

Тема: Проведение наладки и регулировки машин и механизмов используемых для сбора семян (лабораторная работа)

Формируемые умения: проводить наладку и регулировку машин и механизмов, используемых для сбора семян

Цель: изучить устройство, работу и необходимые регулировки машин для сбора семян

Оборудование: учебные плакаты

Время проведения практической работы: 90 мин

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ:

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

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

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

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

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

Оптимальная влажность семян при хранении основных лесобразующих хвойных пород должна быть в пределах от 6 до 9 %, а лиственных (клен остролистный, липа мелколистная, ясень обыкновенный) - 10-12 %. Особый режим влажности необходим для хранения желудей дуба черешчатого. Влажность должна составлять 55-60 %. При увеличении ее вышеуказанных значений желуди загнивают, а ниже их - высыхают.

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

Лучшей тарой для хранения большинства мелких семян служат герметически закрытые стеклянные и пластиковые бутылки емкостью 20-25 л или металлические сосуды. В таких сосудах создается повышенная концентрация CO₂, что снижает процесс дыхания семян и сохраняется их состояние глубокого покоя.

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

средней пробы (часть семян объединенной пробы, выделенная из нее для лабораторного анализа).

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

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

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

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

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

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

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

Всхожесть семян - способность семян образовывать нормально развитые проростки. Она является основным показателем качества семян и определяется проращиванием в специальных аппаратах. В лабораторных условиях определяют техническую всхожесть - число нормально проросших семян за установленный срок, выраженное в процентах, к их общему количеству, взятому для проращивания; абсолютную всхожесть - число

нормально проросших семян за установленный срок, выраженное в процентах к количеству полнозерных, взятых для проращивания.

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

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

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

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

Крупные и тяжелые семена обычно обладают высокими посевными качествами.

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

В целях получения лесных семян высокого качества организуют лесосеменные плантации вегетативного и семенного происхождения. Лесосеменные плантации вегетативного происхождения создают путем посадки

привитых саженцев. Вначале выращивают сеянцы из сортовых семян, а затем прививают на них черенки от элитных деревьев. На таких плантациях получают сортовые, элитные (семена, полностью передавшие все признаки по наследству) и гибридные семена.

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

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

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

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

-равномерному или коридорному разреживанию древостоев до полноты 0,5-0,6;

-формированию хорошо развитой кроны у семенных и маточных деревьев;

-рыхлению почвы и борьбе с сорной травянистой растительностью, грибными болезнями и вредными насекомыми;

-внесению минеральных удобрений и известкованию кислых почв;
-внекорневые подкормки микроэлементами семенных и маточных деревьев.

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

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

Сбор семян с растущих деревьев производится по двум технологическим схемам:

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

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

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

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

-Счесывающие или отряхивающие устройства выполнены в виде грабель и гребенок.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Сбор семян, плодов и шишек в редкостных древостоях, расположенных на площадях с ровным рельефом, а также, на плантациях производят с помощью гидравлических и механических автомобильных и тракторных подъемников. Они позволяют поднять сборщика в крону деревьев высотой 20...25 м.

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

Другим эффективным способом, обеспечивающим высокую производительность при сборе шишек, семян и плодов с растущих деревьев является вибрационный. При этом способе на плодуборочных машинах

устанавливаются вибраторы, с помощью которых обеспечиваются колебания кроны деревьев.

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

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

По своему назначению вибраторы делятся на две подгруппы: инерционные вибраторы для колебаний ветвей и небольших штаблов (стволов) деревьев диаметром до 140 мм и инерционные вибраторы для колебания деревьев за штабл. В первых вибраторах для колебаний ветвей и штаблов используют кривошипно-шатунный механизм, эксцентрик и два одинаковых неуравновешенных груза с зависимым приводом, вращающихся с одинаковой скоростью в противоположных направлениях, или два неуравновешенных груза с независимым приводом, вращающихся с одинаковой скоростью в одном направлении. Кривошипно-шатунный механизм приводится в движение гидромотором.

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

При использовании инерционного способа число снятых плодов зависит от частоты и амплитуды колебаний дерева, высоты захвата его ствола и продолжительности работы вибратора. Время, в течение которого происходит отделение плодов от дерева при его вибрации, составляет 1,5... 3 с.

