семян и саженцев. При посадке лесных культур в предварительно подготовленную почву для ограничения глубины хода сошника на плоском ноже устанавливают полозья, а при посадке в почву без предварительной ее подготовки на место полозьев устанавливают дерноснимы.



Рисунок 5.4 – Лесопосадочная машина МЛУ-1А

В качестве посадочного установлен дисковый аппарат (рисунок 5.4), состоящий из двух резиновых дисков, закрепленных на полуосях с помощью металлических дисков и болтов. Один из дисков приводится от левого прикатывающего катка. Диски установлены под углом друг к другу таким образом, что спереди сверху они сходятся, а сзади внизу расходятся. Момент схождения дисков сверху и расхождения внизу регулируется роликами. В дисковом посадочном аппарате нет захватов. Сажальщики подают растения в пространство между дисками в момент схождения их сверху. В приводе посадочного аппарата нет предохранительной муфты, так как дисковый аппарат мало подвержен забиванию порубочными остатками.

В машине МЛУ-1А уменьшена высота сошника, в результате чего увеличился транспортный просвет, общая масса машины снижена до 900 кг. Шаг посадки произвольный и зависит от опыта и слаженности работы сажальщиков. Для обеспечения требуемого шага посадки достаточно нанести метки на резиновом диске, напротив которых сажальщики будут вкладывать растения. По сравнению с МЛУ-1 машина МЛУ-1А обеспечивает лучшее качество посадки, имеет более высокие эксплуатационно-технологические показатели и надежность. Производительность машины за 1 ч основного времени до 3,5 км. Агрегатируется она с тракторами ЛХТ-55, ЛХТ-100.

Лесопосадочная машина ЛМД-2 (рисунок 5.5) предназначена для посадки саженцев деревьев хвойных пород высотой от 4 до 30 см на вырубках. Агрегатируется с тракторами: МТЗ-82, ТДТ-55, ЛХТ-55. Шаг посадки – 50–100 см, заглубление сошника – не более 24 см. Рабочая скорость – 1,8–2,5 км/ч.



Рисунок 5.5 – Лесопосадочная машина ЛМД-2

Машина лесопосадочная МЛК-1 (рисунок 5.6) предназначена для посадки крупномерного посадочного материала. Агрегатируется с трактором ЛХТ-55. Шаг посадки – 1–1,5 м, заглубление сошника – до 30 см. Производительность за 1 ч – 1,5 км. Масса – 950 кг.



Рисунок 5.6 – Лесопосадочная машина для крупномера МЛК-1

Лесопосадочная машина СЛ-2А (рисунок 5.7) предназначена для посадки саженцев и семян ели, сосны, лиственницы с открытой корневой системой, а также семян и саженцев хвойных пород с закрытыми корнями по непрерывным микроповышениям. Агрегатируется с тракторами ЛХТ-55, ЛХТ-100, ЛХТ-100Б, Т-130, ДТ-75В. Состоит из прицепного устройства и двух посадочных секций. Наличие щеточного узла с активным приводом позволяет осуществлять при посадке крупномера заделку корней засыпкой.



Рисунок 5.7 – Лесопосадочная машина для микроповышений СЛ-2А

Производительность при посадке семян с открытой корневой системой – 2,3–3,0 км/ч, саженцев с открытой корневой системой, посадочного

материала с закрытой корневой системой и крупномера –1,5–2,0 км/ч. Ширина междурядий – 2–3 м, шаг посадки в рядах сеянцев – 0,8–1,2 м, саженцев – 1,5 м. Масса – 1 700 кг.

Лесопосадочная машина с автоматической подачей сеянцев МЛА-1А «ИЛАНА» (рисунок 5.8) с приспособлением для обработки почвы предназначена для посадки сеянцев хвойных пород на свежих слабо- и среднезадернелых нераскорчеванных вырубках с количеством пней до 500 шт. на 1 га, очищенных от порубочных остатков и валежника, одновременно с обработкой почвы. Машина разработана в Институте леса НАНБ (г. Гомель) и выпускается заводом «Гомсельмаш».

