

В. Н. ДАНИЛИК

ОПЫТ ПРОВЕДЕНИЯ ПОСТЕПЕННЫХ И ВЫБОРОЧНЫХ РУБОК В ГОРНЫХ ТЕМНОХВОЙНЫХ ЛЕСАХ ЮЖНОГО И СРЕДНЕГО УРАЛА

Горные темнохвойные (пихтово-еловые) леса Урала располагаются узкой полосой по склонам многочисленных уральских хребтов и их предгорий в Свердловской, Пермской и Челябинской областях, отчасти Башкирской АССР. Меридиональное расположение, высотная поясность, разнообразие лесорастительных условий, истощительные рубки обусловили большую разнородность горных лесов Урала по типам леса, породному составу древостоев, производительности. Общее для всех их — высокое водоохранное и почвозащитное значение, сочетающееся с использованием в качестве важного источника ценной древесины.

Эксплуатация горных лесов Урала началась в XVIII в. одновременно с развитием горнорудной промышленности, которая требовала значительного количества древесного угля. Дальнейшее развитие металлургии привело к прогрессивно усиливающейся эксплуатации лесов и превращению девственных хвойных высокопродуктивных насаждений в менее ценные производные хвойно-лиственные и лиственные древостои преимущественно порослевого происхождения.

Современные механизированные сплошные рубки, в особенности в еловых древостоях, не всегда обеспечивают естественное восстановление ели и пихты. В подавляющем большинстве случаев обширные площади вырубок возобновляются с преобладанием березы и осины, местами липы. Хвойные насаждения могут быть восстановлены искусственным путем, но сравнительно небольшой объем лесовосстановительных работ в таежной зоне и их трудоемкость, в особенности в горных условиях, не позволяют создавать лесные культуры на всех обширных площадях вырубленных и вырубаемых насаждений. Необходимо применение таких способов рубок, которые бы обеспечивали сохранение защитных свойств леса и восстановление хвойных древостоев естественным путем.

В связи с этим лесными научно-исследовательскими и производственными учреждениями Урала разработаны ныне дей-

2 ствующие «Правила рубок главного пользования в горных лесах Урала» (1967). В них рекомендуется проводить постепенные и выборочные рубки, которые позволяют бережно и разумно использовать лесные богатства и с каждым годом привлекают все большее внимание лесоводов и лесозаготовителей. Применяя эти способы рубок, можно избежать накопления перестойной древесины в лесах I группы и приравненных к ним защитных насаждениях, сохраняя при этом все полезные свойства леса. В прошлом на Урале механизированные постепенные и выборочные рубки почти не применялись, практического опыта по их выполнению нет.

В статье приводятся результаты испытаний первого приема постепенных и выборочных рубок в производственных масштабах и вытекающие из них практические рекомендации. Исследования начаты Уральской лесной опытной станцией Всесоюзного научно-исследовательского института лесоводства и механизации в 1961 г. и проводились в Саткинском, Кусинском и Нязепетровском лесопромхозах Управления лесной и деревообрабатывающей промышленности Челябинской области, Ревдинском, Бисертском и Висимо-Уткинском лесопромхозах Управления лесной промышленности Свердловской области.

По лесохозяйственному и лесорастительному районированию Среднего и Южного Урала Б. П. Колесникова (1960, 1961, 1963), эти лесопромхозы расположены в центральном горном и предгорном районах Уральской горно-лесной лесохозяйственной области в лесорастительных подзонах южной тайги и смешанных лесов.

В елово-пихтовых и елово-лиственных насаждениях всех перечисленных лесопромхозов изучались процессы естественного возобновления под пологом леса и на вырубках в зависимости от типов леса, лесорастительных условий и технологий лесосечных работ. Различные способы рубок и технологии лесосечных работ испытывались в опытно-производственных масштабах в Кусинском, Нязепетровском Ревдинском и Бисертском лесопромхозах.

Установлено, что естественное возобновление темнохвойных пород под пологом леса в основном происходит удовлетворительно. Применявшиеся ранее способы сплошных рубок и технологии лесосечных работ с неупорядоченной валкой деревьев вызвали на вырубках уничтожение хвойного подроста. Последующее возобновление ели и пихты на сплошных вырубках происходит слабо и в течение длительного периода. Наиболее целесообразным способом естественного восстановления леса на вырубках является сохранение подроста предварительной генерации, что независимо от его высоты, может быть достигнуто при строгом соблюдении технологий, предусматривающих направленную валку деревьев вершиной на волок и затем трелевку в хлыстах за вершину по предвари-

тельно разрубленным волокам. Эти общие основные положения не противоречат данным, изложенным в работах И. С. Мелехова (1960), А. А. Молчанова и А. П. Шиманюка (1949), К. Б. Лоцицкого (1966), Е. И. Юргенсон (1958), С. М. Поплавского (1959), Б. П. Колесникова (1960), Р. С. Зубаревой (1960), Н. Е. Декатова (1961), Д. И. Дерябина (1962), Е. Л. Маслакова (1962) и многих других исследователей.

Елово-пихтовые леса горных районов Урала имеют ряд специфических особенностей, существенно отличающих их от ельников равнин и горных еловых лесов севера европейской части СССР, Кавказа, Карпат, гор Средней Азии. Эти отличия вызваны своеобразием рельефа Уральских гор, климатических и почвенно-гидрологических условий. В связи с более древним происхождением горы подвергались сильному разрушению, рельеф их более сглажен, абсолютные высотные отметки сравнительно невелики. Обнажения горных пород находятся на вершинах и в самой верхней части склонов. В горных лесах Урала нет четкой зависимости между расположением лесов и экспозицией склонов, например, свойственной горным ельникам Средней Азии. Можно только отметить, что в районе исследований на склонах северной экспозиции леса располагаются несколько выше чем на южных (рис. 26). П. Л. Горча-

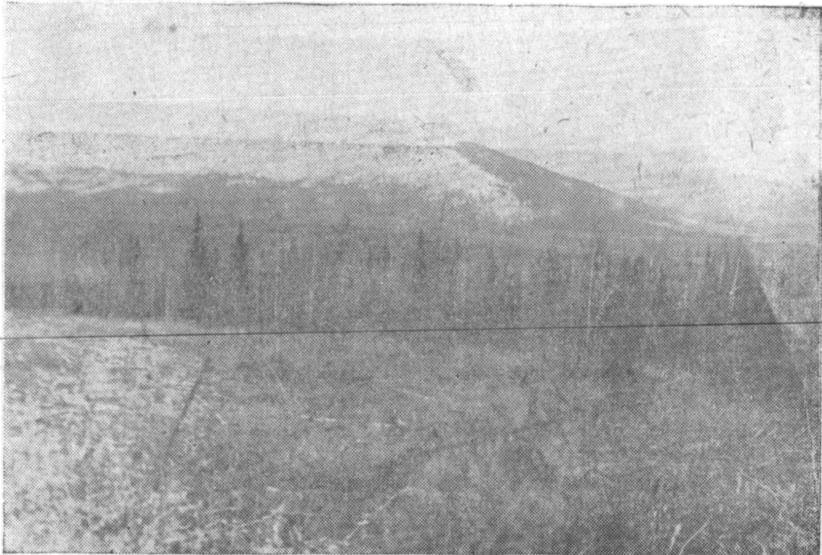


Рис. 26. Расположение горных лесов на склонах. Гора Увац — 1200 м над ур. м. Елово-пихтовые леса занимают $\frac{2}{3}$ склона северной экспозиции (справа) и $\frac{1}{3}$ склона южной экспозиции. Обширные концентрированные вырубки в нижней части склона горы. Саткинский леспромхоз, Зюраткульское лесничество.