Лаз для подъема на деревья ЛПД-0,64 служит для подъема сборщика в крону дерева для сбора шишек и нарезки черенков. Он состоит из металлических подножек для правой и левой ноги, двух подвесок, предохранительного пояса и рюкзака. Каждая подножка представляет собой опорную платформу, впереди которой установлены два упора, разведенные

друг относительно друга под тупым углом. Предохранительный пояс предназначен для обеспечения безопасности подъема и спуска сборщика по стволу.

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

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

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

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

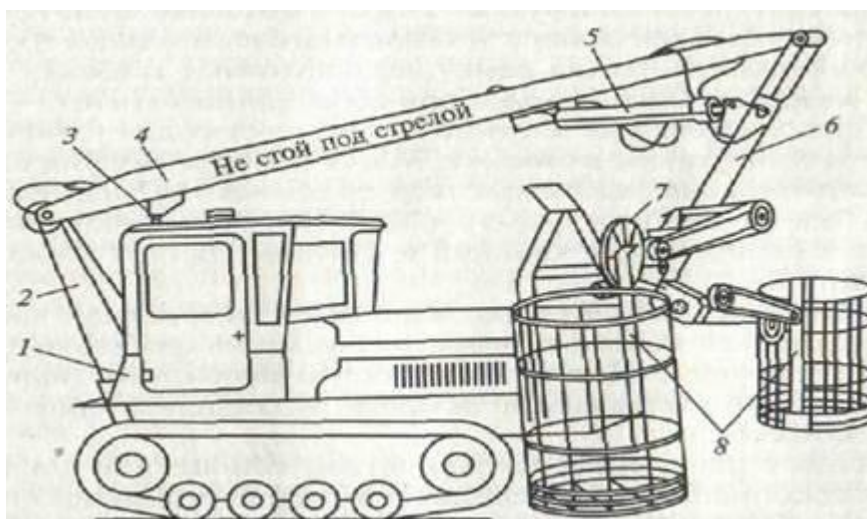


Рис. 1.1. Подъемник для сбора шишек ПСШ-1:

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

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

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

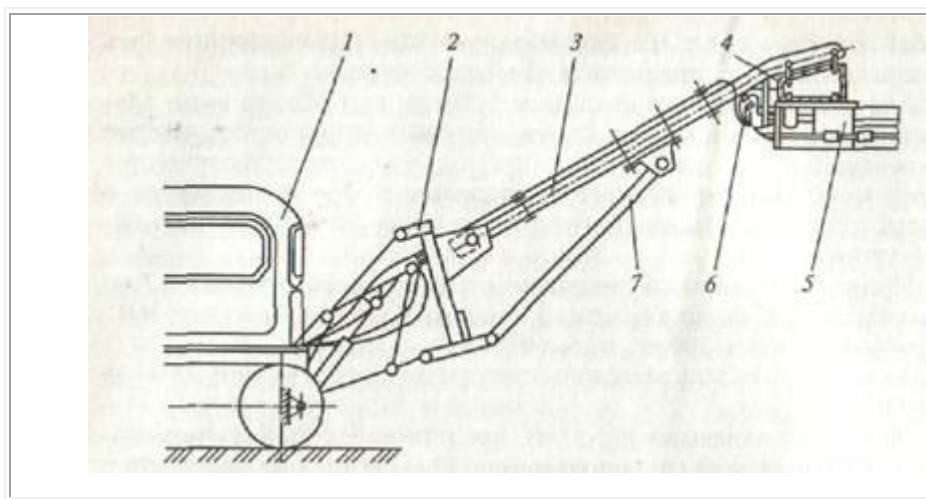


Рис. 1.2. Виброустановка ВСО-1:

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

Во время работы установки вибратор 5 подушкой соприкасается со стволом дерева, захваты с помощью гидроцилиндров удерживают вибратор 5 в фиксированном положении. При включении в действие гидромотора вращение его вала через клиноременную передачу передается дебалансам, придающим дереву колебания, обеспечивая этим отрыв плодов от плодоножек. Оторванные плоды опадают на разостланный под деревом полотняный улавливатель. Отряхивание в среднем длится 5...20 с, но не более 60 с. Высота захвата дерева колеблется в пределах от 0,7 до 4,8 м; диаметр дерева в месте захвата 15...45 см; частота колебаний вибратора 5...20 цикл/с; масса 450 кг. Агрегатируется с тракторами тягового класса 14 кН МТЗ-80/82.