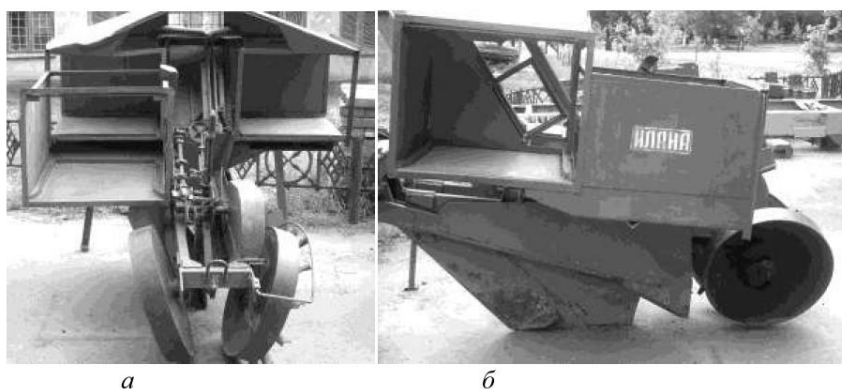


Рисунок 5.8 – Лесопосадочная машина МЛА-1А «Илана»

а – вид со стороны посадочного аппарата; б – вид сбоку

Машина состоит из следующих основных частей: навески, ограждения, ящика для кассет, механизма подачи, кассеты, механизма лентопротяжного, аппарата посадочного, прикатывающего катка, сошника, черенкового ножа, загортачей, натяжного устройства, рыхлителя, щитка, приспособления для обработки почвы.

Навеска сборной конструкции предназначена для присоединения машины к навесным системам колесных (МТЗ-80/82, ТТР-401) тракторов.

Механизм подачи служит для поддержания и направления движения кассеты с сеянцами к звездочке лентопротяжного механизма.

Механизм лентопротяжный служит для синхронной кинематической связи вращения захватов и движения кассеты.

Посадочный аппарат ротационного типа предназначен для подачи семян в посадочную щель, образованную сошником. На горизонтальной оси закреплен диск, к которому можно присоединить 6, 4 или 3 лучевых захвата, шаг посадки при этом будет равен 50, 75, 100 см. Захват имеет подвижную и неподвижную створки. Для открытия подвижных створок перед забором семян из кассеты и закрытия их предназначено верхнее лекало. Для открытия створок захватов при высадке семян предназначено нижнее лекало. Момент раскрытия и закрытия створок захватов регулируют перемещением лекал.

Привод посадочного аппарата осуществляется от правого прикатывающего катка через ведущую зубчатую шестерню, промежуточную и ведомую шестерню, установленную на валу посадочного аппарата.

Катки прикатывающие предназначены для уплотнения почвы около корневой системы высаженных семян и для обеспечения привода аппарата. С наружной стороны обода правого катка приварены почвозацепы, с внутренней стороны укреплен ведущая звездочка привода посадочного аппарата.

Сошник коробчатой формы, с тупым углом вхождения в почву, служит для образования посадочной щели.

Черенковый нож с тупым углом вхождения в почву предназначен для разрезания перед сошником встречающихся в почве корней, порубочных остатков и валежника.

Загортаци расположены сзади сошника по обеим его сторонам. Загортаци подрезают пласты почвы, сдвигают их к центру борозды и засыпают корневую систему семян в момент посадки.

Приспособление для обработки почвы предназначено для создания двухотвальной борозды шириной 40 см и глубиной 5–7 см.

Контрольные вопросы:

1. Как работает покровосдиратель – сеялка ПДН-2 (допускается использование иллюстраций и рисунков)?

2. Каким образом преодолевает препятствия покровосдиратель – сеялка ПДН-2 (допускается использование иллюстраций и рисунков)?

3. Каким производится посадка саженцев приспособлением лесопосадочным автоматическим ПЛА-1 к плугу ПКЛ-70 (допускается использование иллюстраций и рисунков)?

4. Как организуется зарядка кассет для приспособления лесопосадочного автоматического ПЛА-1 к плугу ПКЛ-70 (допускается использование иллюстраций и рисунков)?