ковский (1954) отмечает, что зависимость верхнего предела горных лесов Урала от экспозиции склонов проявляется менее отчетливо, чем изменение его по широте местности. По его наблюдениях, особенно сильно понижают верхнюю границу леса обнажения скал на крутых склонах и каменные россыпи. В связи со сравнительно небольшими высотными отметками и умеренными различными в климате явления высотной поясности в горах Урала выражены слабее, чем в горных лесах южных районов Союза. Однако эти различия существенны и имеют решающее значение при определении хозяйственной роли уральских горных лесов.

В составе темнохвойных лесов Урала нами выделены три крупные категории, различающиеся по лесорастительным условиям и значению в народном хозяйстве, а в связи с этим, требующих различных лесохозяйственных мероприятий.

1. Ельники вершин и верхних частей высоких гор и хребтов, растущие на крутых склонах с частыми выходами горных пород на поверхность в виде скал и россыпей (рис. 27). Со-



Рис. 27. Низкополнотные елово-пихтовые насаждения верхней части горно-таежного пояса. Тип леса — ельник хребтовый. Бонитет V — Va. Кусинский леспромхоз, Аршинское лесничество, кв. 125.

став насаждений от 10Е+Б до 6П4Е+Б, полнота древостоев 0,4—0,5. Бонитет V. Стволы сучковатые, сильноосбежистые, во многих случаях суховершинные. Подрост редкий или отсутст-

вует. Возобновление ели и пихты слабое: 0,1—0,7 тыс. шт. на 1 га. Подлесок редкий (рябина, шиповник), травяной покров густой, злаковый, на выровненных местоположениях обычны черника и брусника. Почва на скальных обнажениях и россыпях отсутствует; на участках между ними расположены суховатые суглинки с обилием щебня и камней на глубине 10—15 см. Корни деревьев проникают в заполненные мелкоземом трещины между скалами и камнями. Преобладающими типами леса являются ельники скальные, нагорные, каменные. П. Л. Горчаковский (1954) эти насаждения называет высокогорными (подгольцовыми) лесами Урала, выделяя в них парковый крупнотравный еловый лес и еловый лес с покровом из вейника лесного.

Эти леса имеют исключительно важное водоохранное и почвозащитное значение. В «Правилах рубок главного пользования в горных лесах Урала» они выделены в категорию лесов, имеющих особо защитное значение. Из-за трудной доступности и низкого качества древесины никакие виды рубок в них не применялись и не применяются.

2. Ельники средних частей склонов гор и хребтов и верхних частей покатых холмов и увалов. Состав древостоя разнообразный: 8Е2П+Б, 6Е2П2Б+Лп, 5Е3П2Б и т. д. Полнота 0,6—0,7. Бонитет III, реже II. Подрост разновозрастный, ель и пихта; количество его колеблется от 2 до 10 тыс. шт. на 1 га и более и уменьшается в липняковых и травяных типах леса. В подлеске—рябина, черемуха, жимолость, липа. В большинстве случаев он редкий, липа и черемуха образуют места подлесок средней густоты. Травяной покров, его видовой состав и густота находятся в сильной зависимости от полноты древостоя. В «окнах», прогалинах и на участках с пониженной полнотой покров злаково-разнотравный. По мере увеличения полноты увеличивается участие в составе широколиственных растений (сныть, медуница, копытень). На участках с высокой полнотой в покрове преобладают кислица и зеленые мхи, пятнами встречаются черника и брусника. На суховатых склонах южной экспозиции в верхней части холмов и увалов встречаются участки, покрытые осокой корневищной (*Carex rhizina*) образующей пружинящий под ногами ковер. Подрост ели и пихты на таких участках, как правило, отсутствует.

Мошность и увлажнение почв находится в тесной зависимости от крутизны склонов. В верхних, более крутых частях холмов и увалов слои мелких камней или щебня залегают на глубине 20—40 см от поверхности. В этих местах обычно добывают щебень, используемый для покрытия лесовозных дорог. На выровненных участках с меньшей крутизной располагаются относительно глубокие почвы, подстилаемые глинами с незначительными включениями камней и щебня на глубине 60—100 см. Преобладающими типами почв являются дерново-

слабо- и среднеподзолистые и серые лесные. Наибольшую площадь занимают ельники разнотравные, липняковые, злаковые.

3. Ельники нижних частей склонов, долин рек и ручьев на пологих протяженных склонах. Преобладают глубокие почвы с небольшим содержанием щебня и гальки, подстилаемые глинами. Состав насаждений разнообразный: 6Е4П+Б, 5Е2ПЗБ, 6ЕЗП1Б, 8Е2Б+Ол и т. п. Полнота насаждений 0,5—0,7. Бонитеты III—IV, в заболоченных местоположениях с плохим дренажем—V. Подрост разновозрастный, ель и пихта в количестве 2—7 тыс. шт. на 1 га. Подлесок редкий, рябина, жимолость, местами черемуха образует густой подлесок. Травяной покров разнотравный и также, как в предыдущей категории ельников, зависит от полноты древостоя. В пониженных слабодренированных местоположениях в покрове доминируют таволга вязолистная, осоки.

Почвы влажные дерново-слабо- и среднеподзолистые или серые лесные. В сырых условиях долин рек и ручьев располагаются тяжелосуглинистые дерново-подзолисто-глеевые и торфяно-болотные почвы. Преобладающими типами леса являются ельники разнотравные, травяные, пойменные, таволговые, осоково-сфагновые.

Механизированные лесозаготовки с применением тракторной трелевки в сырых условиях местопроизрастания проводить трудно даже в зимний период. Летом же они практически невозможны. Из-за пониженных запасов древесины в этих условиях заготовки ее нерентабельны. Поэтому леспромхозы предпочитают оставлять в таких местах недорубы и платить штраф, чем проводить рубку леса. Недорубы обнаружены нами во всех обследованных леспромхозах. В связи с близким залеганием грунтовых вод деревья ели имеют поверхностную корневую систему и поэтому подвержены ветровалу, который наблюдается на расстоянии до 60 м от стен леса (рис. 28). Оставление участков леса в долинах рек и ручьев имеет важное водоохранное значение так как они задерживают часть влаги, поступающей в виде стока с расположенных выше склонов.

Общим для выделенных выше категорий ельников горных районов является сравнительно невысокая полнота древостоя и чрезвычайно изменчивые почвенные и гидрологические условия обусловленные сильной расчлененностью мезорельефа и частыми сменами в пространстве разнородных продуктов выветривания горных пород. Пригодная для эксплуатации площадь горных лесов Урала в прошлом не менее двух раз была пройдена сплошными рубками, что вызвало также пестроту в породном составе насаждений. Поэтому в горных лесах Урала трудно найти обширные, исчисляющиеся десятками гектаров,

площади с одинаковыми типами леса и лесорастительными условиями.