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

Подготовка семян. В естественных условиях сушки шишки со зрелыми семенами при температуре 20... 25 °С раскрываются через 1... 2 суток, а семена выпадают через 4...6 дней. В связи с этим таким способом можно заготавливать небольшие партии семян. Для производства больших партий семян хвойных пород в лесосеменных хозяйствах применяются шишкосушилки. В шишкосушилках сушка ускоряется благодаря действию на шишки непрерывного нисходящего потока горячего воздуха. Искусственная сушка шишек протекает обычно при температуре 40...45°С для ели и 45... 60°С для сосны. Следует иметь в виду, что при загрузке в сушильную камеру с температурой 50°С сырых шишек всхожесть семян снижается, поэтому начинать сушку шишек следует при температуре 35...40°С, когда внутри шишек

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

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

транспортеру отправляются в отбивочный барабан, где от шишек отделяется ворох чешуи, а семена через сетку просыпаются в приемный бункер.

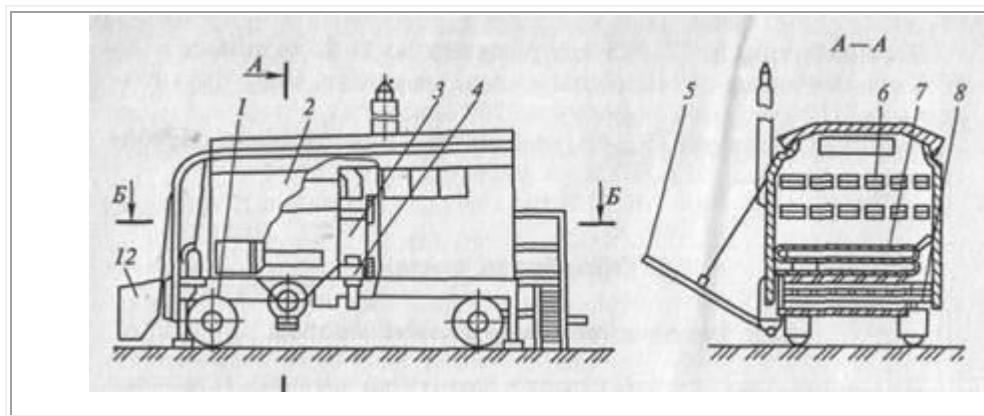


Рис. 1.3. Передвижная шишкосушилка ШП-0,06:

1 — пневматическое шасси; 2 — сушильная камера; 3 — воздухораспределитель; 4 — вентилятор; 5 — ленточный транспортер; 6 — стеллажи; 7 — сетчатый транспортер; 8 — выгрузной бункер; 9 — теплогенератор; 10 — операторская; 11 — машина для обескрыливания и сортировки семян М0С-1А; 12 — загрузочный бункер

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

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

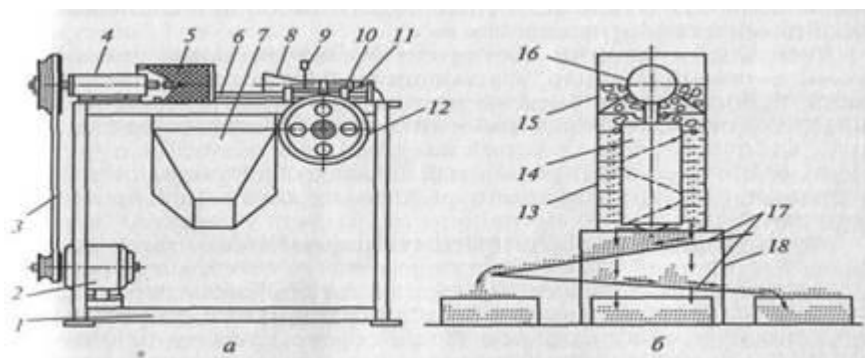


Рис. 1.4. Агрегат-семяотделитель АС-0,5:

а — станок для высверливания стержней шишек; *б* — машина для извлечения семян МИС-1;

1 — рама; 2 — электродвигатель; 3 — клиноременная передача; 4 — подшипниковая опора; 5 — сверло;

6 — направляющие; 7 — лоток; 8 — зажимной конус; 9 — рукоятка; 10 — подвижная каретка; 11 — упор;

12 — маховик; 13 — наружный неподвижный барабан; 14 — внутренний подвижный барабан;

15 — загрузочный бункер; 16 — редуктор; 17 — решетное устройство; 18 — станина

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

Машина для извлечения семян МИС-1 (см. рис. 1.4, б) состоит из наружного неподвижного 13 и внутреннего подвижного 14 с вертикальным валом барабанов, загрузочного бункера 15 для исходного материала, в котором также размещен редуктор 16 для привода внутреннего барабана,

решетного устройства 17. Все части машины смонтированы на станине 18. Во время работы машины шишки с высверленными стержнями засыпаются в загрузочный бункер, а из него — в пространство между барабанами, где разрушаются коническими зубьями, имеющимися на внутренней стороне неподвижного и наружной стороне подвижного барабанов. Раздробленные шишки попадают на решетное устройство 17, где отсеиваются семена, отделяясь от примесей.