5. Каким образом происходит посадка сеянцев лесопосадочной машиной грядковой СЛГ-1 А (допускается использование иллюстраций и рисунков)?

6. Как устанавливаются и для чего служат уплотняющие катки лесопосадочных машин?

7. Каково назначение сошников в лесопосадочных машинах и сеялках?

8. Какие виды посадочных аппаратов вы знаете и каковы их основные отличия?

9. Каким образом в лесопосадочных машинах происходит уплотнение корневой системы посадочного материала?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Технология и механизация лесохозяйственных работ: Учебник для нач. проф. образования/ В.Ф. Зинин, В.И. Казаков, О.Г. Климов; Под ред. В.Г. Шаталова. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. - 320 с.
2. Механизация лесохозяйственных работ с основами теоретической механики : учеб.- метод. комплекс для студ. специальности 1-750101 «Лесное хозяйство»: в 2 ч. Ч. 2 / П. В. Колодий, Т. А. Колодий; М-во образования РБ, Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2009. – 339 с.
3. Машины и механизмы: Методические указания к проведению лабораторно-практических занятий для студентов очного и заочного отделений факультета лесного хозяйства по специальности 25020165 – «Лесное хозяйство» / Нижегородская гос. с.-х. академия. – Нижний Новгород, 2012.
4. Рекомендации по восстановлению леса на вырубках с использованием лункообразователя Л-2У / А. В. Родионов, А. И. Соколов, В. А. Харитонов, А. М. Цыпук, А. Э. Эгипти ; ПетрГУ. – Петрозаводск : Изд-во ПетрГУ, 2006. – 52 с.
5. Система машин в лесном хозяйстве: Учебник для вузов/В.Н. Винокуров. Н.В. Еремин; Под ред. В.Н. Винокурова. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 320 с.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1 МЕХАНИЗАЦИЯ ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	4
1.1 Технологические процессы в лесном хозяйстве и механизация лесохозяйственной деятельности	4
1.2 Классификация лесохозяйственных машин	8
2 МАШИНЫ И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ СБОРА И ОБРАБОТКИ ЛЕСНЫХ СЕМЯН.....	9
2.1 Способы сбора семян, устройства и приспособления для подъема сборщиков в крону деревьев	9
2.2 Машины для извлечения семян из шишек	20
2.3 Машины для обескряливания, очистки и сортировки семян	24
2.4 Требования безопасности труда при сборе и обработке семян.....	29
3 МАШИНЫ ДЛЯ РАСЧИСТКИ ЛЕСНЫХ ПЛОЩАДЕЙ	32
3.1 Задачи и способы расчистки лесных площадей.....	32
3.2 Способы корчевки пней, корчевальные машины	33
3.3 Подборщики сучьев, машины для понижения и фрезерования пней, кусторезы	40
3.4 Техника безопасности при корчевке пней и расчистке вырубок.....	45
4 ОРУДИЯ И МАШИНЫ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ.....	47
4.1 Способы и виды обработки почвы в лесном хозяйстве, лесотехнические требования, предъявляемые к орудиям и машинам	47
4.2 Плуги и их рабочие органы, плуги для обработки дренированных, временно переувлажняемых и избыточно увлажненных почв	51
4.3 Фрезы лесные и машины для поверхностной обработки почвы.....	67
4.4 Техника безопасности при обработке почвы	72
5 МАШИНЫ И ОРУДИЯ ДЛЯ ПОСЕВА И ПОСАДКИ ЛЕСА	75
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	88

*Баранов Александр Вадимович,
Жирнов Александр Борисович,
Романова Наталья Александровна*

ЛЕСОВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ

Учебное пособие

В редакции составителей

Лицензия ЛР 020427 от 25.04.1997 г.
Подписано к печати 13.10.2014 г. Формат 60×90/16.
Уч.-изд.л. – 4,2. Усл.-п.л. – 5,8.
Тираж 50 экз. Заказ 258.

Отпечатано в отделе оперативной полиграфии издательства ДальГАУ
675005, г. Благовещенск, ул. Политехническая, 86