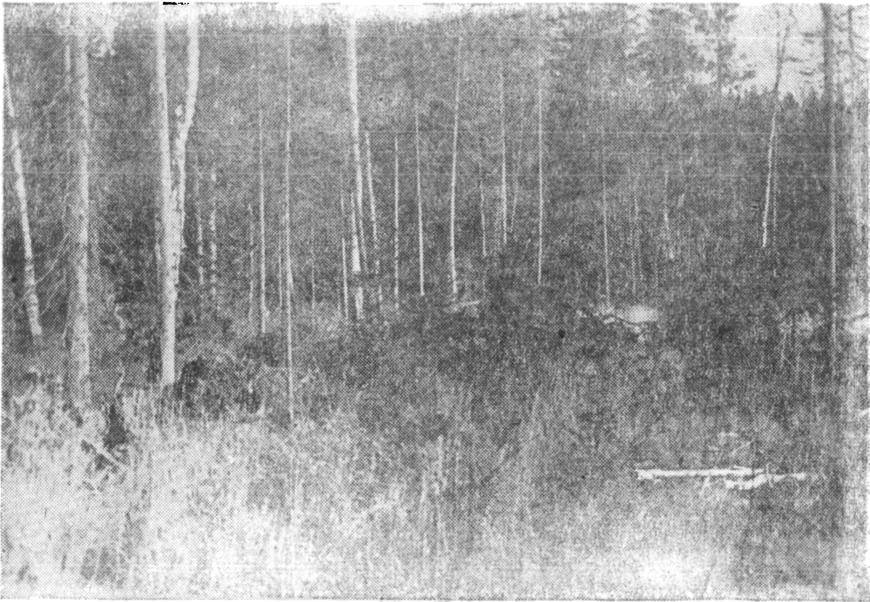


Рис. 28. Древостой в сырых условиях местопроизрастания в нижней части склона. Тип леса — ельник пойменный. Вывал деревьев ели, имеющих поверхностную корневую систему на третий год после вырубki смежной лесосеки сплошной рубки. Бисертский леспромхоз, Тагицкое лесничество, кв. 27.

Основные площади лесозаготовок располагаются в средней и нижней частях склонов, где, с учетом основных положений «Правил рубок главного пользования в горных лесах Урала», могут быть применены сплошные узколесосечные, постепенные семенно-лесосечные, группо-выборочные и равномерно-выборочные рубки.

В последние годы на Урале и во многих областях и республиках Советского Союза разработано несколько местных технологий лесосечных работ, обеспечивающих высокую сохранность подроста независимо от его высоты, что особенно важно для еловых древостоев, в большинстве случаев имеющих разновозрастный подрост. К ним относятся скородумская, тагильская, узкопосечная и кяппесельская технологии. Естественное восстановление ельников на участках с сохранением подростом происходит через временную смену пород даже при значительной высоте подроста.

На вырубке 1946 г. Манисовского лесничества Нязепет-

ровского леспромхоза мы произвели анализ роста сохраненного подроста и появившейся после рубки березовой поросли (рис. 29 и 30). Анализируя их, можно видеть, что резкое уве-

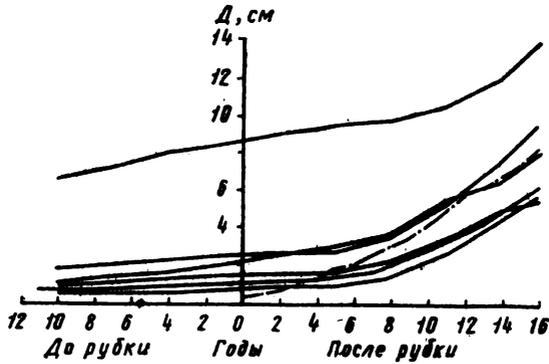


Рис. 29. Ход роста тонкомера и подроста ели (сплошные линии) и березы (пунктир) по диаметру до и после рубки.

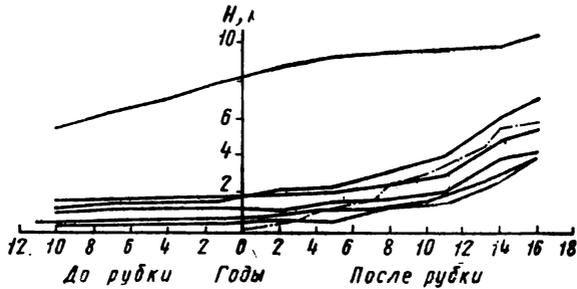


Рис. 30. Ход роста тонкомера и подроста ели и пихты по высоте до рубки и после нее. Усл. обознач. те же, что на рис. 29.

личение прироста елового подроста по диаметру начинается на четвертый-пятый год после рубки, причем растения, имевшие усиленный прирост по диаметру до рубки, сохранили его и после рубки. Аналогичные выводы можно сделать и по приросту елового подроста по высоте. Березовая поросль по сравнению с еловым подростом отличается более быстрым ростом по высоте и диаметру. Поэтому на пятый год после рубки порослевая береза по высоте обгоняет еловый подрост, имевший в период рубки высоту до 0,5 м и начинает заглушать его. На восьмой-девятый год после рубки в такое же положение попадает еловый подрост, который в период рубки имел

высоту 1—1,5 м. Следовательно, на участках сплошной рубки с сохранным мелким подростом ели в дальнейшем формируется березово-еловые древостои, где необходимы рубки ухода.

На участках вырубок без подроста хвойных пород или с незначительным количеством его, естественное восстановление их не может быть гарантировано даже на узких лесосеках шириной 50 м. Появление самосева ели на таких, наиболее благоприятных для ее возобновления, лесосеках протекает слабо и в течение длительного времени, значительно превышающего сроки примыкания лесосек. Примером может служить пробная площадь 18, заложенная в Зюраткульском лесничестве Саткинского леспромхоза (кв. 73, выдел 8) на вырубке 1936 года шириной 50 м. Было вырублено насаждение с составом 8Е1С1П+Л (VI класс возраста, II бонитет, полнота 0,6) в типе леса ельник черничниковый. Стены леса в течение 26 лет с двух сторон обсеменяли расположенную между ними 50-метровую вырубку. Следовало ожидать что на этой идеальной в лесоводственном отношении вырубке появится сплошной густой разновозрастный хвойный подрост. Однако этого не произошло. Вырубка возобновилась в основном березой и состав выросшего на ней насаждения был 10Б+С, Л (высота березы 6—8 м, диаметр 10 см, полнота 0,6). Под пологом березы имеется негустой подрост хвойных пород (табл. 41).

Таблица 41

Распределение подроста под пологом березняка на 26-летней вырубке по породам и высотам, тыс. экз. на 1 га

Порода	Высота подроста, м							Всего
	0,1	0,25	0,50	1,0	1,5	2,0	2,5	
Ель	0,42	0,57	0,75	0,44	0,31	0,34	0,36	3,19
Пихта	—	0,03	0,08	0,03	—	0,16	—	0,30
Сосна	—	0,03	0,13	0,05	0,10	0,08	0,05	0,44
Лиственница	—	—	—	—	—	0,03	0,05	0,08
Всего.	0,42	0,63	0,96	0,52	0,41	0,61	0,46	4,01

Равномерное распределение подроста ели по высотам свидетельствует о ее слабом возобновлении в течение длительного времени. По ширине же вырубки подрост располагается крайне неравномерно. Наибольшее количество его находится у стен леса и резко уменьшается к середине лесосеки (табл. 42). Аналогичные закономерности мы наблюдали также на выруб-

Таблица 42

Распределение возобновления хвойных пород (ель, пихта, сосна, лиственница) в зависимости от расстояний до стен леса на 26-летней вырубке шириной 50 м, занятой березняком

Расстояние до стен леса, м	Возобновление хвойных пород; тыс. экз. на 1 га	
	Направление от стены леса	
	западное	восточное
0—5	8,5	0,5
5—10	3,5	9,0
10—15	2,0	5,7
15—20	1,7	2,7
20—25	1,0	2,7

ках шириной 60 м в Кусинском, Нязепетровском и Ревдинском леспромхозах. Если судить по планам лесонасаждений, такие вырубки встречаются и в других леспромхозах Свердловской и Челябинской областей.

