

МДК 03.01 Заготовка древесины и других ресурсов. Группы Л-42. Дата занятий: 27.11.23. Преподаватель Шлякис А.А.

Уважаемые обучающиеся! Вам необходимо самостоятельно изучить данный материал и составить краткий конспект лекции. Материал рассчитан на два занятия.

Технологические операции лесосечных работ, применяемые при проведении рубок спелых и перестойных насаждений

Лесосечные работы, проводимые при рубках спелых и перестойных насаждений, подразделяются на *подготовительные, основные и заключительные*.

Подготовительные работы составляют комплекс мер по обеспечению основных лесосечных работ и подразделяются на *единовременно проводимые в лесосеке и ежедневные*.

Подготовительные единовременные лесосечные работы лесозаготовители производят после передачи им лесосек. Они начинаются с осмотра лесосеки. Рабочие лесозаготовительной бригады должны хорошо знать ее границы, легко находить визиры и столбы. Осматривают места расположения будущих погрузочных пунктов, производят разметку волоков, если они не выделены при отводе лесосеки. Трассы волоков закрепляются на местности затесками на деревьях или визирами. Затем проводится *уборка опасных деревьев* на всей территории лесосеки и в опасной зоне вокруг лесосеки.

Опасными деревьями считаются все зависшие деревья, деревья, имеющие сильный наклон, сухостойные, буреломные, ветровальные, стоящие стволы деревьев без крон – *остолопы* и др. Деревья и остолопы валят с применением бензопил и вспомогательных валочных приспособлений (подробно об этом читайте ниже). Ветровальные деревья отделяют от корневой части. Зависшие деревья снимают при помощи рычагов, переносных лебедок или трактора с длинным тросом (более 30 м).

При валке опасных деревьев необходима особая осторожность. Следует обращать внимание на наклон дерева, наличие и расположение гнилей, трещин, сухих, надломленных и зависших ветвей, способных внезапно упасть на вальщика. Опасное дерево должно валиться в сторону его наклона, в промежутки между деревьями. Сучья с поваленных деревьев не обрезают, чтобы ствол не примерзал к земле, и его не заносило снегом.

При необходимости устройства уса лесовозной дороги, его трассу прокладывают также в период подготовительных работ.

В лесосеку завозят или изготавливают на месте из завезенных материалов бытовое помещение (домик, вагончик). В нем оборудуют печку, место для приема пищи и дневного отдыха. Домик служит укрытием в непогоду, здесь можно высушить одежду. В домике хранятся аптечка и документация, необходимая в процессе разработки лесосеки,

малоценный инвентарь.

Бытовое помещение устанавливают вблизи от погрузочного пункта или непосредственно в его границах.

На пересечениях дорог и иных путей, по которым с высокой вероятностью на территорию лесосеки могут попасть люди, с границей опасной зоны лесосеки устанавливаются предупредительные аншлаги установленного образца (рис.14)



Рис.14 Предупредительный аншлаг

К ежедневным подготовительным работам относятся: заточка пильных цепей, подготовка к работе, техническое обслуживание пил, тракторов.

Основные лесосечные работы включают **валку деревьев, трелевку, обрезку сучьев, раскряжевку, штабелевку, погрузку лесоматериалов и очистку мест рубок.**

- **Основные лесосечные работы** обеспечивают непосредственно заготовку древесины.
- **Валка деревьев** - первая технологическая операция основных лесосечных работ, которая производится во всех лесосеках. Это спиливание (срубание, срезание) растущих деревьев и приземление их в заданном направлении.

При разработке больших лесосек для валки могут быть применены валочные или многооперационные **лесозаготовительные машины.**

Они подразделяются на **навалочные (ВМ), валочно-пакетирующие (ВПМ), валочно-трелевочные (ВТМ) и харвестеры.**

Основные характеристики лесозаготовительных машин, применяемых для валки, приведены ниже в таблице.

Таблица 1.12.1

Лесозаготовительные машины российского производства, используемые для валки деревьев.

Класс, модель, (базовый трактор)	Обслу жи вание	Мас са, т	Ук лон, до, град.	Статисти ческое давление на грунт, МПа	Макси мальный диаметр, см, в месте		Макс. вылет ЗСУ,	Грузо подъ ем ность ЗСУ, т	Производи тельность, куб. м, за 1 час основного рабочего времени при ср.объеме хлыста, куб. м	Усло вия приме нения
					сре за	зажи ма				
ВПМ ЛП-19 Б (ЭО-4121)	1 тракто рист	26	15	0.070 – 0.085	90	60	8	3.2	65 \ 0.5	Сп. р. с сохр. пдр.
ВТМ ЛП-17 А (ТБ-1)	1 тракто рист	13.5		0.060	65		5			Сп. р. без сохр. пдр.
ВТМ ЛП-49 (ТТ-4)	1 тракто рист	17.6	14	0.065		65	5	2 - 5		Сп. р. с сохр. пдр.
ВПМ ЛП60-01А	1 тракто рист	24.1		0.081	90		8	2	56/до 0.5	Сп. р. с сохр. пдр.
ВТМ ВМ-4Б (ТТ-4М)	1 тракто рист	17.8		0.076	100		нет			Сп. р. без сохр.

										пдр.
ВПМ ЛП-54 (ТТ-4)	1 тракто рист	23.5		0.076	35		10.5		46/ 0.14	Выб. р. и ру

Валка деревьев машинами полностью исключает ручные работы, значительно повышает производительность труда на лесосечных работах, повышает их безопасность. Некоторые машины хорошо сохраняют при валке ценный подрост. Однако из-за низкой мобильности они неэффективны в мелких, разделенных большими расстояниями, лесосеках. Они применяются в основном при сплошных рубках, и имеют некоторые ограничения к применению на склонах и переувлажненных почвах.

- **Валочно-пакетирующие машины (ВПМ)** выполняют валку деревьев и укладку их в пакеты позади себя на волоках.

Рассмотрим устройство и принцип работы ВПМ на примере ЛП-19.

ЛП-19 сконструирована на базе экскаватора. Опорой машины служит гусеничное шасси, на котором смонтирована поворотная платформа, делающая поворот до 180°. На поворотной платформе дизельная силовая установка, кабина оператора и стрела. К стреле шарнирно крепится рукоять, а к ней – захватно-срезающее устройство (ЗСУ) с режущим органом - цепным пильным аппаратом. Подъем и опускание стрелы и рукояти, подводка с их помощью ЗСУ к спиливаемому дереву осуществляется при помощи поворота платформы и гидроцилиндров. ЗСУ захватывает спиливаемое дерево, срезает его одним резом, и удерживает при переносе к месту укладки. На верхнем и нижнем концах стойки ЗСУ имеются захваты. Пильная цепь приводится в действие гидромотором, надвигание осуществляется гидроцилиндром с зубчатой рейкой.