Мощность электродвигателя 1,7 кВт; частота вращения барабана $4,5 \text{ об/с}^{-1}$; масса - 325 кг.

Обескрыливать семена. Семена ряда древесных и кустарниковых пород после их извлечения из лесосеменного сырья нуждаются в обескрыливании. Семена хвойных пород: сосны, ели, лиственницы и пихты — обескрыливают специальными обескрыливателями, которые могут быть выполнены как в виде отдельных механизмов, так и совмещены с машинами для сортировки семян. Основными частями этих механизмов являются приемный ковш, сетчатый цилиндр, вращающийся барабан и механизм привода. Вращающийся барабан расположен внутри сетчатого цилиндра, который служит рабочей частью обескрыливателя. На наружной поверхности барабана укреплены волосяные щетки, деревянные бруски или резиновые накладки. Цилиндр может быть изготовлен из оцинкованного рифленого железа или проволоочной сетки.

Обескрыливатели могут быть как порционного, так и непрерывного действия. При работе порционного обескрыливателя, засыпанный в приемный ковш ворох семян самотеком перемещается в цилиндр. При вращении барабана в результате трения семена освобождаются от крылышек. После обескрыливания одной порции семян их удаляют, а в приемный ковш засыпают следующую порцию не обескрыленных семян. В обескрыливателях непрерывного действия семена обескрыливаются непрерывным потоком, что увеличивает их производительность. В целях увеличения количества обескрыленных семян семенной материал подвергается повторной обработке. Однако пропускать семена через обескрыливатели более двух раз не

рекомендуется, так как при следующих пропусках количество полностью обескрыленных семян возрастает незначительно, а количество травмированных семян существенно увеличивается.

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

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

Сортировка семян по размерам (рис. 1.5, б) осуществляется на решетках и триерах. Размер семян характеризуется их шириной b , толщиной h и длиной l . Для разделения семян по толщине применяют решето с продолговатой формой отверстий. Рабочим размером отверстий таких решет является их ширина. Для разделения семян по ширине применяют пробивные решета с круглыми или с квадратными отверстиями. Рабочим размером круглого отверстия является его диаметр, сторона квадрата и диагональ. В большинстве конструкций семяочистительных машин ворох семян движется по плоским решетам благодаря колебательному движению самих решет,

установленных под некоторым углом к горизонту. Такая установка решет обеспечивает движение семян по поверхности решета. На одном решете смесь разделяется на две фракции. Фракция с размерами семян или примесей меньшими, чем рабочий размер отверстий решета, проходит под него и называется *проходом*. Фракция, размеры семян и примесей которой больше рабочего размера отверстий решета, сходит с него и называется *сходом*. Такие семена и примеси сходят с одного решета и поступают на другое, установленное ниже первого. Чистый продукт — семена — может содержаться и в проходе, и в сходе. Таким образом, для разделения семян на три фракции необходимо иметь два решета, на четыре — три решета и т.д. Крупные семена (первого сорта) отделяются в последнюю очередь. Кроме плоских решет могут применяться цилиндрические сортировальные барабаны, разделенные на секции. Каждая секция имеет отверстия необходимого размера. Принцип разделения семян такой же, как и на плоских решетках.

Пропускная способность решета зависит от числа отверстий на единице площади. Наибольшую пропускную способность имеют решета, у которых большая площадь живого сечения.

Относительное живое сечение решета μ определяется по формуле: $\mu = F_{ж} / F$, где $F_{ж}$ — суммарная площадь всех отверстий решета, m^2 ;

F — общая площадь решета, m^2 .