О проведении в прошлом планомерных лесоводственных постепенных и выборочных рубок в горных лесах Урала сведений не имеется. Однако в ряде леспромхозов применялись подневольно-выборочные и приисковые рубки. Например, в лесах, ныне входящих в лесной фонд Кусинского леспромхоза, в период подчинения их Управлению строительством Магнитогорского металлургического завода (Магнитострой) проводились подневольно-выборочные рубки для заготовки железнодорожных шпал. Нарезали их на временных шпалорезках, устанавливаемых на лесосеках. Современное состояние сохранившихся насаждений, пройденных этими рубками, хорошее и большая часть их уже вырублена Кусинским леспромхозом. На этих участках проводили сплошные рубки с шириной лесосек 100—200 м, причем большинство подроста ели и пихты было на них уничтожено. Естественное восстановление хвойных пород на них теперь не обеспечено.

Таким образом, в лесах Урала механизированные постепенные и выборочные рубки не применялись и опыта их проведения, даже в небольших масштабах, нет. Поэтому при испытании этих способов рубок мы использовали общие рекомендации, изложенные Д. И. Дерябиным (1962), согласно которым, опытно-производственные постепенные и выборочные рубки проводили в различных по составу елово-пихтовых и елово-лиственничных насаждениях (табл. 43). Для того, чтобы определить оптимальный запас выбираемой древесины на пасеках, применяли различное изреживание древостоев, в пределах от 23 до 86% запаса до рубки. Для сравнения часть пасек вырубали сплошь или использовали смежные лесосеки, на которых проводили сплошные рубки.

Т а б л и ц а 43
Краткая таксационная характеристика участков механизированных постепенных и выборочных рубок

Местонахождение участков (лес-промхоз, лесничество, квартал, выдел)	Состав насаждений	Класс возраста	Плотность	Бонитет	Запас, м ³ /га	Тип леса	Средний объем хлыста вырубаемой части древостоя, м ³	Степень изреживания древостоя, % запаса до рубки
Кусинский, Аршинское, 73, 19	6Е4П+Б, 5Е5П+Б	VII	0,6	III	240	Ельник-кисличник	0,35—0,46	25—81
Нязепетровский, Манисовское, 33, 8	6Е2П2Б+Лп, 5Е2П3Б+Лп	VI	0,7	III	300	Ельник-кисличник	0,28—0,55	37—86
Ревдинский, Мариинское	5Е3П2Б+С, Ос, 3П2Е1С2Б2Ос, 6Б3Ос1Е, 8Ос1Е1П	VI	0,7	III	280	Ельник-травяной	0,49—0,93	23—52

Работы на участках опытно-производственных рубок вели в тесном содружестве с производством. Программа, методика, объекты и объемы работ обсуждались на совещаниях с участием руководящих и инженерно-технических работников леспромхозов. Объекты работы первоначально выбирали по материалам лесоустройства затем отобранные для рубок участки осматривали в натуре. С учетом рельефа, направления господствующих ветров и дорог намечалось направление магистральных и лесосечных волоков, расположение погрузочных площадок. На основании этих материалов составлялась предварительная схема разработки лесосеки, которая является основой всех последующих работ. Она также обсуждалась на совещании со специалистами леспромхоза, опытными бригадирами и рабочими лесоучастка. После одобрения схемы проводился повторный осмотр насаждений по направлениям волоков. Только после этого приступали к разбивке на лесосеках волоков и пазов.

Деревья, растущие на волоках, были отмечены затесками, которые наносили на высоте груди на стороне дерева, обращенной к началу волока. Такое расположение затесок облегчает нахождение волоков при последующих отборах деревьев в рубку и при рубке. Для определения запасов насаждения был произведен сплошной пересчет деревьев на волоках и замерены их высоты. По этим данным были вычислены запасы древесины на волоках, которые являлись своеобразными ленточными пробными площадями для уточнения запасов древесины на участках до рубки.

В целях сокращения объема подготовительных работ, на волоках клеймили только граничные деревья, так как после вырубki деревьев пни с клеймами заваливали порубочными остатками и обнаружение их требовало много времени.

Отбор, пересчет и клеймение назначенных в рубку деревьев на пазовках проводили одновременно. В первую очередь в рубку назначались фаутовые, сухостойные и перестойные крупные деревья с ослабленным приростом. Эти деревья наиболее подвержены ветровалу о чем свидетельствует крупный, в различной степени сгнивший валеж, имеющийся под пологом леса до рубки. При назначении деревьев в рубку, наряду с лесоустройственными требованиями, особое внимание обращали на возможность валки их без повреждения оставляемых деревьев. Деревья, расположенные по направлению валки вырубаемых стволов, также назначались в рубку. Иначе неизбежны были или зависания сваливаемых деревьев или переломы стволов у деревьев, мешающих валке. На назначенных в рубку деревьях, помимо клейма на корневых лапах, наносили затески, хорошо видные с волоков по направлению рубки. Как показал опыт, эти простые и общеизвестные требования нередко нарушаются при предварительном отборе деревьев, что вызывает

непроизводительные затраты труда и времени при последующей рубке леса.

Используя данные переречетов и схему расположения волоков, составляли технологическую карту разработки лесосеки и выписывали лесорубочный билет. На участках механизированных постепенных и выборочных рубок использовали бензомоторную пилу «Дружба» с гидроклином или валочными вилками, тракторы ТДТ-40 и ТДТ-60, автомашины ЗИЛ и МАЗ для вывозки. Волоки разрубали двумя способами: с ближнего конца с последующей трелевкой в хлыстах за вершину и с дальнего конца с трелевкой за комель в хлыстах. Лучшим оказался первый способ, при котором деревья нужно валить только строго на волок, иначе их нельзя будет вытрелевать. Разрубая волок по второму способу, рабочие нередко валят деревья во внутрь пасеки, что удобно для обрубки сучьев, но вызывает большую гибель подроста.

В обоих случаях рубка проводилась одновременно на двух смежных волоках. Эту работу на всех опытно-производственных участках выполняли бригады, состоящие из шести человек, но состав их в распределение труда внутри бригады были различными. В Кусинском и Нязепетровском леспромхозах бригады состояли из вальщика, его помощника, тракториста, чокеровщика и двух обрубщиков сучьев, которые после подхода трактора к хлыстам помогали их чокеровать. В Ревдинском леспромхозе бригада, проводившая постепенные рубки, состояла из трех звеньев. Первое звено включало двух рабочих — тракториста и чокеровщика — и производило чокеровку хлыстов, трелевку и погрузку их на автомашину. Два других звена, одинаковых по количеству рабочих и выполняемым операциям, состояли из вальщика и его помощника, которые, помимо направленной валки деревьев, обрубали сучья, чокеровали хлысты и очищали лесосеку от порубочных остатков.