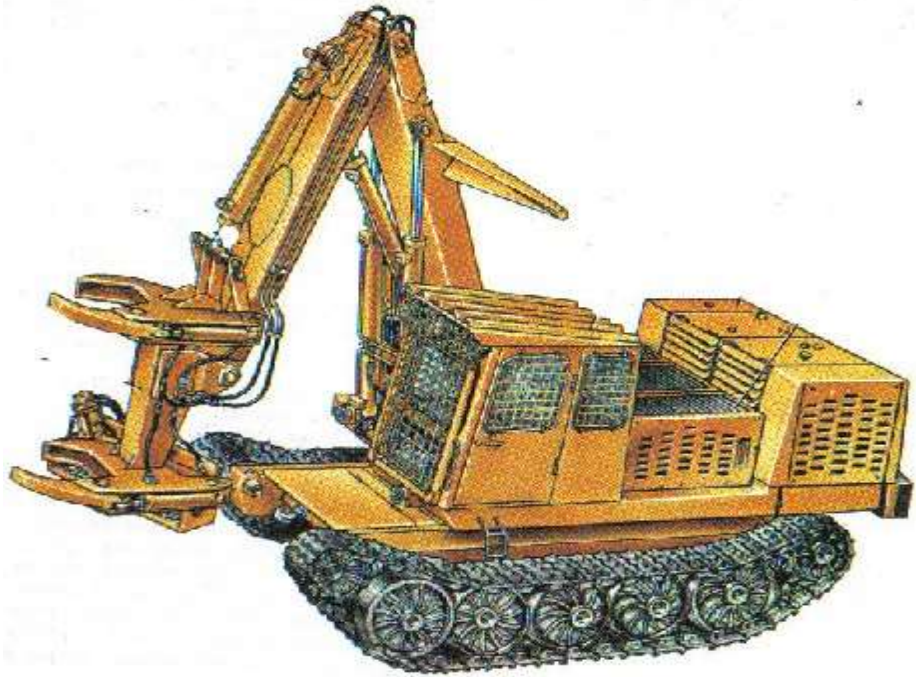


Рис. Валочно-пакетирующая машина ЛП-19.

Для выполнения валки оператор останавливает машину, подводит ЗСУ к стволу дерева, захватывает его, срезает, наклоняет немного на себя, уменьшая вылет стрелы. Затем платформа поворачивается вместе с деревом, и дерево укладывается в пачку на землю.

Завод-изготовитель предлагает в качестве сменного оборудования к ЛП-19Б экскаваторное, кусторезное, сучкорезно-раскряжевочное, погрузочное оборудование, а так же ЗСУ силового резания.

Машина ЛП-60-01А также может осуществлять погрузку и штабелевку.

- **Валочно-трелевочные машины (ВТМ)** предназначены для валки деревьев, формирования пакета и его трелевки.

Рассмотрим устройство и принцип работы ВТМ ЛП-17 и ЛП-49, сконструированных на базе, соответственно, тракторов среднего класса ТДТ-55 (ТБ-1) и тяжелого класса ТТ-4. Технологическое оборудование этих машин аналогично смонтировано на раме позади кабины. Спиливание дерева осуществляет пильная головка с захватом и цепным пильным аппаратом, которая крепится к рукояти, а рукоять к стреле. Стрелу поворачивает на угол до 220° вокруг вертикальной оси поворотный механизм. В задней части рамы установлен *коник*, на который укладываются спиленные деревья, формируемые в пакет. Позади коника имеется щит, защищающий задний мост и облегчающий сброс пачки деревьев с коника. Впереди установлен бульдозерный нож.

Лесозаготовительная машина ВМ также создана на базе ТТ-4, но имеет иное технологическое оборудование.

Производительность ВТМ на трелевке за 1 час основного рабочего времени (при расстоянии трелевки до 300 м) составляет от 18 куб. м (при среднем объеме хлыста 0.75

куб. м) у ВМ-4Б до 80 куб. м (при среднем объеме хлыста 0.6 куб. м) у ЛП-49.

- *Бензомоторные пилы* применяются для валки деревьев повсеместно. Основную массу деревьев при проведении рубок в России валют бензомоторными пилами.

Для профессиональной валки деревьев в России широко применяются пилы фирм Husqvarna (Финляндия), Stihl (Германия) и некоторых других.

Мотопилы «Husqvarna» имеют узкий корпус и высоко расположенный центр тяжести, систему канализационной очистки выхлопных газов, совмещенное регулирование подачи топлива и привода дроссельной заслонки, высокую мощность при широком диапазоне оборотов, увеличенный воздушный фильтр, мощные пружины в системе демпфирования вибрации, подогрев рукоятки. Дополнительно могут быть оснащены системой изменяемой подачи масла (нет подачи на холостом ходу), декомпрессионным клапаном, легкоъемной крышкой воздушного фильтра, ручным насосом для дополнительной смазки цепи.

Как и другие бензомоторные пилы зарубежного производства, бензомоторные пилы «Husqvarna» (рис.) подразделяются на несколько классов по соотношению веса, мощности, длины пильной шины и других технических показателей:

- микромоторные (любительские, полупрофессиональные, фермерские) – легкие, простые в обращении пилы, предназначенные для работы не полный рабочий день, либо используемые главным образом при уходе за молодняками или для обрезки сучьев;

- профессиональные – мощные пилы, способные поддерживать высокую мощность длительное время при широком диапазоне оборотов, используемые главным образом для валки деревьев и раскряжевки стволов;

- высокомошные с удлиненными пильными шинами – пилы для валки деревьев с большим диаметром ствола;

- универсальные.



Рис. Бензомоторная профессиональная пила «Husqvarna-365»

Пилы «Stihl» (рис. 16) имеют антивибрационную систему AV, электронную систему



Рис. Бензомоторные профессиональные пилы «Stihl 026», «Stihl 036», «Stihl 044»

Вальщик производит подпил.

Валку дерева производит звено, состоящее из двух рабочих – *вальщика и помощника вальщика*.

Перед началом валки вальщик осматривает дерево, устанавливает наличие и направление наклона ствола, асимметричность кроны и другие особенности дерева, способные повлиять на направление валки. Также устанавливается наличие гнилей, трещин, надломленных и висячих ветвей, способных усложнить процесс и повлиять на безопасность валки.

Потом вальщик устанавливает направление валки. В первую очередь учитываются требования технологии разработки лесосеки, предписывающие направление валки деревьев (указывается в технологической карте разработки лесосеки, которая выдается лесозаготовителю). Отклонения от этого направления могут произойти только из-за больших аномалий формы ствола и кроны дерева. Валка должна производиться по возможности в просветы между растущими деревьями.

Помощник вальщика в это время вырубает в радиусе 1 м вокруг дерева, подлежащего валке, подрост, подлесок, убирает валежник, обрубаёт низко опущенные ветви, убирает все вырубленное в сторону, и приземляет. В зимнее время он лопатой откапывает снег вокруг ствола до земли, и делает две отходные дорожки для вальщика и себя в направлении под 60° к направлению, обратному направлению валки дерева.

Спиливание дерева вальщик начинает с выполнения *подпила*. Подпил делают с той стороны, куда дерево должно упасть. Затем вальщик переходит на противоположную сторону, и производит основной рез спиливания дерева - *перепил*. При спиливании дерева необходимо оставлять непропиленный участок между подпилем и перепилом – *недопил*.

Подпил нужен для облегчения падения дерева в нужном направлении. Валка без подпила запрещена, т.к. он препятствует зажиму шины в завершающей стадии пиления, и не допускает скола древесины. Подпил при валке небольших деревьев с диаметром в месте перепиливания не более 20 см делают одним резом. При большем диаметре подпил делают двумя резами, чаще, соединяющимися в конце подпила и извлекают ломоть древесины, что обеспечивает легкое соскальзывание комля с пня. Обычная глубина подпила для прямостоящих деревьев составляет $1/4$ - $1/5$ часть диаметра ствола в месте среза. Глубина подпила несколько увеличивается при валке крупномерных деревьев. При валке деревьев, имеющих значительный наклон, попутный направлению валки, делают подпил глубиной до $1/3$ – $1/2$ части диаметра ствола. Это позволяет избежать преждевременного падения дерева, сопровождаемого опасным для вальщика сколом древесины, расщеплением ствола и отбросом комля в обратную сторону.

Перепил производится на уровне верхней кромки подпила, плоскость реза перпендикулярна оси ствола дерева. При валке крупных деревьев он может быть немного ниже для снижения высоты пня. Высота пня определяется от шейки корня. Она не должна превышать $1/3$ диаметра ствола на уровне среза и не должна превышать 10 см для деревьев с диаметром на уровне среза менее 30 см.

Оставление недопила является непременной составляющей технологии валки деревьев. Недопил позволяет вальщику вынуть из реза шину бензопилы в момент начала падения дерева, если прорезать недопил, шину зажмет комель. Недопил также выполняет роль шарнира, предотвращает отклонение дерева при падении вбок. При валке прямостоящих деревьев в безветренную погоду оставляют *равнотолщинный* недопил в виде полоски толщиной от 1 см у деревьев диаметром менее 20 см до 4 см у деревьев с диаметром свыше 60 см (рис. 21 а). При валке деревьев с боковым (относительно направления валки) наклоном, с односторонне развитой кроной или в ветреную погоду оставляют *клиновидный* недопил (рис. 21 б). Уширенная часть клиновидного недопила прочнее суженной части, и она разрушается медленнее, что приводит к развороту ствола при падении вокруг своей оси в сторону уширенной части недопила.

Вальщик, выбирая форму недопила, валит дерево в нужном направлении.

Нередко, чтобы свалить дерево в нужном направлении недостаточно одного подпила, к стволу необходимо бывает приложить направляющее усилие. Для этого используют различные *валочные приспособления*: деревянные клинья, валочные вилки, валочные лопатки, гидроклинья и гидродомкраты.

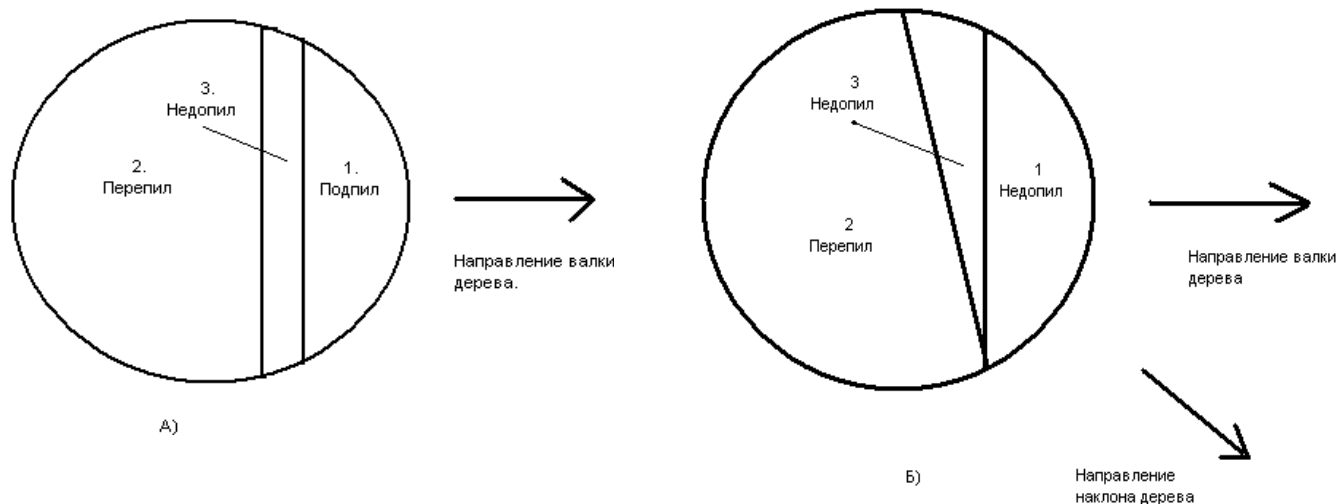


Рис. Формы недопилов:

А) Равнотолщинный,

Б) Клиновидный.

Чаще других применяют валочную вилку, которая представляет собой прочный, упругий деревянный шест толщиной 4 – 6 см и длиной около 4 м с насаженным на конец заостренным стальным двузубцем. Когда вальщик начинает делать перепил, помощник вальщика упирается зубьями вилки в ствол под углом около 45° и в последний момент с усилием толкает дерево в направлении валки, не позволяя ему отклониться назад и зажать комлем шину бензопилы.

Валочная лопатка вставляется в пропил после того, как пильная шина углубится в него во время перепила. В последний момент на рычаг лопатки с силой нажимают.

Валка деревьев при помощи механических валочных приспособлений, каковыми являются гидроклин и гидродомкрат, значительно облегчают валку, но для их использования необходимы бензопилы со специальным приводом от редуктора, к которому присоединяются эти приспособления.

Гидроклин КГМ – 1А (рис.) вставляется в пропил после того, как в него полностью вошла шина бензопилы. Вальщик включает гидронасос и, продолжая пиление, вдвигает клин вглубь пропила. Распорные силы давят на ствол дерева и пень, облегчая валку в нужном направлении. С началом падения дерева вальщик прекращает пиление и вынимает из пропила гидроклин и пильный аппарат бензопилы. При валке с гидроклином толстомерных деревьев, для обеспечения более глубокого продвижения гидроклина в пропил, выпиливают ломоть древесины аналогичный изымаемому при подпиле, но меньших размеров, со стороны начала перепила.

Деревья с наклоном более 5° в направлении, обратном направлению валки, следует валить при помощи тракторов, лебедок, оснащенных длинными тросами, или в направлении естественного наклона. Сухостойные деревья следует валить только в сторону их естественного наклона, так как структура древесины может быть нарушена, и существует опасность преждевременного разрушения недопила. Сросшиеся у пня деревья валят поочередно в сторону наклона их стволов, начиная с более тонкого или с менее наклонного. Деревья, сросшиеся выше пня, или деревья с раздваивающимся

стволом валят одновременно под прямым углом к оси, проходящей через центры их крон.

На склонах более 15° работа вальщика значительно затруднена, и опасна. При валке деревьев вниз по склону они могут разрушиться от удара о землю. При валке деревьев вверх по склону существует опасность, что дерево соскользнет с пня, и поползет вниз по склону на вальщика, увлекая с собой камни, валеж и т. д. Наиболее приемлемое направление валки – валка дерева вниз по склону, под углом к нему. Подпил при этом увеличивается до глубины 1/3 диаметра.

Направленной и безопасной валке деревьев в значительной степени препятствует ветер, особенно боковых и встречного направлений относительно направления валки. Направление и скорость ветра всегда необходимо учитывать при валке. При скорости ветра, превышающей 8.5 м/с в горной местности и 11 м/с в равнинной местности валка деревьев не допускается.

При валке деревьев, особенно в процессе несплошных рубок, дерево может зависнуть в кроне близстоящих деревьев. Такие деревья необходимо снять. Снимать следует путем раскачивания ствола зависшего дерева валочной вилкой, стаскивания с пня рычагом или воротом. Если эти меры не помогают, то зависшие деревья снимаются с помощью трелевочного трактора или лебедки, оснащенных длинным (не менее 30 м) тросом. Для снятия зависших деревьев запрещается влезать на зависшее дерево, сваливать его путем удара другим сваливаемым деревом, валить дерево, на которое опирается зависшее дерево.

- **Трелевка** – перемещение древесины от места валки деревьев на погрузочный пункт. Трелевка может осуществляться *тракторами, трелевочными канатными установками, гужевым транспортом и летательными аппаратами.* Трелевка производится только при наличии в лесосеке заготовленной *ликвидной (деловой или дровяной)* древесины. При рубке неликвидной древесины (кустарники, молодняк древесных пород) трелевка не производится.

Основную массу древесины, заготавливаемой в лесном фонде России, треляют тракторами.

Для трелевки используются как специальные трелевочные тракторы, имеющие специальное трелевочное оборудование, о которых будет подробно рассказано ниже, так и тракторы общего назначения (сельскохозяйственные), не имеющие специального трелевочного оборудования.

Это гусеничные тракторы отечественного производства ТТ-4, ДТ-75, колесные МТЗ-52, 80, 82, 100, Т-40 и другие. Все они имеют сравнительно небольшую рейсовую нагрузку, так как треляют древесину волоком, и древесина оказывает значительное сопротивление движению за счет трения. Они хуже преодолевают подъемы в грузовом направлении, участки с переувлажненными почвами, глубоким снегом, валежник и пни, менее эффективны при штабелевке лесоматериалов. Эти трактора чаще используются в лесостепной лесорастительной зоне, реже в таежных и горных лесах. Они часто используются мелкими лесозаготовителями, или при разработке мелких удаленных лесосек, прежде всего, рубок ухода, с небольшим средним объемом хлыста вырубаемых деревьев.

Колесные тракторы менее производительны, чем гусеничные, но более мобильны, а

потому удобны при необходимости многокилометровых ежедневных перегонов в лесосеку и обратно. К тому же они более маневренны, не требуют широких волоков, сокращая вырубку на них деревьев. Колесные трактора общего назначения бывают вынуждены заезжать в пасеки с волоков, но при этом они приносят меньше вреда напочвенному покрову, подросту и деревьям, не подлежащим рубке.

Трелюют три вида лесоматериалов

- целые деревья с кронами,
- хлысты;
- сортименты.

Хлыстами называются стволы с обрезанными сучьями. Сортиментами называются части стволов различной длины (бревна, кряжи, дровяное долготье), полученные в результате поперечного их распиливания.

Лесоматериалы прицепляют к навеске трактора с помощью *чокеров* – коротких (длиной около 1.7 – 3.5 м) стальных тросов, у которых оба конца заплетены в виде петель, а между ними по тросу свободно перемещается стальной крюк.



Рис. 22 Сельскохозяйственный трактор МТЗ 82-1 в процессе трелевки сортиментов на погрузочном пункте

Трактористу ассистирует *чокеровщик* – рабочий, осуществляющий зацепление лесоматериалов. Одну петлю чокера он протаскивает под одним или несколькими, лежащими рядом лесоматериалами, используя при необходимости ломик, и зацепляет ее за крюк. Для более надежного зацепления при трелевке хлыстов за вершину трос

оборачивают вокруг ствола дважды «восьмеркой». При зацеплении деревьев или хлыстов за комель, а также сортиментов чокер охватывает лесоматериал на расстоянии около 0.5 м от его торца. При зацеплении хлыстов за вершину – на расстоянии 0.7 – 1.1 м от верхнего отреза. Вторую петлю чокеровщик зацепляет за палец навески трактора, трактор начинает движение, и чокер затягивается. Могут одновременно использоваться два, редко большее количество чокеров. В этом случае, если лесоматериалы не находятся рядом, тракторист сначала подтягивает дальний лесоматериал к ближнему. Два сортимента, отрезанных от одного ствола, иногда зацепляют справа и слева от реза, их разделившего, и при движении трактора они «складываются».

Специальные трелевочные тракторы подразделяются на тракторы, имеющие чокерное оборудование и бесчокерные.

Из первых повсеместно распространены, и давно используются гусеничные тракторы ТДТ-55 (Более современная модель – ЛХТ -100).и ТТ-4.

Тракторы ТДТ-55 рекомендуется использовать в лесосеках с меньшим (до 0.4 м³) средним объемом трелеваемых лесоматериалов, а ТТ-4 и ЛХТ - 100 при большем объеме.

Оба трактора имеют специальное технологическое оборудование, предназначенное для формирования пачки, погрузки передней ее части на раму трактора, транспортировки, разгрузки и выравнивания комлей. К нему относятся лебедка, погрузочное устройство с откидным щитом с гидравлическим приводом, тяговый трос длиной 30 – 45 м, чокеры (в комплекте до 15 штук) и толкатель, установленный впереди рамы. Один конец тягового троса крепится к барабану лебедки, установленной на раме трактора за кабиной. На другом конце троса, пропущенного через блок и проем в щите, крепится кольцо, ограничивающее свободное продвижение по нему чокеров.





Рис. Трелевочные тракторы с чокерным оборудованием ТДТ-55 и ТТ-4М

Трактор заезжает по волоку в пасеку и разворачивается к погрузочному пункту. Затем он опускает щит на землю под углом к ней и к раме трактора. Чокеровщик вытаскивает трос за кольцо к сваленным деревьям или к иным лесоматериалам, и зацепляет чокерами сразу столько, сколько нужно на один рейс. Тракторист запускает лебедку, и лесоматериалы волоком перемещаются к трактору, по ходу движения формируясь в пачку, и надвигаются комлями на щит. Пачка фиксируется, щит поднимается и ложится на раму, трактор начинает движение к погрузочному пункту с пачкой лесоматериалов. На труднопроходимых участках волока тракторист может сбросить пачку, не отцепляя ее от тягового троса, и, преодолев участок без груза, подтащить ее лебедкой, и снова загрузить на щит. При разгрузке на погрузочном пункте пачка расфиксируется и сваливается со щита, рабочий отцепляет чокера, и трактор идет обратно в пасеку.

Трелевка тракторами с чокерным оборудованием требует довольно больших затрат ручного труда, тяжелого и опасного для рабочих. У них более низкая производительность по сравнению с бесчокерными трелевочными тракторами.

Бесчокерный трелевочный трактор оборудован гидроманипулятором, вращающимся вокруг своей вертикальной оси, к которому крепится захват. Он захватывает лесоматериалы за комель, и грузит их на зажимной коник, установленный на раме трактора позади, который перед этим раскрывается. Перед троганием трактора коник снова закрывается. Набрав пачку, трактор направляется на погрузочный пункт, где зажимной коник открывается, и трактор, двигаясь вперед, сбрасывает пачку. *Толкатель*, установленный спереди трактора, используется при необходимости выравнивания комлей в сброшенной пачке и для штабелевки.



Рис. Трелевочный трактор с бесчokerным оборудованием ТБ-1.

Бесчokerные трелевочные тракторы часто используются как подборщики пачек деревьев, сформированных на волоке валочно-пакетирующими машинами.

Есть также специализированные *подборщики пачек* или, по международной номенклатуре, *скиддеры*, смонтированные на гусеничном или на колесном шасси. Основной их рабочий орган – пачковый захват с гидравлическим приводом, смонтированный в задней части рамы трактора, у них значительно более высокая производительность на трелевке.



Рис. Подборщик пачек ЛТ-157.

Основные характеристики трелевочных тракторов приведены ниже в таблице.

Таблица 4.2

Трелевочные тракторы и машины российского производства.

Класс, модель, базовый трактор	Обслуживание	Масса, т	Объем трелюемой пачки, куб. м	Сменная производительность, куб. м	Удельное давление на грунт, МПа	Средний объем хлыста, куб. м	Вылет стрелы мачины пулятора, м
1	2	3	4	5	6	7	8
Трелевочный трактор ТДТ-55А	1 тракторист, 1 чокеровщик	6.4				до 0.4	не имеет
Трелевочный трактор ТТ-4М	1 тракторист, 1 чокеровщик	13.2			0.038	более 0.4	не имеет
Трелевочный бесчокерный трактор ТБ-1М-15(18) (ТЛТ-100)	1 тракторист	14.4 (14.2)	комлями вперед 8.0, вершинами вперед 10.0	75 - 85	0.035 (0.043)		до 5
Трелевочная бесчокерная машина МБТ-8А (ТДТ-55А)	1 тракторист	12	до 8	75	0.058	до 0.4	1.3 – 5.3
Трелевочная бесчокерная машина	1 тракторист	16.1	до 8.5	110	0.061	более 0.4	2 – 5

ЛП-18Г (ТТ-4)							
Трелевочная машина ЛТ- 171 (Т-150К)	1 тракторист	11	6	170	0.19		пачковый захват
Пачкоподборщик ЛТ-154А (ТТ-4)	1 тракторист	14.7	10	130	0.053		пачковый захват

Правила заготовки древесины

57. Трелевка древесины на склонах крутизной свыше 20° осуществляется канатными установками или с использованием летательных аппаратов. Трелевка древесины тракторами в указанных условиях не допускается.

Канатные установки оснащаются канатно-блочной системой со стационарным или самоходным приводом. Установки бывают одномачтовые, двухмачтовые и многомачтовые. Одномачтовые установки быстро монтируются, и легко переносятся с одного места на другое, но они осуществляют трелевку только волоком и на небольшие расстояния. Двухмачтовые и многомачтовые установки треляют лесоматериалы в полуподвешенном и подвешенном состоянии, что очень важно для сохранения неустойчивых почв на склонах, расстояние трелевки значительно большее, но их устройство намного сложнее, монтаж и демонтаж занимает много времени.

На погрузочной площадке устанавливается головная мачта, а в верхней части склона, в конце пасеки – тыловая (у одномачтовых канатных установок ее заменяет закрепленный неподвижно блок). У многомачтовых установок между головной и тыловой мачтами монтируются поддерживающие мачты. Расстояние между мачтами до 250 -300 м, они изготавливаются из крепких стволов с диаметром не менее 30 см в месте подвески блоков, и с помощью растяжек закрепляются за пни. У одномачтовых и двухмачтовых установок между мачтами или мачтой и блоком движется замкнутый в кольцо тягово-несущий канат, у многомачтовых установок есть тяговый, несущий, возвратный, подъемный или тягово-подъемный канаты, передвижная каретка, опорные башмаки для поддержания несущего каната на промежуточных опорах. Чокеры крепятся к тяговому канату. Канаты приводятся в действие однобарабанными, двухбарабанными или четырехбарабанными лебедками с дизельными двигателями, или их заменяет трактор.

Транспортная канатная установка ЛЛ-29 имеет грузоподъемность 6.3 т, ее сменная производительность составляет 55 – 65 м³. Трелевочно-транспортная канатная установка ЛЛ-26Б предназначена для трелевки сортиментов на расстояние до 50 м, грузоподъемность 3.2 т, производительность 20 – 35 м³ за смену. Самоходная канатная установка на базе трактора ТТ-4 МЛ-43А предназначена для полуподвесной и подвесной трелевки на расстояние 300 – 350 м, ее производительность 60 -70 м³ за смену. Выпускаются также канатные установки – трелевочно-транспортная ЛЛ-30 и мобильная ЛЛ-31.

Гужевая трелевка, имевшая широкое распространение в России вплоть до середины прошлого века, ныне почти не применяется, но при рубках ухода с малым средним объемом хлыста трелевка лошадьми вполне может иметь место, и имеет ряд преимуществ перед тракторной трелевкой.

Трелевка с применением авиасредств теоретически возможна, но практически нигде в промышленных масштабах не применяется. В прошлом веке в СССР изучалась возможность трелевки с применением дирижаблей в горных лесах, но распространения не получила из-за большой зависимости этих летательных средств от ветра. Трелевка вертолетами из-за дороговизны авиационного горючего нерентабельна.

- ***Очистка стволов срубленных деревьев от сучьев.***

Может производиться, в зависимости от принятой технологии разработки лесосеки, на месте валки (в пасаках или на волоках), если трелюют сортименты или хлысты, и на погрузочном пункте, если трелюют деревья.

В пасаках и на волоках обрезку сучьев ведут чаще всего безредукторными бензомоторными пилами. Возможна обрубка сучьев небольшого диаметра топорами.

Обрезчик (обрубщик) сучьев, продвигаясь от комля к вершине, последовательно обрезает (обрубает) сучья заподлицо с поверхностью ствола, оставляя пеньки не более 1 см высотой, и отбрасывает их в сторону, если они мешают обрезке очередных сучьев. Вершина обрезается в точке, где диаметр снижается до 6 - 8 см.

На погрузочных пунктах небольших лесосек сучья также обрезают преимущественно бензопилами, но в лесосеках с большим объемом заготовки древесины хороший экономический эффект дает применение сучкорезных машин. Для начала работы машина устанавливается на погрузочном пункте размером не менее 50 x 60 м, где уложены в штабель стрелеванные деревья, либо они постоянно доставляются трелевочными тракторами.

Широкое распространение имеют сучкорезные машины ЛП-30 и ЛП-33.

Основным рабочим органом сучкорезных машин является сучкорезная головка, состоящая из трех V-образных ножей, прижимаемых гидравликой к образующей ствола, закрепленных на конце поворотной стрелы. Стрела установлена на раме трактора таким образом, что может поворачиваться, и изменять угол наклона. Начиная цикл очистки ствола от сучьев, тракторист опускает стрелу на штабель перпендикулярно раме трактора. Дерево захватывается ножами сучкорезной головки и челюстями захвата, и протаскивается вдоль стрелы через сучкорезную головку. Захват приводится в движение при помощи канатно-блочной системы от лебедки трактора, и движется по направляющим стрелы. Каретка захватывающего устройства оснащена рябухами, которые зажимают ствол при движении в рабочем направлении. На противоположном от

сучкорезной головки конце стрелы имеется приемная головка, V-образные ножи которой производят доочистку сучьев. Стрела в 2 – 3 раза короче дерева, поэтому приемная головка поддерживает дерево, пока зажим возвращается к сучкорезной головке для следующего приема протаскивания. После завершения протаскивания дерева сквозь сучкорезную головку захват раскрывается, и хлыст падает на землю. Обрезанные сучья, по мере их накопления, машина сталкивает в сторону толкателем, или эту работу выполняет пачкоподборщик, например, ЛТ-154 А.



Рис. Самоходная сучкорезная машина ЛП-30.

Обрезку сучьев могут выполнять также многооперационные машины, о которых будет рассказано ниже.

Технические характеристики современных самоходных сучкорезных машин приводятся ниже в таблице.

Таблица 4.3

Самоходные сучкорезные машины российского производства.

Класс, модель, базовый трактор	Обслуживание	Масса, т	Способ протаскивания деревьев	Сменная производительность, куб. м	Максимальный диаметр обрабатываемых деревьев	Удельное давление на грунт, МПа	Ср. объем хлыста, куб. м
Сучкорезная машина ЛП-30Г (ТДТ-55А)	1 тркторист	12.3	за вершину и за комель	140	48	0.061	0.14 – 0.30
Сучкорезная машина ЛП-33А (ТТ-4)	1 тркторист	19	за вершину и за комель	200	75	0.069	0.35 - 0.80

- **Раскряжевка** – поперечное деление стволов деревьев на части.

Раскряжевка производится в лесосеках с наличием ликвидной древесины после очистки стволов от сучьев на месте валки или на погрузочных пунктах. При вывозке хлыстов раскряжевка в лесосеке не производится.

Раскряжевку хлыстов в лесосеках производят бензомоторными пилами.

Эту функцию могут выполнять также и многооперационные машины. К таким относится валочно-сучкорезно-раскряжевочная машина МЛ-20 (на базе ЛП-19А), о которой более подробно будет рассказано ниже.

Сучкорезно-раскряжевочная машина ЛО-120 (на базе сучкорезной машины ЛП-30Г) предназначена для обрезки сучьев, раскряжевки на сортименты и сортировки лесоматериалов с укладкой их в штабеля. Сменная производительность при среднем объеме хлыста 0.25 куб. м составляет 56 куб. м. Диаметр деревьев в зоне пропила до 50 см. Обслуживает один тракторист.

Деловые стволы раскряжевывают на сортименты, длина которых устанавливается в соответствии с требованиями ГОСТ «Лесоматериалы круглые хвойных пород» и «Лесоматериалы круглые лиственных пород», которые вы изучили в курсе дисциплины **Древесиноведение и лесное товароведение**. Дровяные стволы и дровяная часть деловых стволов могут быть раскряжеваны на отрезки любой длины удобной для погрузки.

- **Штабелевка** – уплотнение лесоматериалов на погрузочном пункте путем сталкивания или укладки их в *штабеля*.

Штабеля в лесосеках с недолговременным хранением древесины плотные, лесоматериалы в них лежат, непосредственно соприкасаясь поверхностями. При длительном хранении древесины устраивают прокладочные штабеля, в которых ряды

лесоматериалов разделены деревянными прокладками с целью их лучшего проветривания.

Штабелевку путем сталкивания лесоматериалов производит, как правило, трелевочный трактор с помощью толкателя, щита или навески. Укладку штабелей ведут погрузочные механизмы.

- **Погрузка лесоматериалов.**

Производится в основном специальными машинами – *лесопогрузчиками* и автокранами.

Лесопогрузчики монтируются на колесном или на гусеничном шасси. По характеру движения рабочего оборудования они могут быть *фронтального* типа – с поворотом рабочего оборудования в вертикальной плоскости на угол не более 90° и *перекидного* типа – с поворотом на угол, близкий к 180° , которые переносят груз через кабину. К первым относятся колесные лесопогрузчики типа ПФ-1 и ЛТ-163. Ко вторым относятся гусеничные лесопогрузчики ПЛ-1, ПЛ-2, ЛП-65 и другие.

Рабочее оборудование шарнирно крепится на раме базового трактора, и состоит из П-образной стрелы и челюстей, нижних – подвижных, верхних – жестко закрепленных. Привод рабочего оборудования от гидроцилиндров.



Рис. 29 Лесопогрузчик ПЛ-2.

Лесопогрузчик фронтального типа имеет более низкую производительность потому что, взяв лесоматериал из штабеля, он должен маневрировать, совершая поворот на 90° , прежде чем положит лесоматериал на коники лесовоза. Лесопогрузчик перекидного типа таких маневров не выполняет. Он устанавливается между штабелем и лесовозом, захватывает лесоматериалы, и через кабину переносит их на коники лесовоза, двигаясь при этом мало и только прямолинейно.

Погрузчики перекидного действия на гусеничном ходу не достаточно мобильны и применять их в небольших и удаленных лесосеках нерентабельно. В таких условиях для погрузки лесоматериалов используют лесопогрузчики фронтального типа или *автокраны*.

Основные характеристики современных лесопогрузчиков приводятся ниже в таблице.

Таблица 4.4

Лесопогрузчики российского производства.

Класс, модель, базовый трактор	Тип	Обслуживание	Грузоподъемность, т	Удельное давление на грунт, МПа	Сменная производительность, куб. м	Ср. объем хлыста, куб. м	Высота подъема груза, м
Челюстной лесопогрузчик ПЛ-1В (ТДТ-55А)	перекидной	1 тракторист	3.2	0.058	210	до 0.4	до 2.8
Челюстной лесопогрузчик ЛП-65Б (ТТ-4)	перекидной	1 тракторист	3.5	0.061	238	более 0.4	до 4
Челюстной лесопогрузчик ПЧ-1 (ТТ-4)	перекидной	1 тракторист	4	0.066	75 (за 1 час основного времени)	более 0.5	до 4.8
Челюстной лесопогрузчик ЛТ-163 (К-703М)	фронтальный	1 тракторист	4			более 0.5	до 3

Лесопогрузчики позволяют производить погрузку без применения ручного труда, а автокраны предполагают использование дополнительных рабочих – *стропальщиков*. Стropальщик заводит две *стропы* - длинные тросы, заплетенные в петли на концах, под лесоматериал, подлежащий погрузке, на расстоянии друг от друга. Петли строп одеваются на крюк крана. Кран поднимает груз, и опускает его на коники лесовоза. Там второй стропальщик направляет лесоматериал, и снимает по одной петле каждой стропы с крюка.

Раньше широкое применение имел *пакетный* способ погрузки, при котором пачка

лесоматериалов накатывалась на коники лесовоза по наклонной эстакаде, захваченная длинными стропами и приводимая в движение лебедкой или трактором.

• **Многооперационные машины, выполняющие одновременно валку, обрезку сучьев и раскряжевку – лесные комбайны, харвестеры.**

Применяются в лесной промышленности уже достаточно давно. Развитие получили харвестеры зарубежного производства, которые мало применялись в России. Харвестеры имеют гидроманипулятор и харвестерную головку, осуществляющую срезание дерева, очистку ствола от сучьев и раскряжевку на сортименты, причем место раскряжевки устанавливает компьютер. Он же определяет объем заготовленной древесины с распределением по категориям технической годности, категориям крупности древесины и сортам. Протаскивание ствола через харвестерную головку осуществляется с помощью смонтированных в ней зажимающих валцов или гусеничного подающего устройства. Все операции с одним деревом занимают несколько секунд.



Рис. 30 Харвестер Ponsse, на заднем плане форвардер этой же фирмы.

В настоящее время харвестеры выпускает и отечественная промышленность. Машина МЛ-20, о которой уже говорилось выше, предназначена для срезания дерева, обрезки сучьев и раскряжевки ствола на сортименты на месте валки, у пня. Вместо обычного ЗСУ на рукояти базовой машины смонтирована специальная головка, которая кроме срезающего устройства оборудована ножами для обрезки сучьев с механизмом протаскивания дерева. Сменная производительность при среднем объеме хлыста 0.30 куб. м составляет 100 куб. м. Длина выпиленных сортиментов до 6.5 м. Обслуживает один тракторист. Харвестеры оставляют в лесосеке сортименты заданных размеров, рассредоточенные на большой площади.

Сбор сортиментов в лесосеке и их вывозку осуществляют **сортиментовозы**,

форвардеры, сочетающие функции лесопогрузчика и лесовоза. Они имеют манипуляторы различной конструкции, поднимающие сортименты с земли и укладываемые на прицеп.

Основные характеристики современных сортиментовозов приводятся ниже в таблице.

Таблица 4.5

Сортиментовозы российского производства.

Класс, модель, базовый трактор	Манипулятор и другие технические особенности	Длина сортиментов, м	Масса, т	Грузоподъемность, т	Вылет стрелы манипулятора, м	Условия применения
Сортиментовоз ЛТ-189 (МТЗ-82Р и тележка автогрейdera ДЗ-22	Манипулятор ЛВ-184	2 - 6	11	8	6	лесосеки сплошных и несплошных рубок
Сортиментовоз МЛ-74	возможность установки сверхшироких бескамерных шин, пневмокатков, шириной 1150 мм	2 - 6	13.7	7	7.1	лесосеки сплошных и несплошных рубок, в т. ч. на грунтах с низкой несущей способностью
Сортиментовоз МЛ-124 (специальное шасси ЛЭС, узлы которого унифицированы с МТЗ)	Колеса оснащены шинами низкого давления	2.4 и 6	9	5	7	лесосеки сплошных и несплошных рубок
Сортиментовоз ШЛК 6-04		до 5	12.8	10	7.1	лесосеки сплошных и несплошных рубок

- **Очистка мест рубок** – удаление порубочных остатков (вершин деревьев, сучьев, ветвей, сломанных при валке и трелевке подлеска и подроста) из лесосеки или

приведение их в состояние, обеспечивающее условия для естественного или искусственного возобновления леса, предупреждающее распространение пожаров, улучшающее проходимость и эстетическую оценку лесосеки.

Порубочные остатки составляют 15 – 20% запаса древостоя. К сожалению, их использование в России пока развито незначительно. Их можно использовать в качестве топлива, для изготовления метлы хозяйственной, банных веников, новогодних елок и пакетов, веточного корма для подкормки животных, перерабатывать на технологическую щепу, хвойно-витаминную муку, пихтовое масло и другие ценные продукты.

При трелевке деревьев порубочные остатки в пасеках остаются в небольшом количестве, но в этом случае они в большом количестве скапливаются на небольшой площади погрузочных пунктов. При трелевке хлыстов и, особенно, сортиментов, наоборот, порубочные остатки остаются в пасеках, часто покрывая толстым слоем сохранившийся подрост, мешая его росту и появлению нового подроста. Порубочные остатки, усыхая, многократно усиливают пожарную опасность, способствуют перерастанию беглых низовых пожаров в устойчивые, которые, в свою очередь, становятся первопричиной лесных верховых и почвенных пожаров. На порубочных остатках развиваются многие виды стволовых вредителей, создавая опасность вспышки массового размножения и повреждения близрасположенных древостоев. Проходимость и эстетическая оценка захламленных лесосек также имеют крайне низкие показатели.

Правила заготовки древесины

61. Очистка мест рубок от порубочных остатков производится одновременно с заготовкой древесины.

Очистка мест рубок осуществляется следующими способами:

сбором порубочных остатков в кучи или валы для последующего использования в качестве топлива или на переработку;

укладки порубочных остатков на волокни с целью их укрепления и предохранения почвы от сильного уплотнения и повреждения при трелевке;

сбором порубочных остатков в кучи или валы с последующим сжиганием их в пожаробезопасный период;

сбором порубочных остатков в кучи или валы с оставлением их на месте для перегнивания и для подкормки диких животных в зимний период;

разбрасыванием измельченных порубочных остатков в целях улучшения лесорастительных условий;

укладкой и оставлением на перегнивание на месте рубки (без подроста).

указанные способы очистки мест рубок при необходимости могут применяться

комбинированно.

Очистка лесосек с последующим искусственным лесовосстановлением должна производиться способами, обеспечивающими создание условий для проведения всего комплекса лесовосстановительных работ (подготовка участка и обработка почвы, посадкам или посев лесных культур, агротехнические уходы), а так же ухода за молодняками.

Очистка лесосек сплошных рубок с наличием подроста ценных пород осуществляется способами, обеспечивающими его сохранность. В весенний, летний и осенний периоды в большинстве случаев порубочные остатки целесообразно укладывать на волоках, а оставшиеся окучивать в местах, где нет подроста. В зимний период, кроме того, возможно сжигание порубочных остатков небольшими кучами в местах без подроста.

Сжигание порубочных остатков сплошным палом не допускается.

При трелевке деревьев сжигание порубочных остатков должно производиться по мере их накопления на специально подготовленных площадках.

При оставлении порубочных остатков на месте рубки на перегнивание, сучья на вершинах стволов срубленных деревьев должны быть срублены, крупные сучья и вершины разделены на отрезки длиной не более 2 – 3 метров и плотно прижаты к земле.

В горных условиях, в целях предотвращения эрозионных процессов, порубочные остатки укладываются на трелевочные волокна, а также в валы, располагаемые по горизонталям склонов, с расстоянием между ними 8 – 10 м.

Способ очистки лесосеки устанавливается технологической картой разработки лесосеки.

Сбор порубочных остатков в кучи или валы для последующего использования в качестве топлива или для переработки применяется всегда, когда есть спрос на порубочные остатки, есть возможности для их переработки.

Укладка на трелевочных волоках с уплотнением тракторами в процессе трелевки является основным способом очистки лесосек при их разработке по узкопосечной и среднепосечной технологиям (о различных видах технологий разработки лесосек будет подробно рассказано в следующей теме), особенно при трелевке гусеничными тракторами и в безморозный период. С одной стороны, порубочные остатки укрепляют волокна, что особенно важно на сырых и влажных почвах. С другой стороны, они быстро измельчаются гусеницами, перемешиваются с почвой, и в таком состоянии легче перегнивают, обогащая почву органикой.

Сбор в кучи и валы с оставлением их на месте для перегнивания и подкормки диких животных в зимний период применяется для порубочных остатков лиственных пород, которые сравнительно быстро перегнивают, и не создают кормовой базы для стволовых вредителей хвойных пород. Хворост, вырубаемый при рубках ухода в молодняках, допускается приземлять на месте рубки, без укладки в кучи. Валы порубочных остатков, уложенные вдоль горизонталей склонов через 8 – 10 м, уменьшают опасность почвенной эрозии.

Разбрасывание измельченных порубочных остатков на пройденной рубками площади. Этот способ можно механизировать с использованием передвижных рубильных установок типа РПУ-1 и УРП-1, смонтированных на тракторных прицепах. Подача порубочных остатков в установку РПУ-1 осуществляют вручную, а на УРП-1 с помощью манипулятора ЛВ-191, монтируемого на трактор. Агрегируются РПУ-1 с МТЗ-80/82, УРП-1 на Т-150К. Сменная производительность РПУ-1 – 30 м³, УРП-1 – 110 м³. Обслуживающий персонал: РПУ-1 – 3 рабочих, УРП-1 – 1 оператор.

Сбор в кучи и валы с последующим сжиганием порубочных остатков в пожаробезопасный период наиболее распространенный способ очистки лесосек при их разработке по широкопосечной, коридорной, линейной и беспосечной технологиям в условиях отсутствия сбыта порубочных остатков и возможности их использования. Рекомендуется преимущественно в типах леса травяной группы. При сплошных рубках без сохранения подроста при этом способе очистки могут использоваться сучкоподборщики. Например, тракторный подборщик грабельного типа ПС-5, навешиваемый на ТДТ-55, с независимой подвеской собирающих элементов (зубьев). Он имеет пустотелые зубья. Зубья, подвешенные тросом к подвижной раме, обходят пни, валуны, могут работать на значительных неровностях рельефа. Набрав пачку сучьев, подборщик поднимает зубья гидроцилиндром, проехав немного вперед, снова опускает их. Попутно производится минерализация почвы (поэтому на склонах применять следует только зимой). Ширина захвата 3 м, производительность до 2 га в смену. При ручной сборке количество куч 50 – 200 шт/га. Кучи должны быть плотно уложены, и придавлены к земле.

Весной после стаивания снега, независимо от установленного способа очистки лесосек, лесозаготовители должны провести *доочистку* зимних мест рубок. При доочистке лесосек оправляют согнутый и придавленный подрост, дорубая надломленный и вывернутый с корнем.