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

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

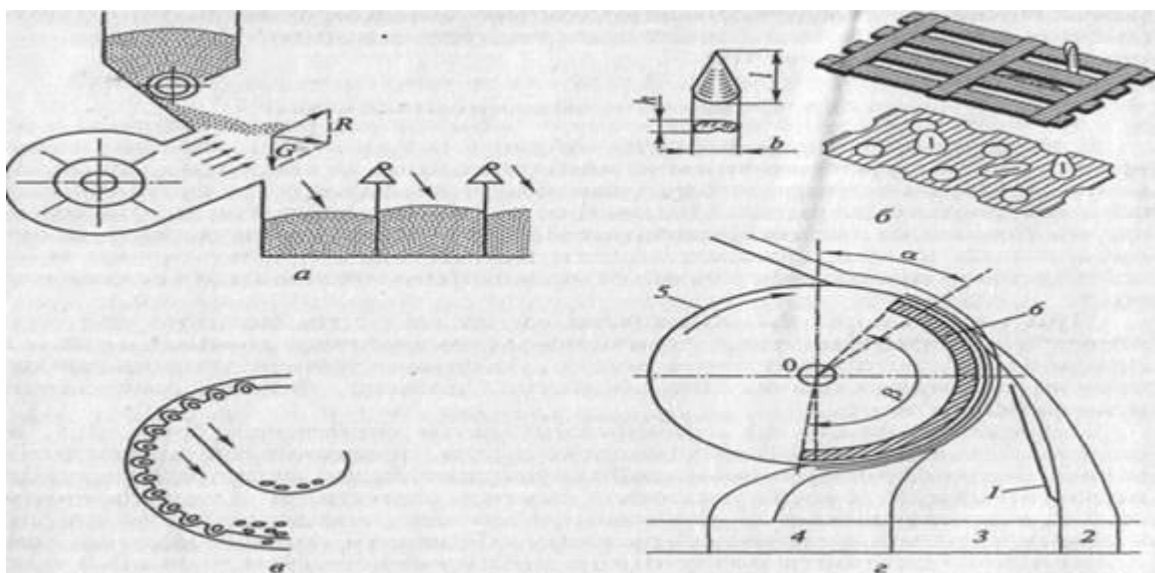


Рис. 1.5. Способы очистки и сортировки семян:

а — по аэродинамическим свойствам; *б* — по размерам на решетках; *в* — по размерам на триерах; *г* — по шероховатости;

1 — щиток; 2 — приемник гладких семян; 3 — приемник семян средней шероховатости; 4 — приемник семян большой шероховатости; 5 — подвижный барабан; 6 — электромагнитный наконечник

При колебательном движении решето перемещается в горизонтальной или вертикальной плоскости. В конструкциях сеяноочистительных машин решета перемещаются, как правило, в горизонтальной плоскости. При наклонном расположении решет, колебательное перемещение их вызывает скольжение семян вниз по решетке, что происходит в случае, если $J \cos \alpha + G \sin \alpha > (G \cos \alpha - J \sin \alpha) \tan \delta$;

где G — сила тяжести одного семени; α — угол наклона решета к горизонту;

J -максимальная сила инерции, возникающая в результате колебательного движения;

δ — угол трения, тангенс которого равен коэффициенту трения.

При сортировании семян на решетках с круглыми и квадратными отверстиями проход семян через решето возможен только тогда, когда семя

расположится своей длиной перпендикулярно плоскости решета. Это произойдет лишь в случае, если семя будет подбрасываться решето вверх.

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

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

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

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

$$: \omega < \sqrt{g/r}$$

где r — радиус триерного цилиндра, м.

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

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

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

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

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

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

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

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

Магнитное разделение семян применяется при разделении семян по шероховатости, когда другими способами их разделить нельзя. Этот способ

основан на способности поверхности семян или примесей удерживать магнитный (железный) металлический порошок. Магнитное разделение производится на ленточных или барабанных магнитных сепараторах.

Барабанный магнитный сепаратор (рис. 1.5, з) представляет собой электромагнитный наконечник 6, который заключен в полый латунный подвижный барабан 5. Семена, обработанные магнитным порошком, поступают на медленно вращающийся латунный барабан. Семена, воспринявшие на себя наибольшее количество порошка, притягиваются магнитом и удерживаются на подвижном барабане 5 до выхода из поля магнита, после чего выпадают в приемник семян большой шероховатости 4. Семена менее шероховатые воспринимают меньшее количество порошка, отчего и сила притягивания их к магниту меньше. В связи с этим они проходят меньший путь и выделяются в промежуточный приемник семян средней шероховатости 3. Гладкие семена, не воспринявшие порошок, скатываются с барабана и выпадают в приемник гладких семян 2. Во избежание смещения гладких и среднешероховатых семян между приемниками 2 и 3 устанавливается щиток 1. Машина для очистки и сортировки семян М0С-1А (рис. 1.6) служит для обескрыливания, очистки и сортировки семян хвойных и лиственных пород, извлечения их из сережек, стручков, коробочек, ягод, а также очистки семян от примесей.