Одновременная раз рубка двух смежных волоков бригадами с одним вальщиком осуществлялась чередованием валки и обрубки сучьев с трелевкой хлыстов то на одном, то на другом волоке. При этом на одном волоке валили деревья, а на другом в это время обрубали сучья и трелевали хлысты, и наоборот. Поэтому вальщик с помощником и сучкорубы попеременно работали на двух волоках, и вынуждены были переходить с одного на другой. В бригадах с двумя валочными звеньями, из которых каждое осуществляет дальнейшие операции — обрубку сучьев и чокеровку хлыстов — переходы с волока на волок исключаются.

Одновременная работа на двух волоках позволила полнее, использовать трактор, обеспечила цикличность работы и дала возможность применить передовой челночный метод разработки лесосек. Один из разрубленных волоков изображен на рисунке 31.

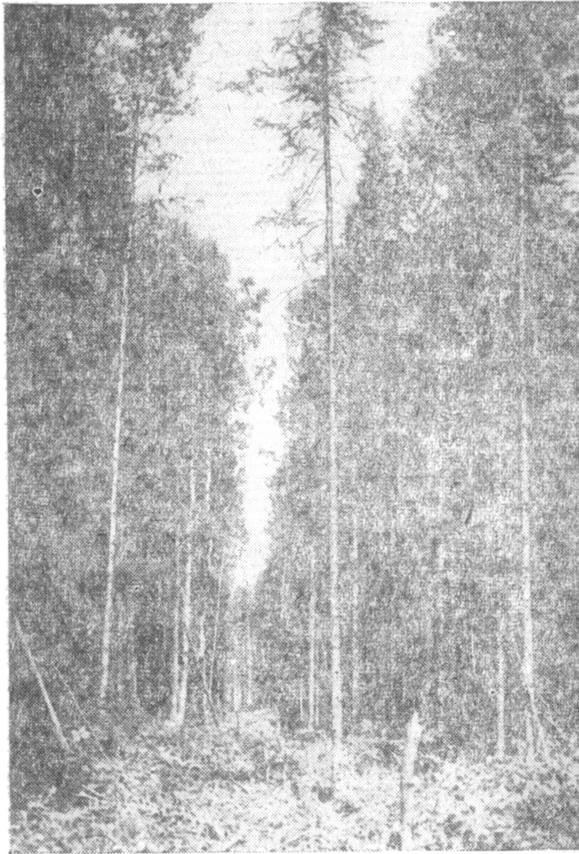


Рис. 31. Волок для трелевки древесины при механизированных постепенных рубках. Ревдинский леспромхоз, Маринское лесничество кв. 27.

Деревья на пасеках при постепенных и выборочных рубках валили вершиной на волоки в направлении трелевки, под углом $30-40^\circ$ к ним с таким расчетом, чтобы развороты хлыстов при трелевке были наименьшими. При валке на каждый воз трактора в первую очередь вырубали деревья, растущие поблизости от волоков. Затем в образовавшиеся «окна», или просветы на спиленные деревья сваливали те, которые находились в центральной части пасек. Такой порядок валки уменьшает возможность зависания деревьев, способствует большей сохранности подроста и оставленных деревьев, создает условия для большей безопасности работ при рубке леса. Хлысты трелевались за вершину.

В целях лучшей организации работ и соблюдения правил техники безопасности валку и трелевку на пасаках проводили также по двум смежным волокам на полупасаках, примыкающих с одной и той же стороны к ним. В ветренную, но допустимую по правилам техники безопасности погоду, рубку проводили на тех полупасаках, на которых направление ветра благоприятствовало валке. Валка деревьев вершиной на пасаке в сторону противоположную трелевке, допускалась в редких случаях при рубке сильно наклонных и зависших деревьев. Очистку лесосек проводили одновременно с рубкой леса. Порубочные остатки на пасаках собирали вручную и укладывали поперек волоков. При этом проводили оправку подроста от порубочных остатков. Нежизне-способный, сильно поврежденный подрост вырубали и укладывали на волоки. После вырубki деревьев на полупасаках, расположенных с одной стороны волоков, начинали рубку двух противоположных полупасек.

Валка деревьев занимала значительно меньше времени, чем обрубка сучьев и укладка их на волоки. Поэтому, чтобы избежать простоев трактора, вальщик и его помощник помогали обрубщикам сучьев и вместе с ними очищали лесосеки. В бригадах с двумя валочными звеньями каждое из них осуществляло весь цикл работ, начиная с направленной валки деревьев, последующей обрубki сучьев и чокеровки хлыстов, и кончая очисткой лесосек от порубочных остатков.

Основные условия, которые необходимо соблюдать для успешного проведения постепенных и выборочных рубок, следующие:

1) направленная валка деревьев вершиной на волоки под углами, обеспечивающими наименьшие развороты стволов при трелевке;

2) обрубка вершин и большей части сучьев на волоках;

3) трелевка древесины и холостые переезды тракторов только по волокам;

4) ширина пасек не более полуторной средней высоты древостоя.

Нарушения перечисленных выше условий затрудняют проведение постепенных и выборочных рубок, вызывают сильные повреждения оставленных деревьев и подроста, снижают производительность труда. Особенно точной должна быть валка деревьев. Поэтому постепенные и выборочные рубки должны проводиться опытными, квалифицированными рабочими.

На участках сплошной рубки, взятых для сравнения, разработка лесосек проводилась по технологиям применявшимся в леспромхозах. Были испытаны технологии лесосечных работ, включающие трелевку за комель с кроной и без нее, а также трелевку в хлыстах за вершину. Наивысшая сохранность

подроста на участках сплошных рубок была достигнута при тагильской технологии.

Постепенные и выборочные способы рубок предусматривают сохранение на лесосеке лесной среды и постоянное естественное восстановление леса. Поэтому на участках, где применяются эти способы рубок, всегда оставляется часть деревьев из состава вырубаемого древостоя. Количество их зависит от способа, приема и интенсивности рубки. Сохранность этих деревьев является неременным условием успешного проведения работ.

Повреждения или гибель деревьев оставленной части древостоя в процессе рубки и после нее могут быть вызваны следующими основными причинами:

- 1) обломом или ошмыгом стволов и крон деревьев, их вывалом при рубке стволами сваливаемых деревьев;
- 2) ошмыгом корневых лап, нижней части стволов и вывалом деревьев при трелевке самим трактором и деревьями, вытаскиваемыми на волок при формировании воя;
- 3) вывалом сохраненных при рубке и трелевке деревьев в результате изменений условий внешней среды (в связи с этим, изреживанием древостоя и увеличением ветровальности деревьев);

4) усыханием сохраненных деревьев после массового поражения их вредными для леса насекомыми.

Виды и размеры повреждений деревьев, оставляемых при постепенных и выборочных механизированных рубках, не изучены. Знание их необходимо для оценки эффективности, проектирования и применения этих способов рубок, а также для разработки технологий лесосечных работ. Учеты повреждений деревьев при постепенных и выборочных рубках были выполнены нами на всех участках. Установлено что при соблюдении отмеченной выше технологии лесосечных работ повреждения деревьев, оставляемых на доразращивание, сравнительно невелики и составляют: погибших деревьев 1,1—6,7, а деревьев, имеющих незначительные повреждения 1,2—8,6% (таблица 44).

Дальнейшая сохранность оставленных на лесосеке деревьев так же как и повреждаемость их при рубке, зависит от интенсивности изреживания древостоя. Чем больше вырубается древесины при выборочной рубке, тем больше деревьев вываливается в дальнейшем после нее (табл. 45).

При постепенных и выборочных рубках очень важно сохранить не только оставляемые на доразращивание деревья, но и подрост, из которого в дальнейшем сформируется насаждение. Соблюдение отмеченной выше технологии лесосечных работ обеспечивает высокую сохранность подроста (табл. 46 и 47).

Четкой зависимости между сохранностью подроста и его высотой не наблюдается. Наиболее сильное повреждение и гибель

подроста происходят на участках, примыкающих к волокам. По мере удаления от них к центральной части пазек сохранность подроста увеличивается.

Аналогичные закономерности выявлены и по отношению выживаемости сохраненного подроста. В связи с меньшей повреждаемостью подроста в центральной части пазек, вы-

Таблица 44

Распределение деревьев, поврежденных при механизированных постепенных и выборочных рубках, в Кусинском, Нязепетровском и Ревдинском леспромхозах по видам повреждений, % от общего количества оставленных деревьев

Вид повреждений	Количество поврежденных деревьев на участках					
	постепенных рубок			выборочных рубок		
	Кусинский	Нязепетровский	Ревдинский	Кусинский	Нязепетровский	Ревдинский
Ошмыг корневых лап	0,8	0,7	0,4	0,7	0,9	—
Ошмыг ствола	3,5	1,1	2,0	7,4	4,4	1,2
Ошмыг кроны и ствола	0,4	0,1	—	0,5	0,5	—
Сломан ствол или вершина	1,3	0,4	0,6	3,7	1,2	0,6
Вывалено деревьев	0,7	0,7	1,6	3,0	3,9	1,5
Итого поврежденных деревьев	6,7	3,0	4,6	15,3	10,9	3,3
В том числе						
деревьев с незначительными повреждениями	4,7	1,9	2,4	8,6	5,8	1,2
погибших деревьев	2,0	1,1	2,2	6,7	5,1	2,1

Таблица 45

Количество вывалившихся деревьев на участках опытно-производственных постепенных и выборочных рубок в Кусинском леспромхозе в 1963-64 годах

Интенсивность рубки, %	Количество вывалившихся деревьев, % общего числа оставленных деревьев		
	на 2-й год	на 3-й год	всего
33,2	0,88	1,37	2,25
69	8,1	4,15	12,25

Таблица 46

Сохранность подроста ели и пихты на пасеках Нязепетровского и Ревдинского леспромхозов в зависимости от расстояний до волоков, % общего количества до рубки

Расстояние до волоков, м	Сохранность подроста на участках			
	постепенной рубки		выборочной рубки	
	Нязепетровский	Ревдинский	Нязепетровский	Ревдинский
0—5	39	70	42	78
5—11	96	86	71	100
11—17	97	98	89	99
17—11	93	94	87	96
11—5	83	79	66	90
5—0	60	64	32	80

живаемость его на этих участках выше, чем поблизости от волоков. В результате обследований вырубok прошлых лет мы установили, что сохраненный при рубке жизнеспособный подрост ели и пихты в дальнейшем увеличивает прирост и является надежной сменой вырубленной части древостоя. Это общеизвестное в лесоводственной литературе положение в настоящее время широко используется производством для естественного восстановления леса. Оно стимулировало разработку современных технологий лесосечных работ, обеспечивающих высокую сохранность подроста при сплошных рубках.

Сложность работ и пониженная производительность труда при постепенных и выборочных рубках—основное препятствие их широкого применения в лесном хозяйстве. Различный методический подход к достоинствам и недостаткам постепенных, выборочных и сплошных рубок приводит к различным оценкам их хозяйственной эффективности. Например, Г. В. Крылов (1963), ссылаясь на экономические расчеты Сибгипролеспрома, согласно которым разница в себестоимости заготовки 1 м³ деловой древесины при постепенных и сплошных рубках составляет 6 руб., считает постепенные рубки в горных лесах Сибири неэкономичными. Другой точки зрения придерживается Н. П. Анучин (1963). Исходя из увеличенного среднего объема хлыста, он полагает, что стоимость заготовки и трелевки в равнинных лесах при постепенных рубках остается той же, что и при сплошнолесосечных рубках, или она изменяется незначительно в сторону увеличения. Л. А. Кайрюкшис (1963), отмечая недостатки постепенных и выборочных рубок в Литовской ССР, указывает на снижение выхода деловой древесины на 20—30%, снижение комплексной выработки с 359 до 266 м³, возрастание себестоимости заготовки древесины на 2—3%. Нужно пояснить, что эти данные взяты им в

Таблица 47

Сохранность подроста ели и пихты в зависимости от его высоты и способов рубки в Кусинском, Нязепетровском леспромхозах, % общего количества до рубки

Высота, м	Сохранность подроста на участках											
	постепенной рубки			выборочной рубки			сплошной рубки					
	Кусинский	Нязепетровский	Ревдинский	Кусинский	Нязепетровский	Ревдинский	Кусинский	Нязепетровский	Ревдинский	Кусинский	Нязепетровский	Ревдинский
До 0,2	33	83	92	46	61	96	10	41	53			
0,3—0,5	61	82	78	38	68	96	20	19	68			
0,6—1,0	38	87	78	40	66	80	27	13	49			
1,1—1,5	67	80	77	50	56	84	25	36	42			
1,6—2,5	100	74	82	100	55	95	—	7	24			
2,6 и выше	100	67	41	100	69	96	—	20	82			
Всего	50	82	81	43	64	90	18	22	50			

Примечания: Сохранность подроста в Кусинском леспромхозе дана на всей площади участков; в Нязепетровском и Ревдинском—только на пасажах, исключая волока.

Низкая сохранность подроста на участках сплошной рубки в Кусинском и Нязепетровском леспромхозах вызвана трелевкой за комель значительными разворотами стволов при трелевке.

целом по республике за ряд лет. Поэтому изменения, на которых основывает свой вывод Л. А. Кайрюкштис, могли быть вызваны не только переходом к несплошным рубкам, но и рядом других причин, например, истощением сырьевых баз или ухудшением сортиментной структуры вырубаемых древостоев. Однако, всесторонне оценивая положительные и отрицательные стороны этих рубок, он считает, что преимуществ они имеют несомненно больше, чем недостатков.

К. А. Сакс (1963), ссылаясь на данные Г. А. Иганиуса, считает, что применение постепенных рубок может дать 138 руб. экономии на 1 га за счет замены дорогостоящих лесных культур естественным лесовосстановлением и дополнительного усиленного прироста деревьев после постепенных вырубок. И. И. Станислав (1963), предложивший ленточный метод постепенных рубок, полагает, что производительность труда на них может быть такой же, как и при сплошных рубках. О. Н. Анцукевич (1965) считает, что в листовенно-еловых насаждениях постепенным рубкам, с экономической точки зрения, должно отдаваться предпочтение перед сплошными рубками при наличии подроста. В насаждениях же, где нет подроста и его появление возможно только по окончании постепенной рубки, а тем более там, где возобновление потребует дополнительных затрат труда и средств, предпочтение следует отдавать сплошным рубкам.

Для выявления производительности труда при различных способах рубок мы проводили в трех леспромхозах фотохронометраж всех лесосечных работ на участках постепенных, выборочных и сплошных рубок у восьми бригад. Кроме этого, были использованы бухгалтерские данные о производительности труда бригад, применявших различные способы рубок.

Вполне понятно, что для сравнения производительности труда при различных способах рубок было необходимо исключить перерывы различной продолжительности, используя для расчетов только затраты времени на прямую работу. Они были взяты из данных фотохронометража, проведенного на участках всех трех видов рубок по операциям работ. Оттуда же и сведения о количестве заготовленной древесины с распределением ее по породам, числу стволов, диаметрам и запасам на каждый рейс трактора и в целом за смену. Делением прямых затрат времени на общее количество заготовленной древесины были вычислены прямые затраты времени на заготовку 1 м³ древесины по операциям работ. Суммированием были получены прямые затраты времени, необходимого для заготовки 1 м³ древесины, в минутах (табл. 48)

Анализируя данные табл. 48, можно видеть, что затраты времени на заготовку 1 м³ древесины при постепенных и выборочных рубках, по сравнению со сплошнолесосечными рубками, могут быть как несколько большими (Кусинский леспром-

Т а б л и ц а 48

Прямые затраты времени на заготовку 1 м³ древесины при различных способах рубок в Кусинском, Нязе-петровском и Ревдинском леспромхозах, млн

Основные показатели и операции работ	Прямые затраты времени при												
	сплошной рубке				выборочной рубке				постепенной рубке				
	Кусин-ский	Нязе-петров-ский	Ревдин-ский	Ревдин-ский	Кусин-ский	Нязе-петров-ский	Ревдин-ский	Ревдин-ский	Кусин-ский	Нязе-петров-ский	Кусин-ский	Нязе-петров-ский	Ревдин-ский
Средний объем хлыста, м ³	0,30	0,26	0,32	0,32	0,37	0,50	0,50	0,50	0,37	0,50	0,55	0,54	0,54
Средняя нагрузка на рейс трактора, м ³	2,4	3,56	5,0	5,0	2,5	5,33	4,2	4,2	2,5	5,33	2,5	6,1	7,2
Средняя нагрузка на рейс, штук хлыстов	8,0	13,9	15,5	15,5	6,8	10,7	8,4	8,4	6,8	10,7	4,6	11,3	13,2
Валка	7,5	8,7	8,3	8,3	6,75	6,6	6,9	6,9	6,75	6,6	8,5	7,0	7,6
Обрубка сучьев	9,7	14,3	11,9	11,9	10,22	10,8	10,6	10,6	10,22	10,8	15,6	10,5	9,2
Холостой ход трактора	3,66	2,1	1,8	1,8	3,87	2,2	1,5	1,5	3,87	2,2	4,1	1,6	1,0
Чокеровка хлыстов	6,3	4,9	5,8	5,8	5,38	6,4	4,5	4,5	5,38	6,4	3,75	3,4	3,4
Формирование воя	5,2	4,3	1,0	1,0	5,86	4,8	1,8	1,8	5,86	4,8	5,24	2,5	1,2
Ход трактора с хлыстами	3,98	2,9	1,5	1,5	5,74	4,3	0,9	0,9	5,74	4,3	4,3	1,7	0,8
Подтягивание деревьев для обрубки на волоке	2,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Бьестка лесосек	—	3,6	1,3	1,3	—	10,7	3,2	3,2	—	10,7	—	5,3	3,8
Отцепка хлыстов	2,84	2,3	2,2	2,2	4,47	2,8	1,2	1,2	4,47	2,8	1,57	1,0	1,4
Выравнивание хлыстов	—	1,4	3,3	3,3	—	1,9	2,6	2,6	—	1,9	—	1,5	2,4
Выравнивание штабеля	1,52	—	—	—	2,9	—	—	—	—	—	4,3	—	—
Погрузка на автомашину	—	2,6	4,05	4,05	—	6,7	2,5	2,5	—	6,7	—	3,1	3,4
Итого	43,25	47,1	41,15	41,15	45,19	57,2	35,6	35,6	47,36	57,2	47,36	37,6	34,2
Соотношение между затратами времени на заготовку 1 м ³ , %	100	100	100	100	105	121	87	87	109	121	109	80	83

хоз), так и значительно меньшими (Ревдинский леспромхоз). В Кусинском леспромхозе опытно-производственные рубки на всех участках выполнялись одной и той же, скомплектованной перед началом работ бригадой. Снижение производительности ее труда на 5—9% было вызвано новизной технологии лесосечных работ на участках постепенных и выборочных рубок.

В Нязепетровском леспромхозе постепенные и сплошные рубки выполняла одна бригада, руководимая Н. А. Николаевым, которая еще до участия в опытно-производственных рубках применяла направленную валку деревьев. Поэтому снижение производительности труда из-за новизны технологии в этой бригаде было незначительным. Оно перекрылось увеличением производительности за счет большего среднего объема хлыста. Поэтому общая производительность труда на участках постепенной рубки была выше, чем при сплошной.

Выборочные рубки в Нязепетровском леспромхозе выполнялись менее опытной, по свидетельству работников лесопункта, бригадой И. А. Марченко; технология лесосечных работ на опытных участках для нее была новой. Поэтому в начале работ, в тот период, когда мы проводили фотохронометраж, производительность труда ее была более низкой, чем на участках сплошной рубки. В дальнейшем, после освоения технологии общая производительность труда за весь период разработки лесосеки выборочной рубки была не ниже, чем на участках сплошной рубки (табл. 49).

Таблица 49

Производительность труда всех бригад Сказовского лесопункта Нязепетровского леспромхоза за период с 17 сентября до 5 октября 1963 г.
(бухгалтерские данные)

Бригада	Способ рубки	Всего заготовлено, м ³	Средний объем хлыста, м ³	Средняя выработка за смену, м ³
Николаева Н. А.	Постепенная	651,3	0,46	38,4
Марченко И. А.	Выборочная	577,1	0,42	34,0
Воробьев М. П.	Сплошная	484,2	0,29	26,8
Матова Г. С.	»	423,3	0,29	23,5
Воробьева М. П.	»	478,3	0,26	26,6
Брисова П. Л.	»	412,4	0,29	27,5
Нурисламова	»	519,3	0,29	28,8
Бедули А. Л.	»	470,0	0,29	27,6

В Ревдинском леспромхозе производительность труда на участках постепенных и выборочных рубок как по данным фотохронометража, так и по фактической выработке (табл.

50) была не меньшей, чем при сплошной рубке. Необходимо отметить, что в табл. 49 для сравнения взяты показатели работы лучших бригад лесоучастка, проводивших сплошнолесосечные рубки на смежной делянке.

Таблица 50

Производительность труда и стоимость заготовки 1 м³ древесины при различных способах рубок в Марининском лесоучастке Ревдинского леспромхоза (по бухгалтерским данным)

Способ рубки, бригадир	Средний объем хлыста, м ³	Производительность труда		Стоимость заготовки 1 м ³ , руб. (зарплата рабочих)
		м ³ на машино-смену	на человеко-смену, м ³	
Сплошнолесосечная— Голубятников А. Т.	0,32	35,9	5,3	0,89
Сплошнолесосечная— Десятков В. П.	0,36	30,0	4,5	1,16
Постепенная—Бельков М. С.	0,54	31,1	5,1	0,97
Выборочная—Высоковских А. Н.	0,50	32,6	6,2	0,76
Средняя выработка по всем бригадам	—	31,8	4,5	0,90

Таким образом, различия в производительности труда при постепенных, выборочных и сплошных рубках, уменьшаются по мере возрастания разницы в средних объемах хлыстов древесины, заготавливаемых при этих способах рубок и на лесосеке в целом. Если средний объем хлыста вырубаемой при постепенных рубках части древостоя вдвое больше среднего объема хлыста насаждения, то производительность труда при постепенных рубках может быть равной или даже несколько большей, чем производительность труда при сплошных рубках в этом же насаждении.

Кроме того, простейшие подсчеты показывают, что даже при одинаковой производительности труда на участках выборочных (постепенных) сплошных рубок на каждом гектаре, за счет естественного восстановления леса после выборочных способов рубок, можно сэкономить до 60 руб., которые необходимы для создания культур после сплошной рубки и проведения рубок ухода. Себестоимость древесины в этом случае будет одинаковой, так как затраты на перечет и клеймение деревьев при постепенных рубках незначительны.

Для исчерпывающих, более точных и полных экономических расчетов преимуществ и недостатков постепенных и выборочных рубок в сравнении со сплошными, необходимо знать,

дополнительно экономию за счет сокращения оборотов рубки, увеличения прироста, концентрации участков постепенных рубок по сравнению с узколесосечными сплошными, а также затраты на удлинение дорожной сети, магистральных и пасечных волоков, строительство и ремонт дорог с учетом их сохранности при эксплуатации и без нее и т. д. Эти обстоятельные работы с расчетами на 1 м³ древесины и на 1 га площади — тема специальных исследований, которые могут быть осуществлены по мере накопления фактического материала.

В Ы В О Д Ы

1. Горные темнохвойные леса Урала неоднородны. По роли и значению в народном хозяйстве с учетом рельефа их целесообразно разделить на три категории: а) ельники вершин и верхних частей склонов высоких гор и хребтов; б) ельники средних частей склонов высоких гор и хребтов и верхних частей покатых холмов и увалов; в) ельники нижних частей склонов и долин рек, ручьев.

2. Естественное возобновление под пологом темнохвойных лесов в подавляющем большинстве случаев происходит вполне удовлетворительно. Современные технологии лесосечных работ обеспечивают высокую сохранность подроста, из которого в дальнейшем, обычно через временную смену пород, сформировываются елово-пихтовые и елово-лиственненные древостои. Последующее возобновление ели и пихты после сплошных рубок, даже на узких 50-метровых вырубках, происходит слабо и в течение длительного времени. При существующих сроках примыкания лесосек лесоводственное значение его ничтожно.

3. Механизированные постепенные и выборочные рубки, выполненные в опытно-производственном порядке в Кусинском, Нязепетровском и Ревдинском леспромпхозах, подтвердили возможность успешного проведения первого приема этих рубок в горных темнохвойных лесах Южного и Среднего Урала с использованием современной лесозаготовительной техники.

4. В этих лесах могут быть применены постепенные, равномерно-выборочные и группово-выборочные рубки. В насаждениях с относительно глубокими почвами наиболее целесообразны двухприемные постепенные рубки с выборкой по запасу до 35—50% в первый прием (с учетом древесины, вырубаемой на волоках). В древостоях, растущих на мелких почвах с обилием камней на глубине 10—40 см, с учетом характера размещения подроста, следует применять равномерно-выборочные или группово-выборочные рубки. Из-за сильной пестроты почвенных и гидрологических условий в горных

лесах Урала возможно комплексное применение различных рубок.

5. Соблюдение правил предварительного отбора, назначения деревьев в рубку и технологии лесосечных работ обеспечивают высокую сохранность оставляемой части древостоя и подроста при постепенных и выборочных рубках.

6. Фактическая производительность труда первого приема постепенных и выборочных рубок за счет большего среднего объема хлыста вырубаемой части древостоя может быть не меньше, чем при сплошных рубках на этом же участке.

7. Возможное увеличение при постепенных и выборочных рубках себестоимости заготовки 1 м³ древесины вполне компенсируется заменой дорогостоящих лесных культур и рубок ухода естественным восстановлением леса без смены пород. Кроме этого, постепенные и выборочные рубки имеют ряд ценных преимуществ по сравнению со сплошнолесосечными: сокращается оборот рубки, повышается продуктивность насаждений, сохраняется водохранная и почвозащитная роль леса и т. д.

8. Механизированные постепенные и выборочные рубки вполне целесообразно применять в горных и защитных лесах II группы Южного и Среднего Урала.

Л И Т Е Р А Т У Р А

Анучин Н. П. Постепенные и выборочные рубки в лесах СССР.— Лесн. х-во, 1963, № 7.

Анцукевич О. Н. Об экономической эффективности постепенных рубок в лиственно-еловых лесах.— Лесн. х-во, 1965, № 3.

Горчаковский П. Л. Лесная растительность подгольцового пояса Урала.— Сб. трудов по лесн. хоз. УЛТИ, 1954, вып. 2.

Декатов Н. Е. Мероприятия по возобновлению леса при механизированных лесозаготовках. М.-Л., Гослесбуиздат, 1961.

Дерябин Д. И. Технология работ при постепенных рубках на основе комплексной механизации. Пушкино, 1962 (ВНИИЛМ).

Зубарева Р. С. Лесоводственные требования к организации лесоразработок в горных и предгорных темнохвойных лесах Среднего Урала.— Тезисы докл. объединенной сессии УФАН СССР и Пермского совнархоза. Пермь, 1960.

Кайрюкшис Л. А. Итоги применения постепенных и выборочных рубок в Литве.— Лесн. х-во, 1963, № 7.

Колесников Б. П. Основные итоги изучения естественного возобновления на концентрированных вырубках в лесах Свердловской области.— Проблемы флоры и фауны Урала. Тр. Ин-та биологии УФАН СССР, 1960, вып. 14.

Колесников Б. П. Лесорастительные условия и лесохозяйственное районирование Челябинской области.— Вопросы восстановления и повышения продуктивности лесов Челябинской области. Тр. Ин-та биологии УФАН СССР, 1961, вып. 26.

Колесников Б. П. Лесотипологическое районирование и порайонная специализация лесохозяйственных мероприятий на территории Большого Урала.— Мат-лы по изучению лесов Сибири и Дальнего Востока. Красноярск, 1963 (Ин-т леса и древесины СО АН СССР). х-во, 1963, № 2.

- Крылов Г. В. Рубки в горных лесах Западной Сибири.— Лесн. х-во, 1962, № 10.
- Лосицкий К. Б. Рубки в горных лесах Урала.— Сб. работ по лесному хозяйству ВНИИЛМ, 1956, вып. 32.
- Маслаков Е. Л. Лесоводственно-экономическая оценка скородумской технологии.— Лесн. х-во, 1962, № 10.
- Мелехов И. С. Рубки и возобновления на Севере. Арханг. кн. изд-во, 1960.
- Молчанов А. А., Шиманюк А. П. Восстановительные процессы на концентрированных лесосеках. М.-Л., Изд-во АН СССР, 1949.
- Побединский А. В. Рубки главного пользования. М.-Л., Гослесбумиздат, 1961.
- Поплавский С. М. Лесовосстановительные работы в подзоне южной тайги. М., Изд-во МСХ РСФСР, 1959.
- ✓ Сакс К. А. Постепенные рубки в Латвии.— Лесн. х-во, 1963, № 7.
- Станислав И. И. Ценные преимущества постепенно-выборочных рубок.— Лесн. х-во, 1962, № 8.
- Станислав И. И. Ленточный метод постепенных рубок. Лесн. х-во, 1963, № 2.
- Юргенсон Е. И. Ельники Прикамья и проблемы их возобновления. Пермск. кн. изд-во, 1958.