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

барабана 13.

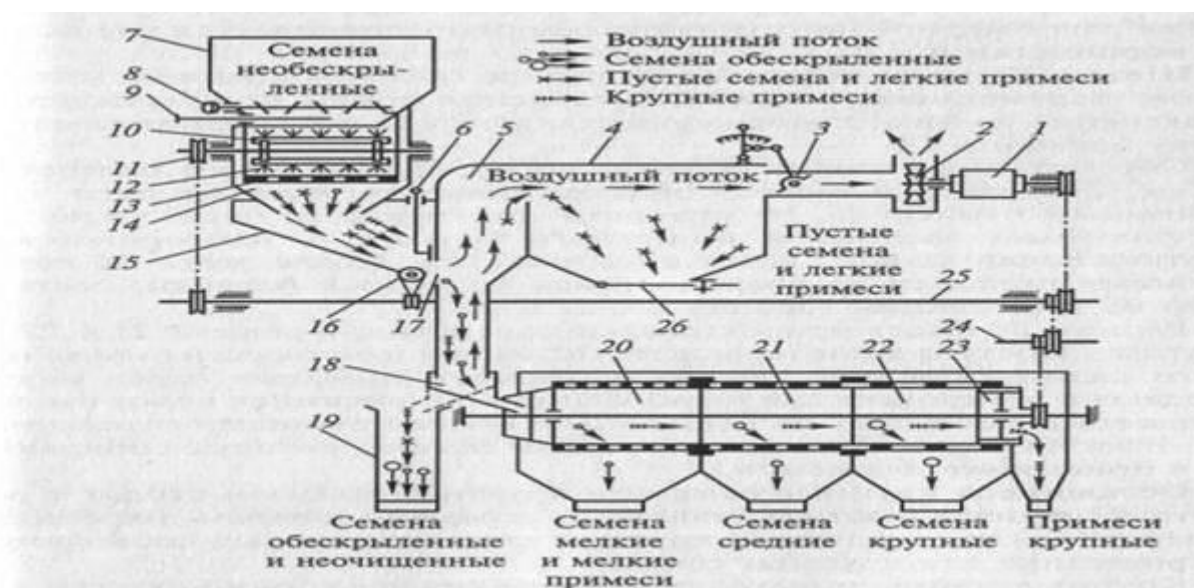


Рис. 1.6. Схема машины для очистки и сортировки семян М0С-1А:

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

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

Решето 20 имеет продолговатые отверстия, а решета 21 и 22 — круглые. Поступившие на решето 20, имеющие отверстия наименьшего размера, мелкие семена и примеси проходят через них и оседают в приемнике

для мелких семян. Оставшийся ворох сходит с решета и поступает на решето 21 с более крупными отверстиями. В этой секции отделяются средние семена, которые собираются в приемнике для семян.

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

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

Мощность электродвигателя 1,7 кВт; частота вращения 24 с^{-1} ; частота вращения решетного барабана 4 с^{-1} ; скорость воздушного потока 0... 12 м/с; масса машины 180 кг.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАБОТЫ:

1. Выяснить расположение и крепление узлов и деталей
2. Ознакомиться со способами определения технического состояния
3. Освоить основные приемы регулировки при подготовке машин к работе
4. Ознакомиться с правилами по технике безопасности при работе

ОТЧЕТ О ВЫПОЛНЕННОЙ РАБОТЕ:

1. Описать назначение и основной принцип работы машин и механизмов для сбора и обработки семян.
2. Контрольные вопросы
 1. Какие условия влияют на семеношение древесных и кустарниковых пород.
 2. Какие основные способы заготовки лесосеменного сырья хвойных видов.

3. *Какими способами перерабатывается лесосеменное сырье хвойных и лиственных пород.*

4. *Назовите основные цели и задачи обескряливания, очистки и сортировки семян.*

5. *Укажите условия хранения хвойных семян.*

6. *Какие посевные качества семян определяют при семенном контроле.*

7. *Дайте понятие партии семян.*

8. *Для каких целей организуют лесосеменные базы.*

3. Сделайте общий вывод по работе:
