

РЕКОМЕНДАЦИИ

по проведению рубок промежуточного пользования на Северо-Западе России



Проект «Развитие системы устойчивого управления лесными ресурсами на Северо-Западе России»

НИИ леса Финляндии
Исследовательский центр Йоэнсуу, 2004

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	1
1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЙ РУБОК ПРОМЕЖУТОЧНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ	3
1.1. Таксационные показатели насаждений, назначаемых в рубку	3
1.2. Характеристика почвенно-грунтовых условий	4
2. РУБКИ ПРОМЕЖУТОЧНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ	6
2.1. Виды рубок и их применение	6
2.2. Методы рубок	7
2.3. Эколого-лесоводственный режим рубок	9
2.4. Лесоводственно-экологические требования к технологическим процессам	16
3. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА РУБОК	18
4. ТЕХНОЛОГИЯ ЛЕСОСЕЧНЫХ РАБОТ ПРИ ЗАГОТОВКЕ СОРТИМЕНТОВ	20
4.1. Подготовительные работы (планирование лесосеки)	20
4.2. Технология лесосечных работ при использовании бензопил и форвардеров	23
4.3. Технология лесосечных работ при использовании харвестера и форвардера	29
5. КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЯЕМЫХ МАШИН	33
5.1. Харвестеры	33
5.2. Форвардеры	37
6. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ	39
6.1. Общие требования безопасности	39
6.2. Требования безопасности во время работы	40
6.3. Требования безопасности в аварийных ситуациях	45
6.4. Требования безопасности по окончании работы	46
7. ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ	47
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	48

ВВЕДЕНИЕ

Северо-Запад России, включающий Архангельскую, Вологодскую, Ленинградскую, Новгородскую, Псковскую области, Республики Карелия и Коми, имеет общий запас древесины, оцениваемый в 14 млрд. куб. м. Это более 17 % общего запаса древесины в России (из них около 80 % – хвойное хозяйство). Леса Северо-Запада по зонально-типологическим особенностям отнесены к северотаёжному и среднетаёжному округам. Для этого региона возраст древостоя при коммерческих рубках по хвойному хозяйству составляет: прореживания – 40–60 лет; проходные рубки – 70–80 лет; рубки главного пользования 101–140 лет.

Рубки ухода за лесом¹ – это комплекс лесохозяйственных мероприятий, направленных на формирование высокопродуктивных лесов путём создания в насаждениях благоприятных условий для роста главной (главных) породы, повышения полезных функций леса и своевременного использования древесины.

Конечная цель современных рубок ухода за лесом определяется целевым назначением лесов. В лесах промышленного значения (II и III группы) приоритетными задачами рубок ухода являются:

- формирование к возрасту рубки главного пользования древостоя с максимальным запасом древесины и наиболее выгодной сортиментной структурой;
- сохранение общей продуктивности древостоев;
- ускорение выращивания крупномерной древесины и увеличение её доли в спелом древостое;
- увеличение общего размера пользования древесиной по крайней мере на величину ликвидной части естественного отпада.

Сопутствующая задача – совершенствование условий обитания фоновых и охотничьих видов млекопитающих и птиц, увеличение ресурсов побочного пользования лесом.

В лесах I группы, наряду с перечисленными, к приоритетным задачам рубок ухода относятся сохранение и улучшение водоохраных, водорегулирующих, почвозащитных, санитарно-гигиенических и рекреационных функций леса. Во всех случаях рубки ухода должны быть максимально экономичными. Это качество при прочих равных условиях зависит от интенсивности рубки и её повторяемости. Однако манипулирование интенсивностью и повторяемостью рубок ухода для решения текущих экономических проблем допустимо в пределах, не противоречащих приведенным выше лесоводственным задачам.

¹ В настоящих рекомендациях рассматриваются так называемые коммерческие рубки ухода (прореживания, проходные и другие виды рубок промежуточного пользования), при проведении которых может быть получена ликвидная древесина.

В конце 90-х годов объём рубок промежуточного пользования в России имел тенденцию к сокращению с 10-15 % до 2-5 % объёма всей ликвидной древесины. С 2000 года интерес к получению дополнительного сырья в уже освоенных лесозаготовительных районах существенно возрос. В этой связи возрос и интерес к рубкам ухода, как к источнику получения такого сырья.

В данных рекомендациях изложен опыт использования сортиментной технологии накопленный в России и Финляндии по проведению рубок ухода на Северо-Западе России. Рекомендации подготовлены при поддержке научно-исследовательского проекта НИИ леса Финляндии «Развитие системы устойчивого управления лесными ресурсами на Северо-Западе России», финансируемого Министерством сельского и лесного хозяйства Финляндии. Выражаем особую благодарность финской исследовательской компании «Метсятэхо» за помощь в создании данной публикации.

Авторы:

Ананьев В. А., Институт леса Карельского научного центра РАН
Герасимов Ю. Ю., АО «Стора Энсо»

Дёмин К. К., Союз лесопромышленников и лесозаготовителей Республики Карелия

Сюнёв В. С., Петрозаводский государственный университет

Хлюстов В. К., Московская сельскохозяйственная академия им.
К. А. Тимирязева

Ширнин Ю. А., Марийский государственный технический университет

Асикайнен Антти, НИИ леса Финляндии – METLA

Сиканен Лаури, НИИ леса Финляндии – METLA

Вялькю Элина, НИИ леса Финляндии – METLA

Оформление: Сирпа Луукконен, FEG Oy

Фото: Лайтила Юха, Оксанен Эрки, Потконен Пентти/Йосек,
Хартикайнен Тимо, АО «Метсятэхо», АО «Понссе»,
АО «Тимберджек»

ISBN: 951-40-1918-0

Типография: Корйювэ Оу, Йозенсуу, 2004

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЙ РУБОК ПРОМЕЖУТОЧНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

1.1. Таксационные показатели насаждений, назначаемых в рубку

На Северо-Западе России наиболее близки к средним лесотаксационные показатели лесфондов Республики Карелия (для северной части региона) и Ленинградской области (для западной части). В таблице 1.1. приведены сводные данные (в %) по распределению площадей молодняков, средневозрастных и приспевающих насаждений по породам и классам возраста для упомянутых выше районов Северо-Запада.

Таблица 1.1. Распределение лесопокрытых площадей по породам и классам возраста

Район	Порода			Класс возраста		
	<i>Сосна</i>	<i>Ель</i>	<i>Лист- венные</i>	<i>Молод- няки</i>	<i>Средневоз- растные</i>	<i>Приспева- ющие</i>
Республика Карелия	57,8	24,1	18,1	28,7	56,8	14,5
Ленинградская область	40,0	29,8	30,2	29,9	54,0	16,1

Исходя из опыта рубок средняя площадь делянок при прореживаниях составляет 7 га, при проходных и санитарных выборочных рубках соответственно 10 и 8 га.

С 1 га эксплуатационной площади делянок в среднем назначается в рубку (м³):

- по прореживаниям – 28 м³;
- проходным рубкам – 51 м³;
- санитарным выборочным – 19 м³.

Интенсивность прореживания по запасу при прореживаниях и проходных рубках около 20 %, санитарных выборочных – 10 %. В ряде случаев при прореживаниях в рубку назначают в основном лиственные породы деревьев, при проходных и санитарных выборочных – хвойные; состав вырубаемой части насаждения соответственно 1ЕЗС4Б2Ос, 3ЕЗС3Б1Ос и 4Е2С2Б1Ос и 4ЕЗС2Б1Ос.

Площадь делянки

Интенсивность рубки

Отбор деревьев

Основные параметры выбираемых деревьев приведены в таблице 1.2. Средний диаметр на высоте 1,3 м (см), средняя высота (м), средний объём стволовой древесины (м³) – при прореживаниях 12, 12 и 0,062; при проходных рубках 16, 15 и 0,136, при санитарных выборочных рубках 18, 16 и 0,186. Различия в средних показателях по районам в пределах одного вида рубок незначительны.

На Северо-Западе России преобладают и отводятся в рубку преимущественно хвойные насаждения. На 30–40 % площади лесосек имеется подрост в количестве от 3 до 5 тыс. экземпляров на 1 га.

Таблица 1.2. Параметры выбираемых деревьев

Параметр дерева	Вид рубок	Порода			
		Ель	Сосна	Берёза	Осина
Средний диаметр, см	Прореживания	10	12	12	12
	Проходные	16	16	16	16
	Санитарные	18	20	18	18
Средняя высота, м	Прореживания	10	12	13	14
	Проходные	15	15	16	16
	Санитарные	16	17	16	16
Средний объём дерева, м ³	Прореживания	0,056	0,061	0,069	0,065
	Проходные	0,146	0,140	0,128	0,129
	Санитарные	0,171	0,228	0,163	0,215

1.2. Характеристика почвенно-грунтовых условий

Категории грунтов

Распределение (в %) лесопокрытых площадей Северо-Запада по крутизне склонов и категории грунтов приведено в таблице 1.3.

Характеристика грунтов по категориям следующая:

- Первая категория (сухие пески, каменная почва) позволяет работать на лесосеке в течение всего года с небольшим перерывом в весеннюю распутицу.

- Вторая категория (супесчаные почвы, мелкие суглинки) допускает многократный проход машин по одному следу (волоку). В периоды весенней и осенней распутицы несущая способность их падает, но летние осадки на проходимость машин влияют мало.
- Третья категория (глинистые почвы, супеси с глинистыми прослойками) имеет повышенную влажность в течение всего тёплого периода. Лесосечные машины быстро разрушают растительный слой и образуют глубокие колеи на волоках. В распутицу волоки превращаются в пльвуны.
- Четвёртая категория (торфянисто-болотные, перегнойно-глеевые почвы) наиболее неблагоприятна для лесозэксплуатации. В периоды затяжных дождей волоки становятся непроезжими, в сухую погоду заполнены грязью.

Таблица 1.3. Характеристика почвенно-грунтовых условий

Область, Республика	Площадь, покрытая лесом, млн. га	Крутизна склонов		Категория грунтов			
		до 15°	16–25°	I	II	III	IV
Архангельская	19,0	100	–	3	27	30	40
Вологодская	6,7	100	–	1	32	34	33
Карелия	8,3	100	–	8	32	38	22
Коми	26,4	99,8	0,2	4	30	18	48
Ленинградская	3,4	100	–	6	52	10	32
Мурманская	4,7	99,9	0,1	16	74	3	7
Новгородская	1,5	100	–	3	44	20	33

Из приведённых данных следует, что наиболее типичными для рассматриваемого региона являются следующие условия: крутизна склонов до 15°; категория грунтов II, III IV; средний объём (м³) ствола при прореживаниях, проходных и санитарных выборочных рубках соответственно 0,062; 0,136 и 0,186.

Типичные условия

2. РУБКИ ПРОМЕЖУТОЧНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

2.1. Виды рубок и их применение

В зависимости от возраста древостоев и целей ухода за лесом выделяются следующие основные виды рубок промежуточного пользования (ухода): уход за молодняками (осветления и прочистки), прореживание и проходные, санитарные выборочные рубки и рубки обновления и переформирования.

**Уход за
молодняками**

Уход за молодняками – улучшение породного состава молодняков и регулировка густоты насаждений.

**Прорежи-
вания**

Прореживания направлены на создание благоприятных условий для правильного формирования ствола и кроны лучших деревьев. При прореживании удаляются деревья, имеющие пониженный прирост и отставшие в росте, а также деревья лиственных пород, затеняющие перспективные деревья хвойных пород. Прореживания назначаются в хвойных и семенных лиственных древостоях от 21 до 40 лет в среднетаёжном округе и с 31 до 50 лет в северотаёжном округе, в первую очередь в более высоких классах бонитета. В осушенных средневозрастных насаждениях разреживание может быть назначено в целях ухода за подростом хвойных пород, если его численность составляет не менее 1 тыс./га.

**Проходные
рубки**

Проходные рубки – завершают отбор деревьев лучшего качества и создают благоприятные условия для увеличения прироста лучших деревьев и улучшения качества древостоя. Проходные рубки в насаждениях с преобладанием в составе хвойных пород проводят с соблюдением тех же рекомендаций, что и для прореживания. При этом оставляемые высококачественные, хорошорастущие деревья должны по возможности равномерно размещаться по площади. Проходные рубки заканчивают не позже, чем за один класс возраста до главной рубки, то есть за 20 лет для хвойных и 10 лет для лиственных лесов.

**Санитарно-
выборочные
рубки**

Санитарные выборочные рубки проводят с целью ликвидации очагов распространения грибных инфекций и стволовых вредителей. Их также проводят в древостоях, повреждённых ветровалом, буреломом и снеголомом. Как самостоятельная рубка в насаждениях старше 40 лет она назначается только в тех случаях, если выборка по санитарным соображениям составляет не менее 25 % и её нельзя совместить в ближайшие 2–3 года с другими рубками.

**Рубки
обновления**

Рубки обновления направлены на омоложение и улучшение санитарного состояния древостоев, сохранение и усиление защитных и водоохраных функций леса. Они проводятся в приспевающих,

спелых и перестойных насаждениях в лесах, где не допускается проведение рубок главного пользования. При рубках обновления в первую очередь вырубается деревья перестойного возраста, а также повреждённые и фаутовые. Для сохранения устойчивости изреженных древостоев следует оставлять на корню примесь берёзы и осины (не более 10–15 % каждой).

Рубки перестройки проводятся с целью коренного изменения породного состава древостоев. Данный вид рубки используется для перестройки мягколиственных насаждений со вторым ярусом и подростом хвойных в хвойные насаждения.

Рубки ухода назначаются в насаждениях не ниже IV класса бонитета. В худших условиях проводятся только санитарные выборочные рубки. Рубки промежуточного пользования по лесоводственным соображениям назначаются в насаждениях в следующей последовательности:

- смешанные (лиственно–хвойные);
- перегущенные хвойные древостои;
- ранее не ухоженные средневозрастные насаждения с преобладанием хвойных пород;
- древостои, ранее пройденные уходом, но нуждающиеся в проведении очередного приёма.

В насаждениях, требующих первоочередного вмешательства, рубки ухода выполняются независимо от принадлежности к группе лесов.

2.2. Методы рубок

Метод рубок ухода определяет принцип, которым надо руководствоваться при отборе деревьев в рубку. Для разделения деревьев по их признакам применяется в основном хозяйственно–биологическая классификация, согласно которой все деревья распределяются на три категории:

I – лучшие деревья. Они должны быть здоровыми, иметь прямые полндревесные, достаточно хорошо очищенные от сучьев стволы, с симметричной неширокой кроной;

II – вспомогательные деревья, способствующие очищению лучших деревьев от сучьев, формированию их стволов и крон, а также обеспечивающие сохранение целостности и устойчивости насаждений;

III – нежелательные деревья:

- а) мешающие росту и формированию крон отобранных лучших и вспомогательных деревьев;

**Рубки
перестройки**

**Классификация
деревьев**

- б) неудовлетворительного состояния (сухостойные, буреломные, снеголомные, отмирающие, поражённые грибковыми заболеваниями и вредителями, сильно повреждённые животными);
- в) с неудовлетворительным качеством ствола и кроны (искривлённые с крупными пасынками и сильно разросшиеся, с низко опущенной кроной и большим сбегом типа “волк”), если эти деревья не играют полезной роли.

Деревья, подлежащие удалению, могут быть всех классов роста и находиться во всех частях древостоя. Однако в зависимости от состава, структуры, строения, возраста и целей формирования насаждений при отборе деревьев в рубку руководствуются, как правило, двумя методами – низовым и верховым.

Низовой и верховой методы

Низовой метод (см. рис. 2.1.) характеризуется преимущественным удалением деревьев с диаметром меньше среднего и применяется чаще всего в чистых одновозрастных насаждениях. В смешанных и сложных древостоях с главной породой во втором ярусе применяют верховой метод, при котором удаляются деревья преимущественно из верхнего полога.

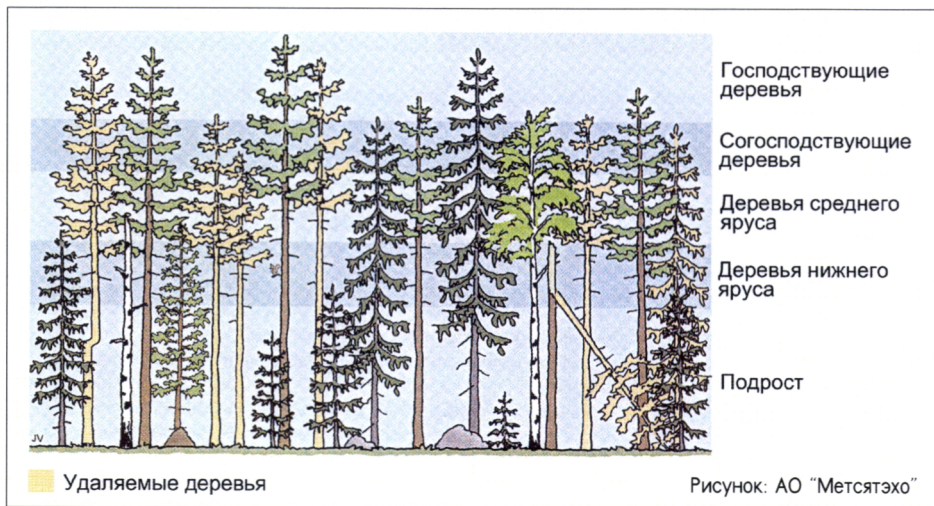


Рисунок 2.1. Ярусность в прореживаемом древостое и принцип низового ухода.

ниях низовой и верховой методы применяются, как правило, в сочетании, т. е. возможно частичное удаление деревьев старших поколений, если окружающие их деревья имеют хорошо развитую крону.

2.3. Эколого-лесоводственный режим рубок

Целостность и экологическая устойчивость лесных фитоценозов может быть обеспечена соблюдением норм по интенсивности и способу рубок. Программа разреживаний составлена по породам и классам бонитета (таблица 2.1. а и 2.1. б).

Нормативы рубок ухода могут быть изменены для каждого конкретного древостоя с учётом результатов предыдущего ухода с соблюдением лесоводственно-экологических норм (требований) ухода, обеспечивающих формирование качественных и продуктивных древостоев к возрасту главной рубки. При этом максимально допустимые нормативы разреживания с точки зрения конечной цели выращивания не должны снижаться ниже допустимых значений (таблица 2.2.).



Фотография: Юха Лайтила

Рисунок 2.2. Сосняк после рубки ухода.

Таблица 2.1.а Основные показатели назначения рубок промежуточного пользования (хвойные насаждения)

Вид рубки	Группа леса	Класс бонитета	Возраст проведения, лет	Хвойные насаждения							
				Чистые (8-10 ед.)				Смешанные (3-7 ед.)			
				Мин. полнота до ухода	Макс. выборка по запасу, %	Повторяемость, лет	Мин. полнота до ухода	Макс. выборка по запасу, %	Повторяемость, лет	Мин. полнота до ухода	Макс. выборка по запасу, %
Среднетаёжный округ											
Прореживания	I-III	II-III IV	21-40 31-40	0.7 0.7	35 30	10-15 -	0.7 0.7	40 35	10-15 15		
Проходные	I-III	II-III IV	> 40 > 50	0.8 0.8	30 25	15-20 -	0.7 0.8	30 30	15-20 -		
Переформирования	I-III	II-III IV	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -		
Северотаёжный округ											
Прореживания	I-III	II-III IV	31-50 41-50	0.7 0.7	30 25	- -	0.7 0.7	40 30	15 -		
Проходные	I-III	II-III IV	51-60 > 60	0.8 0.8	25 20	- -	0.7 0.8	30 25	20 -		

Таблица 2.1.6 Основные показатели назначения рубок промежуточного пользования (лиственные насаждения)

Вид рубки	Группа леса	Класс бонитета	Лиственные насаждения			
			Возраст проведения, лет	Мин. полнота до ухода	Макс. выборка по запасу, %	Повторяемость, лет
Среднетаёжный округ						
Прореживания	I-III	II-III IV	21-30	0.6	40	10-15
			31-40	0.7	30	-
Проходные	I-III	II-III IV	> 30	0.7	30	-
			> 30	0.8	30	-
Переформирования	I-III	II-III IV	31-50	> 0.5	70-100	-
			41-50	> 0.6	60-80	-

Таблица 2.2. Контрольные нормативы разреживания древостоев

Класс бонитета	Нижние пределы суммы площадей сечений (кв. м) и числа стволов (тыс. шт.) на 1 га в возрасте (лет)					
	20	30	40	50	60	70
<i>Сосна</i>						
II	–	13,0	16,0	17,5	19,0	21,0
	2,3/2,0	1,8/1,6	1,4/1,3	1,1	0,9	0,7
III	–	11,5	15,0	16,5	18,0	19,5
	2,6/2,3	2,1/1,9	1,7	1,4	1,1	0,9
IV	–	10,0	13,0	15,0	16,5	18,0
	3,0/2,7	2,5/2,4	2,0	1,6	1,3	1,1
<i>Ель</i>						
II	–	12,5	15,5	18,5	20,0	22,0
	1,7/1,6	1,6/1,5	1,5	1,3	1,1	0,8
III	–	11,5	14,0	16,5	18,5	20,5
	1,9/1,8	1,8/1,7	1,7	1,5	1,2	0,9
IV	–	10,5	12,5	15,0	17,0	19,0
	2,2/2,1	2,2/2,1	1,9	1,7	1,4	1,0
<i>Берёза</i>						
II	–	11,5	13,5	15,0	–	–
	1,7	1,1	0,8	0,6	–	–
III	–	9,5	11,5	13,0	–	–
	2,0	1,4	1,0	0,7	–	–

Примечание: число стволов сосны и ели до возраста проведения проходных рубок приведено отдельно для среднетаёжного и северотаёжного лесохозяйственных округов (через косую черту).

Проре- живания

Прореживаниями в смешанных сосновых насаждениях необходимо существенно изменить состав древостоя, уменьшить участие лиственных до 2–3 единиц. В первую очередь вырубает лиственные, затеняющие и охлестывающие сосну. Просветы между кронами сосны и берёзы должны быть не менее 1 м. Наряду с уходом за сосной разреживают чистые группы берёзы, оставляя деревья с правильной формой ствола. Куртины осины разреживают, удаляя деревья, пораженные гнилью. Удаляют также больные, сильно угнетённые, технически малоценные деревья сосны.

В чистых сосновых древостоях или с примесью лиственных пород до 3 единиц при прореживаниях оставляют лучшие деревья сосны

I–II и частично III классов роста, хорошо очищающиеся от сучьев. Оставляемые деревья должны по возможности равномерно размещаться по площади. Вырубают преимущественно деревья диаметром меньше среднего по древостою, которые, как правило, имеют пониженный прирост, слабо развитую крону, из числа более крупных деревьев вырубают больные и повреждённые. Примесь берёзы сохраняют, если она не затеняет и не охлестывает сосну. Осину вырубают полностью.

В смешанных еловых насаждениях прореживания ведут преимущественно за счёт удаления лиственных пород, участие которых в составе уменьшают до 3 единиц. От заглушения в основном освобождают те деревья ели, вершины которых находятся в кронах лиственных пород или непосредственно под ними.

Густые группы и куртины ели разреживают до легкого соприкосновения крон. В чистых еловых насаждениях или с примесью лиственных до 3 единиц густые группы и куртины ели разреживают до слабого смыкания крон.

В рубку назначают угнетённые деревья, с обнажёнными корневыми лапами, согнутые и наклоненные, с однобокой или ослабленной кроной, с лишайниками в верхней части кроны, повреждённые. Деревья типа “волк” частично оставляют для повышения ветроустойчивости насаждения.

При проходных рубках формируется по возможности чистое по составу насаждение: сосновое с единичной примесью берёзы, еловое с примесью берёзы до 2–3 единиц. Примесь сосны в еловых насаждениях сохраняется, как и примесь ели в сосновых. При отборе деревьев в рубку соблюдают те же рекомендации, что и при прореживаниях. Особое внимание должно быть уделено недопущению больших прогалин.

При рубках переформирования в двухъярусных лиственно-еловых насаждениях при наличии во втором ярусе тонкомерной ели не менее 1000 шт./га, ели моложе 60 лет при равномерном размещении их по площади лесосеки выбирают лиственные породы и частично ель, находящиеся в первом ярусе. При групповом расположении ели в процессе рубки следует частично сохранять на корню примесь лиственных пород с целью формирования устойчивых насаждений.

При выборочных санитарных рубках удалению подлежат деревья, поражённые грибными заболеваниями (серянка, сосновая и корневая губки, трутовики), сухие, усыхающие, суховершинные, ветровальные, буреломные, а также часть технически малоценных деревьев (многовершинные, с крупными пасынками). Деревья этих категорий вырубают полностью, если их удаление не снижает полноты

**Проходные
рубки**

**Рубки
переформи-
рования**

**Выбороч-
ные санитар-
ные рубки**

средневозрастных и приспевающих сосновых насаждений ниже 0,5, а еловых – ниже 0,6. В противном случае на корню оставляют деревья менее опасные в санитарном отношении. При невозможности сохранить насаждение путём проведения выборочной санитарной рубки после лесопатологического обследования в соответствии с санитарными правилами проводится сплошная санитарная рубка.

Рубки в защитных лесах

В защитных, водоохранных лесах после завершения периода проходных рубок согласно существующему «Наставлению по рубкам ухода в равнинных лесах Европейской части России» рекомендуются рубки обновления и переформирования. Их проведение не ограничивается возрастом древостоя. Программа рубок обновления и переформирования, разработанная с учётом возрастной структуры, полноты древостоев, естественного возобновления, наличия естественного возобновления приведена в таблице 2.3.

Таблица 2.3. Нормативы рубок обновления и переформирования в лесах, исключённых из главного пользования (интенсивность выборки в %) *

Полнота	Рубки обновления					
	Хвойные насаждения					Мяколиственные насаждения (спелые и перестойные)
	Ель (спелые и перестойные)			Сосна (спелые и перестойные)		
	Абсолютно разновозрастные	Относительно разновозрастные	Условно разновозрастные	Разновозрастные	Одновозрастные	
1,0	35	30	25	35	30	
0,9	35	30	25	35	30	35
0,8	35	30	25	35	25	35
0,7	30	30	25	30	25	30
0,6	20	20	20	20	20	20
Рубки переформирования спелых двухъярусных лиственно-еловых насаждений: интенсивность выборки в 1-ый приём – 50 %, во 2-ой приём (через 10–15 лет) – 50 %						

* В таблице приведены нормативы для древостоев суходольных типов леса (чер, бр, кс, бм и др.). Во влажных типах леса (долг, сф, тр-сф и др.) интенсивность выборки снижается на 5–10 %.

В таблице 2.3. к абсолютно разновозрастным отнесены древостои, в которых доля запаса основного поколения не превышает 50 %. К условно разновозрастным относятся древостои, в которых разница в возрасте не превышает двух классов и более 90 % запаса приходится на одно поколение. К относительно разновозрастным отнесены все промежуточные варианты возрастной структуры; в таких древостоях на преобладающее условно разновозрастное поколение приходится более 50 % запаса.

С целью обеспечения экологической устойчивости в защитных и водоохранных лесах необходимо выполнение следующих требований:

1. Участки, в которых намечены рубки обновления и перестройки, не должны непосредственно примыкать к концентрированным лесосекам и открытым участкам, для чего необходимо ограничивать их полосой нетронутого леса шириной не менее 50 м.
2. Непосредственно от уровня воды оставляется берегозащитная полоса шириной 30–50 м, по которой движение лесосечных машин не допускается.
3. Полнота насаждения при каждом приёме рубки не должна снижаться менее 0,5.
4. Рубки обновления и перестройки следует проводить по технологии разработок лесосек, обеспечивающей сохранение и устойчивость изреженных древостоев.
5. Повреждения деревьев не должны составлять более 3 % от оставшейся части древостоя после рубки.
6. Сохранность подроста должна быть не менее 70 % в зимний период и не менее 60 % летом от общего количества до рубки.

С учетом нормативов устойчивого промежуточного лесопользования, предусматривающего сохранение природоохранных функций лесов и их биологического разнообразия:

1. Не должны вырубаться участки мест обитания редких животных и растений.
2. Не должны нарушаться лесные биогеоценозы пониженных ложбин стока, т. к. они представляют собой особо ценные биотопы, играющие особую роль в сохранении биологического разнообразия.
3. Сохранение на участках рубок определённого количества старых, сухостойных деревьев, валежа и ветровала, т. е. сохранение условий местообитания животных и птиц, мхов, лишайников, грибов, насекомых.

2.4. Лесоводственно-экологические требования к технологическим процессам

В данных рекомендациях основное внимание уделено сортиментной заготовке. В настоящее время наиболее широкое применение находят следующие комплексы машин и оборудования для проведения рубок по сортиментной технологии:

1. Механизированный комплекс: комплект бензопил и форвардер;
2. Машинный комплекс: харвестер и форвардер;
3. Комбинированный комплекс: харвестер и форвардер, комплект бензопил.

Вылет стрелы манипулятора при обработке пазов должен быть не менее 8,0 м (обычно 10 м), а при сборе древесины вдоль волоков и технологических коридоров не менее 6,5 м.

Волока и лесопогрузочные пункты

При организации схемы транспортного освоения лесосеки площадь сплошной рубки, включая волока и лесопогрузочные пункты, не должна превышать 20 % от площади лесосеки.

При обустройстве лесопогрузочных пунктов в зоне безопасности убираются только подлежащие рубке фаузные деревья, включая опасные.

Протяжённость магистральных и пасечных волоков определяется размерами и конфигурацией лесосеки, её примыканием к лесовозной дороге и ограничивается только экономическими соображениями.

Угол примыкания пасечных волоков к магистральному устанавливается в зависимости от формы участка и рельефа местности. При угле примыкания более 45° должен обеспечиваться плавный переход от пасечного волока к магистральному с минимальной вырубкой здоровых деревьев и созданием условий для производительной и безопасной работы. Примыкание двух пасечных волоков к магистральному в одной точке не допускается. Расстояние между пасечными волоками (ширина пазов) должно быть не менее 1,5 высоты древостоя, но не более 30 м. Так как современные харвестеры и форвардеры оборудуются манипуляторами с вылетом порядка 10 м, то при применении этих машин расстояние между волоками равно 20 м.

Ширина магистральных волоков на прямолинейных участках трассы не должна превышать 5 м с учётом уборки специальных отбойных деревьев.

Движение гусеничных и гусенично-колёсных машин допускается только по волокам. При применении колёсных многооперационных машин разрешается их сход с волока с организацией специальных технологических коридоров шириной, равной ширине машины плюс

1 м, без рубки здоровых деревьев. В этом случае площадь технологических коридоров не входит в учёт площади сплошной рубки. Необходимость технологических коридоров определяется лесорастительными условиями, густотой и равномерностью распределения деревьев на площади, шириной пазек, расстоянием трелёвки сортиментов.

Лесопогрузочные пункты, магистральные и пасечные волокни должны закладываться так, чтобы их можно было использовать для последующих приёмов рубок. Для их прокладки в первую очередь должны использоваться имеющиеся дороги, просеки, пустыри, прогалины и другие не покрытые лесом земли. В насаждениях искусственного происхождения должны использоваться междурядья.

Прокладка волоков по руслам постоянных или временных водотоков запрещается. Устройство погрузочных пунктов и складов древесины должно производиться за пределами особо охраняемых участков, выделенных в установленном порядке.

Выполнение технологических операций обусловлено следующими требованиями:

Выполнение операций

- Валка деревьев на пазеках должна производиться направленно, в промежутки между кронами растущих деревьев.
- Высота оставляемых пней должна быть минимальной и не превышать в бесснежный период при машинной валке деревьев диаметром до 30 см при ровном рельефе 17 см, а по склонам и в зимний период 22 см. При машинной валке деревьев диаметром более 30 см высота пней не должна превышать две трети диаметра среза. При валке деревьев бензопилами высота пней не должна превышать одной трети диаметра среза, а у деревьев диаметром менее 30 см – 10 см. На волоках и погрузочных площадках пни спиливаются заподлицо с поверхностью земли. Для отдельных насаждений и категорий деревьев органы лесного хозяйства на местах могут увеличивать предельно допустимую высоту пней, если это не влечет отрицательных последствий для процесса лесовыращивания.
- Перемещение деревьев, хлыстов, сортиментов на волок осуществляется без их разворота в пазеках. Пачки сортиментов формируются на обочине волока в просветах между деревьями.
- Трелёвка сортиментов производится только по волокам, укрепленным порубочными остатками независимо от типа почвогрунтов и сезона освоения лесосеки. Не уложенные на волок порубочные остатки и вершинные части деревьев (диаметром меньше 8 см) оставляются приземленными на лесосеке в местах их образования.

При организации работ, как правило, должен применяться поквартальный (блочный) способ, предусматривающий возможность концентрации работ в квартале или группе кварталов (блоке), объединённых общей системой технологической организации территории. В этом случае в квартале или блоке должны проводиться все виды рубок в соответствии с состоянием насаждений, при этом организационно-технические элементы рубок по возможности сближаются.

Все организационно-технические элементы и параметры рубок, нормативы по сохранению лесной среды, техника и технология рубок по каждой лесосеке должны быть регламентированы и закреплены в технологической карте освоения лесосеки.

При необходимости и по согласованию с лесопользователями может производиться предварительное клеймение подлежащих рубке деревьев. Если валка деревьев производится вальщиками или операторами харвестера, прошедшими специальный курс обучения и владеющими правилами и методами отбора деревьев в рубку, то реализация технологического процесса проводится без предварительного клеймения.

3. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА РУБОК

Контроль и оценка качества рубок осуществляются в процессе их проведения (текущий контроль) и по завершению лесосечных работ при приёмке готовых объектов на предмет соблюдения лесоводственных требований. Качество работ по интенсивности рубки оценивается по трём классам:

- 1-ый класс качества – если интенсивность выборки соответствует оптимальной, установленной технологической картой, или отличается от нее не более чем на 5 %;
- 2-ой класс качества – интенсивность выборки выше оптимальной, но не превышает предельно допустимых значений (табл. 2.2.);
- 3-ий класс качества – если интенсивность выборки превышает предельно допустимые значения. В этом случае рубка признается неудовлетворительной, а исполнитель подвергается штрафным санкциям согласно законодательству.

Состав древостоя после рубки должен соответствовать проекту рубок ухода. Количество невырубленных, но назначенных в рубку деревьев, не должно превышать 10 % от общего числа стволов, подлежащих рубке.

Повреждения деревьев, оставляемых на доращивание, учитываются по трём категориям: сильные (до прекращения роста), средние (рост замедляется) и слабые. Все деревья, повреждённые до степени прекращения роста, должны быть срублены и включены в общую интенсивность изреживания. Доля деревьев со средними повреждениями от числа оставленных на доращивание не должна превышать 3 %. Слабые повреждения не учитываются. Виды механических повреждений и нормативы их учета приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1. Виды повреждений

Виды механических повреждений	Категории учёта		
	Сильные	Средние	Слабые
1. Слом вершин	-	+	-
2. Наклон ствола	более 10°	до 10°	-
3. Ошмыг кроны по её длине	более 1/2	от 1/3 до 1/2	менее 1/3
4. Обдир коры ствола по окружности	более 100 см ²	от 25 до 100 см ²	менее 25 см ²
5. Перерезание (обрыв) корней по площади проекции кроны	более 1/4	от 1/6 до 1/4	менее 1/6
6. Ошмыг корневых лап	более 1/4	от 1/6 до 1/4	менее 1/6

Площадь минерализованной почвы не должна превышать при сплошных рубках, например, санитарных 25 % и несплошных рубках 15 % от площади лесосеки. Сохранность подроста и молодого древостоя на пасаеках в процентах от учтённого до рубки должна составлять не менее 70 % при всех несплошных видах рубок. За превышение указанных нормативов исполнитель подвергается штрафным санкциям согласно законодательству.

Учёт нарушений и оценка качества рубок определяются по материалам пробных площадей, общий объём которых устанавливается в размере 3 % от площади лесосеки.

При освидетельствовании лесосек на осушенных землях учитывается состояние как делянок, так и осушительной сетки (очищенность каналов от порубочных остатков, завалов торфа с откосов и т. д.).

Контроль и оценка качества рубок должны проводиться как можно чаще с целью исправления ошибок лесозаготовки непосредственно во время освоения лесосеки.

4. ТЕХНОЛОГИЯ ЛЕСОСЕЧНЫХ РАБОТ ПРИ ЗАГОТОВКЕ СОРТИМЕНТОВ

4.1. Подготовительные работы (планирование лесосеки)

Лесовоз- ные усы

Инженерная подготовка лесосеки при отводе её в рубку: в натуре должны быть намечены лесовозные усы, волоки, лесопогрузочные площадки, места под обустройство мастерского участка (бригады).

Лесовозные усы намечаются из расчёта обеспечения трелёвки сортиментов на расстояние до 1 000 м при использовании колёсных машин и до 500 м – гусеничных. Лесовозные усы подготавливает специальная дорожно-строительная бригада.

Размеще- ние волоков

Схема размещения волоков выбирается с учётом рельефа местности, размеров и конфигурации лесосеки, лесоводственных требований. Типовые схемы размещения волоков приведены на рисунке 4.1. Схема с параллельным размещением волоков (рис. 4.1 А) применяется при равнинном рельефе местности. Она позволяет более строго выдерживать их разметку на местности, упрощает обеспечение оптимальной очередности работ с соблюдением условий безопасности, однако при этом несколько увеличивается среднее расстояние трелёвки древесины. Схема с веерным размещением волоков (рис. 4.1 Б) приемлема для всех типов рубок на лесосеках вытянутой формы. По этой форме 1–2 магистральных волока размещаются по всей длине лесосеки, к ним примыкают под углом 30–45° пасечные волоки. Схема с диагональным размещением волоков (рис. 4.1 В) рекомендуется для лесосек с пересечённым рельефом местности. Её применение усложняет разметку волоков и пасек на лесосеке, но позволяет сократить расстояние трелёвки.

Разметка магистральных и пасечных волоков проводится под руководством мастера или выполняется оператором харвестера самостоятельно.

Направление волоков задаётся по буссоли или компасу. Ось волока закрепляется на местности затёсками на деревьях или вешками. Для ускорения разметки пасечных волоков допускается применение группового метода. Вначале намечается контрольный пасечный волок. Затем через расстояние, соответствующее ширине пасек, двумя, тремя вешками намечается с использованием геодезических приборов начало каждого пасечного волока. Дальнейшая разметка волоков проводится путём глазомерного провешивания. При использовании колёсных машин пасечные волока не обязательно

должны быть строго прямолинейными – выбираются на трассе волокна участки для проезда в просветы между редко стоящими деревьями.

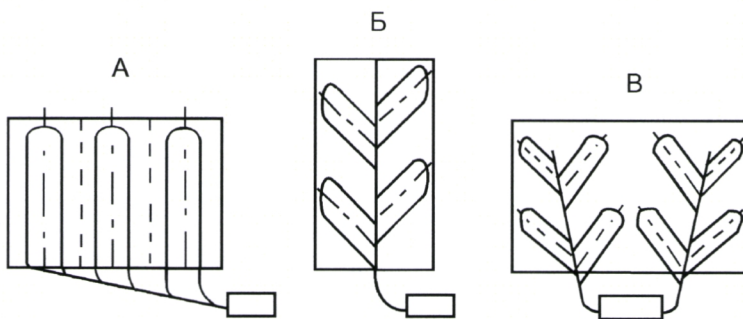


Рисунок 4.1. Типовые схемы размещения волоков. А – параллельная, Б – веерная, В – диагональная.

Лесопогрузочный пункт (верхний лесосклад) намечается на дренированных свободных от леса местах или участках с редким древостоем. Подготовку площадки под лесопогрузочный пункт, место под обустройство, уборку опасных деревьев, рубку волоков проводят лесосечные бригады (звенья) или рабочие, работающие индивидуально.

Подготовка площадки под лесопогрузочный пункт включает срезание деревьев и пней заподлицо с землёй, уборку подлеска, подроста, валежника и валунов. Участки со слабыми грунтами укрепляются сучьями. Для укладки лесоматериалов устраивается подштабельное основание, состоящее из одной или двух подкладок.

Бригадные обогревательные домики устанавливаются в зоне работы бригад. Стоянка для машин устраивается на сухой площадке вблизи уса лесовозной дороги, по возможности рядом с источником воды.

На расстоянии 50 м от границ лесопогрузочного пункта, обогревательных домиков, столовых в лесных массивах, не подлежащих разработке, убираются опасные деревья. В подлежащих разработке насаждениях убираются все назначенные в рубку деревья, включая опасные. Возможны три варианта зон безопасности (рис. 4.2.). В первом случае (А) лесопогрузочный пункт расположен внутри лесосеки – в зоне безопасности вырубает все деревья, назначенные в рубку. Во втором случае (Б) площадка одним краем граничит с

**Лесопо-
грузочный
пункт**

**Зоны
безопас-
ности**

неотведённым в рубку массивом – и с этой стороны в зоне убирают только опасные деревья. В третьем случае (В) две стороны площадки примыкают к неотведённому в рубку массиву, где также убираются лишь опасные деревья.



Рисунок 4.2. Схемы зон безопасности. А) площадка внутри лесосеки; Б) примыкание площадки к массиву с двух сторон; В) примыкание площадки к массиву с одной стороны; 1 – лесовозный ус; 2 – лесосека; 3 – растущее дерево; 4 – зона безопасности; 5 – лесопогрузочный пункт; 6 – подрост; 7 – пень.

Уборка опасных деревьев в зоне безопасности выполняется до начала разработки лесосеки и заключается в приземлении деревьев. В пасаках опасные деревья убираются заранее только на рубках главного пользования при валке деревьев бензопилами. Если в лесосеке более 20 % от общего числа деревьев являются опасными, то их уборку заранее не производят, а лесосеку разрабатывают по правилам разработки ветровально-буреломных лесосек. К опасным относятся гнилые, сухостойные, зависшие, ветровальные, буреломные и сломанные деревья. До проведения несплошных рубок с использованием на валке бензопил в пасаках приземляются только очень опасные деревья (падающие от толчка вилкой, удара топором).

Следует отдельно заметить, что при использовании на валке харвестера опасные деревья на пасаках при всех видах рубок вырубаются в процессе разработки лесосеки.

4.2. Технология лесосечных работ при использовании бензопил и форвардеров

Типовая технологическая схема разработки лесосек механизированным комплексом при несплошных рубках с заготовкой сортиментов на пасаках приведена на рисунке 4.3. Вальщики леса последовательно выполняют весь комплекс лесосечных работ: валку деревьев, обрезку сучьев с укладкой их на волок и частичным оставлением на пасеке для перегнивания, разметку и раскряжёвку хлыстов, подноску (подтаскивание) сортиментов в зону действия манипулятора форвардера и укладку в пачки. Сбор, погрузка сортиментов на грузовую платформу, трелёвка на лесопогрузочный пункт, сортировка и штабелёвка производятся форвардером. Один форвардер в зависимости от состава и крупномерности древостоя должен обслуживать 4–6 вальщиков.

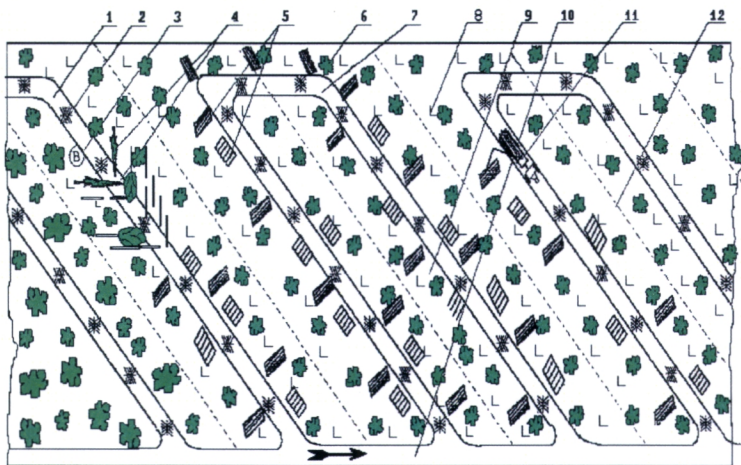


Рисунок 4.3. Типовая технологическая схема разработки лесосеки на несплошных рубках леса с использованием бензопил и форвардеров. 1 – волок; 2 – порубочные остатки; 3 – вальщик леса; 4 – поваленные деревья; 5 – пачки сортиментов; 6 – деревья, оставленные на дорастивание; 7 – разворотное кольцо; 8 – пень; 9 – полупасака после рубки; 10 – магистральный волок; 11 – форвардер; 12 – граница полупасаки.

Вырубка волоков

Разработку лесосеки начинают с вырубки площадки под лесопогрузочный пункт, магистральных и пасечных волоков (рис. 4.4.). Все деревья спиливаются заподлицо с поверхностью земли. Разрубка волока выполняется, как правило, одним или двумя вальщиками. Валка деревьев на волоке начинается с ближнего его конца, вдоль продольной оси вершинами к лесопогрузочному пункту.

Разрубив волок на длину 40–50 м, вальщик приступает к обрезке сучьев и раскряжёвке хлыстов. Отмер длин осуществляется с помощью рулетки (мерной ленты). Вальщик закрепляет на срезе дерева конец рулетки и, двигаясь от комля к вершине, производит обрезку сучьев на требуемую длину и отрезает отмеренное рулеткой бревно. Рулетка после отметки автоматически скручивается на

барабан и используется для отмера длины следующего сортимента. Отделённая вершина и сучья остаются на месте обработки дерева. Окончив раскряжёвку, вальщик приступает к окучиванию заготовленных сортиментов. Долготы откатывается к границе волока в зону действия манипулятора. Коротыё укладывается в пачки рядом с волоком на свободные от подроста места. Пачки размещаются так, чтобы они не мешали проезду форвардера по волоку. Освобождение волока от сортиментов и их окучивание обязательно при использовании форвардера с манипулятором длиной 6,5–8 м. При вылете манипулятора 8 м и более предварительное освобождение волока от сортиментов может производиться форвардером.

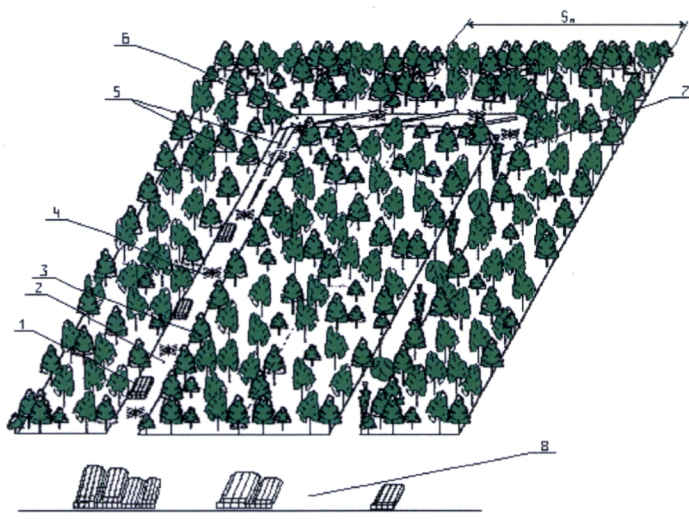


Рисунок 4.4. Схема разработки волока. 1 – пачка сортиментов; 2 – пасечный волок; 3 – растущий лес; 4 – порубочные остатки; 5 – сортименты; 6 – разворотное кольцо; 7 – поваленное дерево; 8 – лесопогрузочный пункт; S_n – ширина пасеки.

Погрузка и трелёвка сорти- ментов

После окончания разработки двух смежных волоков форвардер заезжает по волоку вглубь лесосеки, выезжает на смежный волок и производит сбор и погрузку сортиментов на грузовую платформу. На грузовую платформу загружаются сортименты одной длины и назначения и только при нехватке этих сортиментов до полной загрузки догружаются другими сортиментами. Собрав воз, форвардер доставляет сортименты на лесопогрузочный пункт и приступает к их разгрузке и штабелёвке.

Разработка полупасек

По окончании трелёвки сортиментов с волоков приступают к разработке полупасек. Полупасека разрабатывается в два приёма. В первый приём валят деревья на ленте, примыкающей к волоку, шириной 5–7 м, вершинами на волок (рис. 4.5.А). Обрезка сучьев и раскряжёвка хлыстов на сортименты проводятся так же, как и на волоке. Порубочные остатки укладывают на волок. Заготовленные сортименты сортируют и окучивают в пачки. За второй приём валят деревья на остальной части полупасеки (рис. 4.5.Б). Направление валки деревьев определяется таким образом, чтобы не повредить оставляемые на корню деревья и обеспечить наибольшую производительность на последующих операциях (до минимума сократить расстояние подноски, подкати сортиментов при окучивании). Порубочные остатки, находящиеся рядом с волоком, укладываются на проезжую часть, остальные оставляются в пасеке для последующего перегнивания. Технология выполнения обрезки сучьев, раскряжёвки такая же, что и на волоке. Расстояние подноски сортиментов при окучивании не должно быть более 5 м. При заготовке крупных сортиментов, находящихся за пределами зоны действия манипулятора, используется следующий приём: при раскряжёвке хлыста на сортименты делают сверху и снизу подпилы таким образом, чтобы в середине подпила оставался недопил шириной 2–3 см. Манипулятором форвардера хлыст подтаскивается к волоку с последовательным обламыванием сортиментов так, чтобы следующий сортимент опять находился в зоне действия манипулятора.

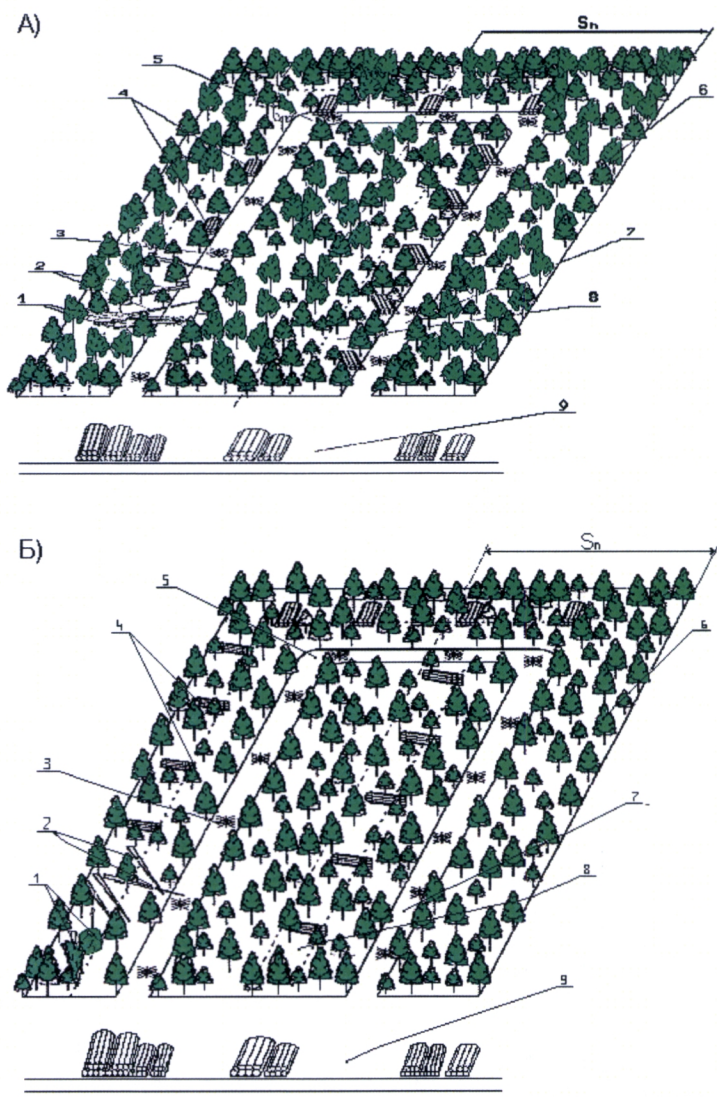


Рисунок 4.5. А и Б Схема разработки ленты, удалённой от волока. 1 – поваленные деревья; 2 – сортименты; 3 – порубочные остатки; 4 – пачки сортиментов; 5 – разворотное кольцо; 6 – растущий лес; 7 – пасечный волок; 8 – лента, удалённая от волока; 9 – лесопогрузочный пункт; S_n – ширина пасеки.

После сбора древесины, заготовленной на первой полупасеке, производится разработка следующей полупасеки. Такая последовательность разработки диктуется необходимостью создания благоприятных условий для производительной работы вальщиков и форвардера, а также необходимостью сокращения механических повреждений оставляемых на корню деревьев.

Для обеспечения полной загрузки форвардера оператор выборочно может догружать на платформу сортименты другого назначения и длины. Окончательная сортировка производится в процессе разгрузки и штабелёвки на лесопогрузочном пункте.

Штабелёвка

Штабелёвка пиловочников производится верхним отрезом в сторону дороги, разбег торцов в штабеле не должен превышать 15 см. Балансы, рудстойка, дрова хвойных и лиственных пород могут укладываться в штабель вразнокомелицу. Разбег торцов в штабеле может достигать 50 см. Высота штабеля определяется параметрами манипулятора форвардера.

После окончания лесосечных работ производится доочистка делянки, оправка и освобождение подроста хвойных пород от порубочных остатков, уборка сильно повреждённых деревьев.



Рисунок 4.6. Харвестер и форвардер.

4.3. Технология лесосечных работ при использовании харвестера и форвардера

Технологический цикл заготовки сортиментов харвестером состоит из следующих приёмов и движений: наводка харвестерной (валочно-сучкорезно-раскряжéвочной) головки на дерево и его зажим; срезание, stalkивание и подтаскивание дерева в зону обработки; обрезка сучьев и раскряжéвка ствола.

В процессе работы машина движется задним ходом. При движении машины по намеченному визиру убираются все деревья на волоках (рис. 4.7.). Путь движения машины может отклоняться от прямолинейного с целью сохранения групп подроста, а также с целью наименьшей вырубki лучших деревьев.

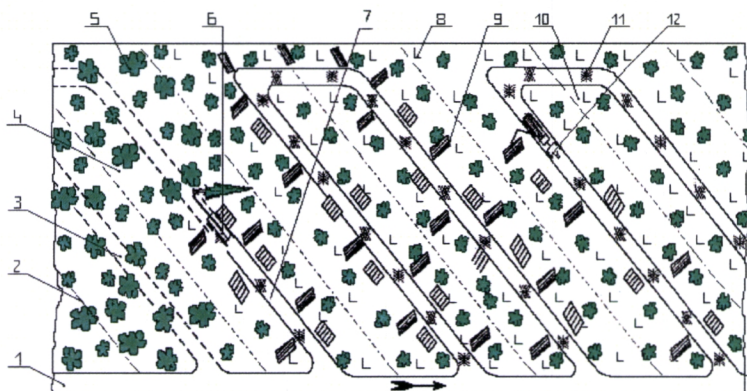


Рисунок 4.7. Типовая технологическая схема разработки лесосеки с использованием харвестера и форвардера. 1 – магистральный волок; 2 – граница пасеки; 3 – размеченный волок (до рубки); 4 – полупасека до рубки; 5 – растущее дерево; 6 – харвестер; 7 – прорубленный волок; 8 – пень; 9 – пачка сортиментов; 10 – полупасека после рубки; 11 – порубочные остатки; 12 – форвардер.

➡ – направление трелёвки сортиментов на лесопогрузочный пункт.

**Типовая
схема
работы**

На рисунке 4.8. представлена типовая схема работы харвестера на несплошных рубках при расстоянии между волоками 20 м.

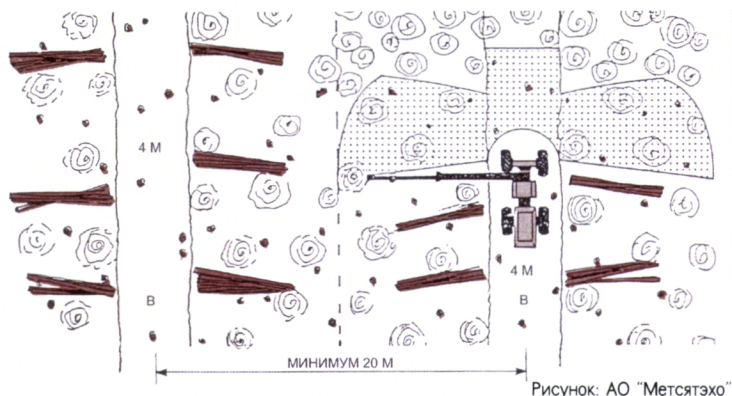


Рисунок 4.8. Типовая схема работы харвестера при расстоянии между волоками 20 метров. В – волок.

При большем расстоянии между волоками и использовании малогабаритных легких харвестеров допускается их заход в пасеку (рис. 4.9.).

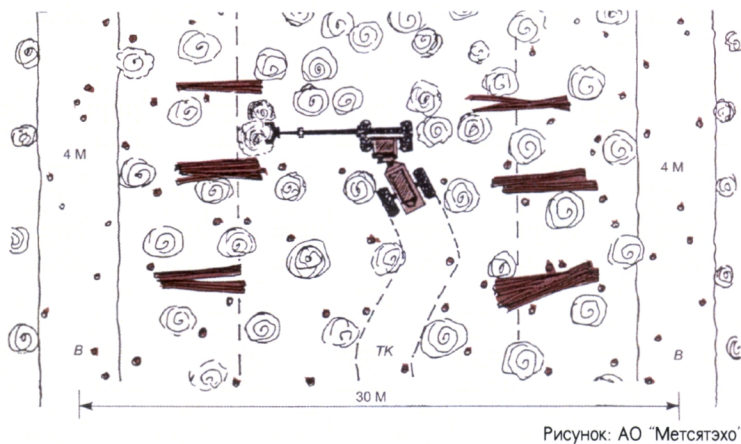


Рисунок 4.9. Допустимая схема работы харвестера при расстоянии между волоками более 20 метров. В – волок; ТК – технологический коридор.

В реальной ситуации при разработке конкретных делянок достаточно часто наблюдаются отклонения от типовых схем освоения, обусловленные наличием каких-либо запретных зон. При этом используется комбинированная схема размещения волоков (рис. 4.10.).

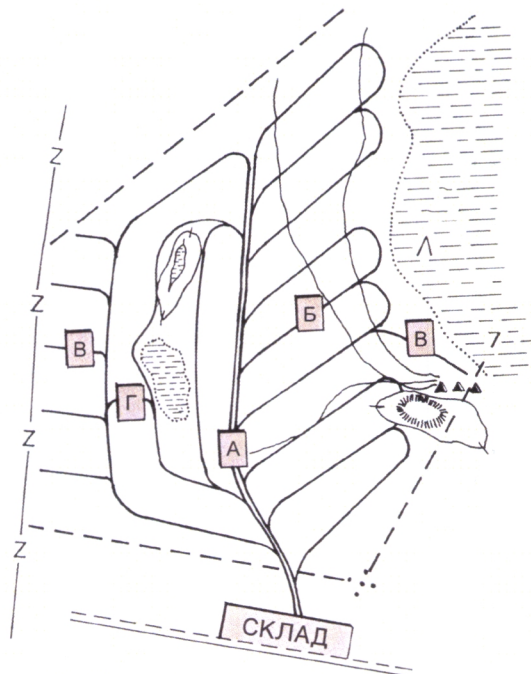


Рисунок: АО "Метсъяэхо"

Рисунок 4.10. Схема разработки лесосеки при наличии запретных зон. А – магистральный волок, Б и В – пасечные волока, Г – соединительный волок.

Полностью машинный технологический комплекс (харвестер + форвардер) имеет следующие ограничения в применении:

- Использование харвестера не допускается в древостоях, в которых наличие подроста характеризуется числом более 3000 шт./га при равномерном его распределении. Не допускается использование харвестера и для валки деревьев, вокруг которых расположены густые группы подроста. В этом случае харвестер переводится на процессорный режим работы (обрезка сучьев и раскряжёвка), а валка деревьев должна осуществляться направленно бензопилой.

**Ограни-
чения в при-
менении**

- Использование харвестера также ограничивается в том случае, когда по лесоводственным соображениям расстояние между волоками (ширина пасек) превышает двойной вылет манипулятора.
- Существует ограничение по диаметру спиливаемого дерева заданное в технической документации на харвестер. Хотя колёсному харвестеру разрешается сход с волока для взятия отдельных деревьев; однако если число таких деревьев превышает 10 % от общего числа подлежащих валке, машинному комплексу придается вальщик (или звено вальщиков), который, идя вслед за харвестером, дорабатывает неосвоенные площади пасек. Кроме того, оператор харвестера может обещиваться бензопилой, которую он может использовать для валки и частичной раскряжёвки деревьев больших диаметров.

Использование бензопил

С экологической и с экономической точек зрения харвестер целесообразно использовать в следующем комбинированном технологическом комплексе: комплект (4–5 шт.) бензопил + один харвестер + два форвардера. В этом случае харвестер используется в основном на разрубке волоков и 5–7-метровой зоны вдоль них. Остальная площадь пасек осваивается бензопилами. Такой комбинированный комплекс практически не имеет ограничений в применении и имеет следующие преимущества:

- харвестер используется в основном на сплошной рубке, тем самым повышается его производительность;
- работа харвестера на малом вылете также повышает его производительность;
- формируя пачки сортиментов, харвестер освобождает вальщиков леса от тяжелой работы по окучиванию в стеснённых условиях разрубки волока, одновременно создаёт условия для более производительной работы форвардера;
- харвестер, обеспечивая укладку сучьев и вершин на волок, укрепляет его, тем самым повышается проходимость форвардеров; уменьшается вероятность повреждения корней, расположенных рядом с волоком деревьев и, что особенно важно, вальщики леса в значительной степени освобождаются от сбора порубочных остатков для укрепления волока, сохраняя это время для основной работы;
- освоение основной площади полупасек вальщиками леса уменьшает вероятность ошибки в выборке деревьев, а направленная валка бензопилой обеспечивает лучшее сохранение подроста.

5. КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЯЕМЫХ МАШИН

Как было отмечено в техническом плане основу современной полностью механизированной сортиментной технологии составляют харвестеры (валочно-сучкорезно-раскряжёвочные машины манипуляторного типа) и форвардеры (самозагружающиеся машины для трелёвки сортиментов в полностью погруженном положении – подборщики-сортиментовозы).

5.1. Харвестеры

В настоящее время наибольшее распространение получили однозахватные (одномодульные) харвестеры. Именно этот тип манипуляторных машин используется для механизации рубок ухода.

Большинство машин данного типа представляет собой колёсное шасси с шарнирно-сочленённой рамой. Колёсная формула, как правило, 8х8 и 6х6 для достаточно мощных моделей и 4х4 – для более легких и маневренных. Незначительная часть харвестеров базируется на экскаваторных гусеничных шасси (Ляnnen Лако, МЛ-20, CombiCat 4.3s, AFM-Magnum и AFM-60). Ряд моделей имеет специальные гусеничные или полугусеничные шасси, обеспечивающие работу машин на заболоченных участках с низкой несущей способностью грунтов (NOKKA 16WD, Farmi Trac 575H), или в качестве базового шасси используется сельскохозяйственный трактор (Patu 400 SH, FARMI). Ширина шин или гусениц обеспечивает достаточную проходимость при низком уровне удельного давления на грунт (порядка 40–50 кПа).

По общему компоновочному решению машин их можно разделить на две группы:

1. С передним моторным и задним технологическим модулями. На переднем моторном модуле монтируется кабина оператора с поворотным сиденьем. На технологическом модуле размещен гидроманипулятор с харвестерной головкой (рис. 5.1.). По этой схеме сконструированы, например, Ponsse HS 10, HS 15, Logset 106H, Valmet 892, 862.
2. С задним моторным модулем и передним технологическим (рис. 5.2.). При этом кабина оператора находится на технологическом модуле и управление машиной в режиме передвижения и манипулятором в режиме валки осуществляется с кресла без его разворота. На большинстве машин кабина

Типы

неповоротная, а поворотный манипулятор располагается перед ней (Timberjack 1270, 870, 570, FMG 990, 0470, Valmet 701). На других машинах кабина вместе с манипулятором располагается на поворотном круге (Valmet 901, 911).

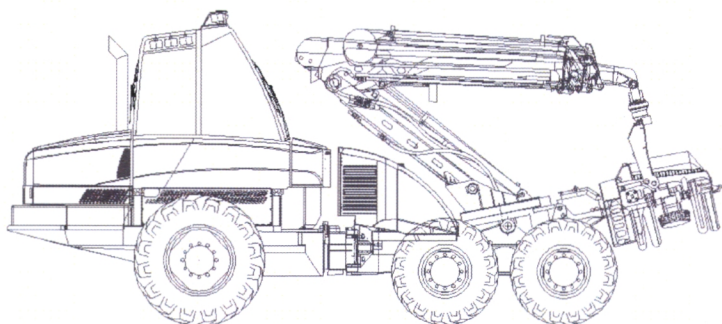


Рисунок: АО "Понссе"

Рисунок 5.1. Ponsse Ergo, компоновочное решение харвестера с передним моторным модулем.

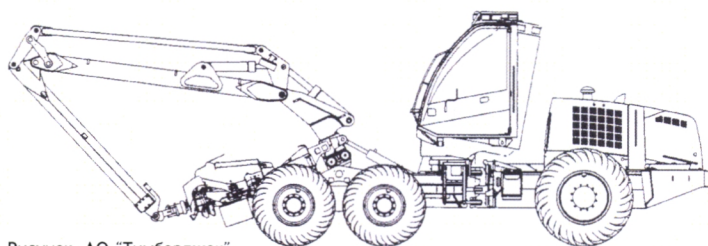


Рисунок: АО "Тимберджек"

Рисунок 5.2. Timberjack 1270, компоновочное решение харвестера с задним моторным модулем.

Манипулятор

Манипуляторы, устанавливаемые на харвестерах, имеют в основном достаточно сложную комбинированную конструкцию с вылетом около 10 метров и грузovým моментом 90 – 100 кНм. На конце манипулятора навешивается харвестерная головка. При этом одна и та же модель

харвестера может оснащаться различными альтернативными головками, отвечающими требованиям заказчика по условиям характеристик древостоя и способа рубок. Управление манипулятором и харвестерной головкой электрогидравлическое с помощью двух рычагов, размещаемых на подлокотниках сидений.

Харвестерные головки предназначены для захвата растущего дерева, его срезания, валки с последующим протаскиванием через сучкорезные ножи, смонтированные непосредственно на самой головке, и раскряжёвки ствола на сортименты различной длины. Таким образом, харвестерная головка объединяет в себе захватный механизм, срезающе-раскряжёвочное устройство, валочное устройство, сучкорезно-протаскивающий механизм.

Харвестерная головка (рис. 5.3.) представляет собой металлическую сварную раму (1), на которой монтируются захватные рычаги (2), управляемые гидроцилиндрами. На концах рычагов смонтированы высокомоментные гидравлические моторы. На выходные валы моторов установлены барабаны (вальцы) протаскивающего механизма (3). Вальцы с помощью гидроцилиндров управления захватными рычагами прижимаются к дереву и удерживают последнее в силовом контуре харвестера при валке. При этом вальцы блокируются от проворачивания. После валки дерево вращающимися вальцами протаскивается относительно сучкорезных ножей (4). Конструктивное исполнение вальцов и используемые материалы достаточно разнообразны. Однако главным требованием к их конструкции является низкая повреждаемость обрабатываемого ствола при достаточных усилиях протаскивания, обеспечивающего качественную обрезку сучьев.

Сучкорезные ножи (подвижные и неподвижные) также смонтированы на раме головки. На разных моделях харвестеров количество ножей различно (от 3 до 5). На ряде моделей привод прижима рычагов протаскивающих барабанов механически объединен с приводом сучкорезных ножей на охват ствола (Valmet 935, 945, 948, 955, 960), на других моделях привод ножей независимый (FMG 730, 740, 746, 762). На нижней части рамы размещается пильный механизм (5) для срезания дерева при валке и раскряжёвке его на сортименты после обрезки сучьев. Привод всех механизмов харвестерной головки – гидравлический.

Харвестерная головка навешивается на конце рукояти или телескопической стрелы манипулятора через поворотный ротор (6) и связанную с ним скобу валочного устройства. Относительно скобы головка может поворачиваться из вертикального в горизонтальное положение с помощью гидроцилиндра.

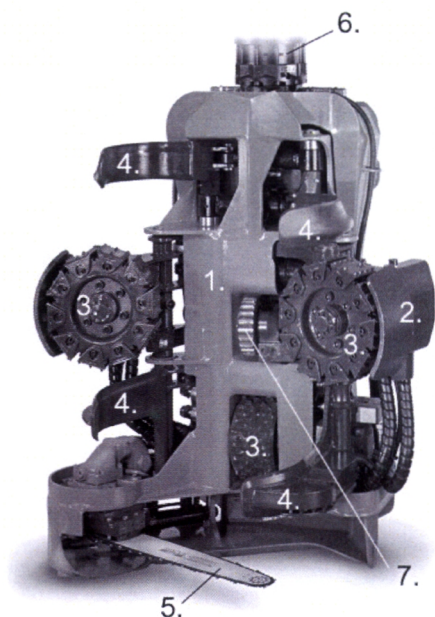


Рисунок: АО "Понсе"

Рисунок 5.3. Харвестерная головка. 1 – рама, 2 – захватные рычаги, 3 – барабаны, 4 – сучкорезные ножи, 5 – пила, 6 – поворотный ротор, 7 – механизм измерения длины.

Процессы протаскивания дерева через сучкорезные ножи, отмера длин сортиментов и раскряжёвки автоматизированы на подавляющем большинстве моделей харвестерных головок. Контроль за процессами компьютеризирован и позволяет проводить учёт заготовленной древесины по объёму и сортиментам. Характеристики и точность измерения различных электронных устройств примерно одинаковы. Точность измерений в сравнении с контрольными замерами по объёму соответствует $-0,4...+0,6$ %.

Трансмиссия

Трансмиссия большинства машин гидростатическая. Это обеспечивает плавное движение харвестера в лесу, снижающее повреждаемость почвы. Машина может двигаться даже при работающих манипуляторе и харвестерной головке. Соответственно увеличивается эффективное рабочее время и повышается производительность.

Производительность

Производительность современных харвестеров при рубках ухода варьируются в широком диапазоне в зависимости от древостоя и в среднем соответствует 10 куб.м/ч.

5.2. Форвардеры

Типы

Большинство современных моделей машин данного типа представляет собой шасси с шарнирно-сочлененной рамой. Передняя и задняя части рамы соединены универсальным шарниром с двумя степенями свободы. Таким образом, поворот машины осуществляется за счет изменения взаимного расположения полурам относительно вертикальной оси шарнира. Исполнительный механизм поворота представляет собой один или два гидроцилиндра для изменения угла взаимной ориентации полурам в горизонтальной плоскости. Значение угла складывания полурам находится в пределах 38–60 градусов. Кроме того, универсальный шарнир позволяет полурамам наклоняться в вертикальной плоскости относительно друг друга на угол порядка 15 градусов. Это разгружает раму при движении машины по пересеченной местности и обеспечивает высокую проходимость при значительной длине продольной базы. За счет возможности блокировки шарнира по горизонтальной оси обеспечивается повышенная устойчивость при работе машины в режимах погрузки и разгрузки.

Большинство форвардеров имеет шести- или восьмиколёсную ходовую систему с приводом на все колёса. Для снижения удельного давления машины на грунт ширина шин на большинстве моделей составляет 600 мм. При этом, по желанию покупателя, фирмы – производители машин могут оснащать их альтернативными шинами в зависимости от будущих условий эксплуатации (от 500 до 800 мм). Для повышения проходимости и снижения удельного давления на грунт на шины одеваются цепи и гусеничные ленты. Незначительная часть особо легких малогабаритных форвардеров имеет гусеничный движитель с резиновыми катками и резинометаллической гусеничной лентой.

Трансмиссия машин гидростатическая или гидромеханическая, имеющая два скоростных диапазона. Это обеспечивает плавное движение форвардера в лесу при высокой силе тяги (среднее значение по рассмотренным машинам составляет 89 кН) и благоприятно сказывается на взаимодействии машины с почвой. Максимальная скорость движения машин на первом скоростном диапазоне 7–10 км/ч, на втором – 25–34 км/ч.

Компоновка всех машин примерно одинакова: на передней полураме располагается двигатель и кабина оператора, на задней полураме – грузовая платформа со стойками для перевозки сортиментов. Технологическое оборудование – манипулятор с захватом – на большинстве моделей располагается на задней полураме перед грузовой платформой и отделяется от неё

Трансмиссия

Компоновка

ограждением (рис. 5.4.). Только на некоторых моделях манипулятор размещен за кабиной на передней полураме, например, Timberjack 810 В или на кабине (FMG 678 MINI, Valmet 870), за счет чего несколько увеличиваются размеры грузовой платформы на задней полураме.

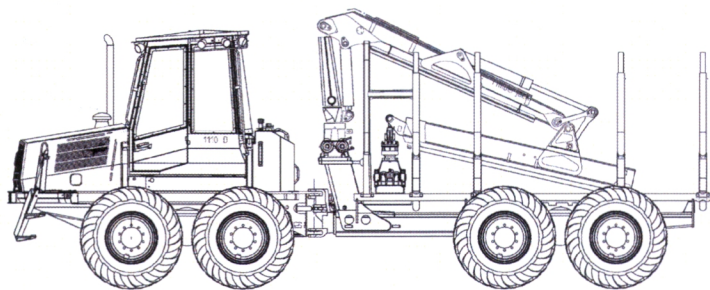


Рисунок: АО "Тимберджек"

Рисунок 5.4. Timberjack 1110 D, типовая компоновка форвардера.

Манипулятор

Все форвардеры оснащаются, как правило, комбинированными манипуляторами с телескопической рукоятью (фирм Loglift, Cranab и др.), ротатором и захватом. Вылет манипуляторов – 7–10 метров, средний грузовой момент – 66–100 кНм. Управление манипулятором – электрогидравлическое, с помощью двух рычагов, размещаемых на подлокотниках сидений.

Производительность

Производительность современных машин данного класса зависит от характеристик древостоя и принятой технологии валки леса (полностью механизированная или ручная бензопилами). Средняя производительность современных форвардеров на рубках ухода при работе после харвестера приблизительно соответствует 12 куб. м/час, при работе вслед за вальщиком с бензопилой – 10 куб. м/час.

6. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

6.1. Общие требования безопасности

К заготовке сортиментов на лесосеке допускаются лица, ознакомленные с правилами техники безопасности и освоившие безопасные методы работы. Организационное и техническое руководство работой по заготовке сортиментов осуществляет мастер. Распоряжения и указания мастера по технике безопасности являются обязательными для выполнения всеми рабочими.

Рабочие доставляются на работу и обратно на специально оборудованном для этих целей или индивидуальном транспорте. Заправленные бензиномоторные пилы, горюче-смазочные материалы, лесорубочный инструмент с открытыми лезвиями или зубьями перевозят спецмашинами. При возможности, персонал обеспечивается мобильной связью.

Заготовку сортиментов бензопилой на лесосеке могут выполнять мужчины старше 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование и признанные физически годными для выполнения лесосечных работ, прошедшие специальное обучение и имеющие удостоверение на право управления бензопилой.

Работать разрешается только технически исправной пилой. Занятые на заготовке сортиментов рабочие должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты (защитный костюм, перчатки, сапоги с защитными накладками, каска с подшлемником, наушники, маска, пелерина и др.), инструментом и вспомогательным снаряжением (поясом с двумя крюками, рулеткой, инструментом для ухода за пилой, аптечкой, валочной лопаткой, стропом для снятия зависших деревьев).

При выполнении работ по заготовке сортиментов в одиночку на лесосеке одновременно должно работать не менее 2 рабочих на расстоянии 50–150 м друг от друга. Работа с бензопилой на лесосеке в тёмное время суток не допускается.

К управлению машинами на заготовке и трелёвке сортиментов (харвестеры, процессоры и форвардеры) допускаются лица не моложе 18 лет, признанные годными для работы на машинах, прошедшие специальную подготовку и имеющие удостоверение на право управления машиной.

**Заготовка
сортиментов
бензопилой**

**Заготовка
и трелёвка
сортиментов
машинами**

Допуск к работе и закрепление операторов, ответственных за каждую машину, оформляется приказом по предприятию или другим документом. Работать на неисправной машине запрещается. При работе в тёмное время суток каждая машина должна быть оснащена фарами для освещения зоны работы в соответствии с действующими нормами освещённости.

Каждая машина должна быть укомплектована огнетушителем и индивидуальной санитарной аптечкой. Оператор должен в период работы пользоваться средствами индивидуальной защиты (спецодеждой, спецобувью, защитной каской, рукавицами и др.).

Подготовка лесосеки

На каждую лесосеку до начала разработки должна быть составлена технологическая карта, в которой указывается размещение зон безопасности и определены безопасные способы ведения работ.

До начала основных лесосечных работ в зоне безопасности вокруг границ лесопогрузочных пунктов для размещения оборудования на расстоянии, равном удвоенной высоте древостоя, должны быть повалены все опасные и наклоненные в сторону проведения работ деревья. К опасным относятся гнилые, сухостойные, зависшие, ветровальные, буреломные и сломанные деревья. На рубках промежуточного пользования допускается уборка опасных деревьев в процессе проведения рубок. При машинной заготовке сортиментов при всех видах рубок опасные деревья допускается спиливать и приземлять машиной в процессе разработки лесосеки. Лесосеки, которые имеют более 20 % опасных деревьев от общего числа, осваивают по правилам разработки ветровально-буреломных лесосек.

Территория в радиусе 50 м от места валки деревьев является опасной зоной. Опасная зона по волоку, пешеходным тропам и дорогам, пересекающим осваиваемую лесосеку, должна быть ограждена переносным знаком безопасности единого образца.

6.2. Требования безопасности во время работы

Заготовка сортиментов бензопилой

Переходить от дерева к дереву при валке, обрезке сучьев и раскряжёвке необходимо при работе двигателя бензопилы на малых оборотах (пильная цепь не движется). Положение рабочего при выполнении операций по валке дерева, обрезке сучьев, раскряжёвке стволов должно быть устойчивое, пила крепко удерживается за рукоятки.

Рабочий должен владеть безопасными приёмами выполнения подпила и срезания деревьев – тонких, средних, толстых деревьев с учетом их породы и состояния.

Для обеспечения падения дерева в заданном направлении нужно оставлять недопил. Валить деревья без недопила не разрешается. Валить деревья, имеющие наклон более 5° , следует в сторону их наклона. Для сталкивания дерева при одиночной валке с использованием легких пил применяется валочная лопатка. В начале падения дерева необходимо отойти на безопасное расстояние по заранее подготовленному пути, следя в это время за падающим деревом и сучьями. Не разрешается оставлять недопиленные или зависшие при валке деревья.

Не допускается сбивание одного или нескольких недопиленных деревьев другим деревом (групповая валка деревьев). При выборочных, санитарных, проходных рубках и прореживаниях валить деревья необходимо в просветы между деревьями. На лесосеках с уклоном более 15° деревья нужно валить вниз и под углом к склону, а лесосеки разрабатывать от подошвы склона к вершине. На каменистых склонах валка не разрешается.

Снимать зависшие деревья следует, как правило, с участием другого вальщика или с применением форвардера (трактора). Каждое дерево нужно снимать отдельно. Зависшее дерево сталкивают вдоль его оси.

Разрешается производить снятие зависших тонких деревьев и деревьев средней толщины:

- валочной лопаткой с крюком – вращением зависшего дерева вокруг его оси;
- аншпугом – перемещением комля дерева в сторону.

Не разрешается:

- спиливать дерево, на которое опирается зависшее дерево;
- обрубить сучья, на которые дерево опирается;
- отпиливать чураки от комля зависшего дерева;
- сбивать зависшее дерево валкой на него другого;
- подрубать корни, комель или пень зависшего дерева.

Обработку отдельных ветровальных и буреломных деревьев необходимо выполнять с участием другого вальщика, а также с использованием форвардера.

Приступая к обрезке сучьев, рабочий должен расчистить пути подхода к дереву. Обрезать сучья необходимо, стоя слева от дерева, в направлении от комля к вершине. При обрезке сучьев пила по возможности должна опираться упором о ствол дерева или скользить шиной по нему. Спиливание сучьев со стороны рабочего должно осуществляться верхней ветвью цепи движением пилы от себя.

При обрезке толстых сучьев необходимо:

- спиливание производить после подведения упора пилы к сучку;
- напряжённые сучья срезать в два приёма (сначала подрезать напряжённые волокна, а затем сук заподлицо со стволом);
- длинные сучья во избежание зажима пильного аппарата отпиливать на расстоянии 1,0 – 1,5 м от основания, а затем заподлицо со стволом.

Подходить к рабочему, производящему обрезку сучьев, ближе 5 м не разрешается.

Работающему на обрезке сучьев не разрешается:

- стоять на стволе дерева и его ветвях;
- ставить ноги по обе стороны ствола («седлать» очищаемое от сучьев дерево);
- использовать массу тела для дополнительного давления на моторный инструмент;
- подставлять ноги под провисшие части ствола.

Раскряжёвка стволов на сортименты производится в процессе очистки дерева от сучьев на длину отпиливаемого бревна. Во время работы рабочий должен занять устойчивое положение, на уклоне находиться с нагорной стороны. Для отпиливания бревна необходимо упор бензиномоторной пилы вплотную подвести к стволу, а затем легким нажимом вводить пильную цепь в древесину. При несоблюдении этого требования шина с пильной цепью может отскочить от дерева. Раскряжёвка стволов, поваленных вниз или под углом к склону, производится в направлении от вершины к склону. При раскряжёвке изогнутых и напряжённых стволов следует находиться с внутренней стороны изгиба ствола. Неустойчиво лежащие стволы раскряжёвывать не разрешается.

Рабочему на раскряжёвке не разрешается:

- пилить, стоя на стволе, концом шины;
- пилить на высоте выше уровня плеча, удерживая пилу одной рукой, при неисправном тормозе.

Работа по окучиванию лесоматериалов производится после раскряжёвки группы деревьев. Мелкие лесоматериалы укладываются в пачки около волока. Крупномерные брёвна (толщиной 24 см и более) оставляются на месте раскряжёвки. При перемещении лесоматериалов рабочие должны быть обеспечены крюками. Следует избегать подъёма и переноски длиномерных лесоматериалов, вместо этого

следует их подкатывать, подтаскивать или кантовать. Рабочему на окучивании и подноске лесоматериалов запрещается: работать без рукавиц, без вспомогательного инструмента, с неисправным инструментом, в обуви без защитных наконечников (носков).

На машине во время её работы должен находиться один оператор. Проезд машины под воздушными линиями связи и электропередачи необходимо производить с учётом габарита по высоте (рис. 6.1.). Минимальное допускаемое расстояние между машиной и проводами зависит от величины напряжения в линии электропередачи, но в любом случае должно быть не менее 3 м.

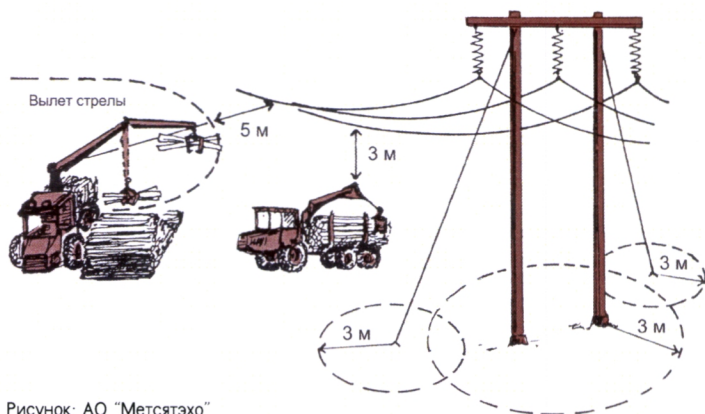


Рисунок: АО "Метсätэхö"

Рисунок 6.1. Зоны безопасности при работе харвестера и форвардера вблизи линий электропередач.

Во время заготовки леса харвестером (валка – обрезка сучьев – раскряжёвка) должно соблюдаться как минимум 50-метровая зона безопасности между машинами, работающими на лесосеке. Въезд в опасную зону может разрешить только оператор, производящий заготовку сортиментов. Для этого с границы опасной зоны необходимо подать сигнал оператору и входить (въезжать) в нее только тогда, когда будет получен ответный разрешающий сигнал. При обнаружении нарушения опасной зоны работа на машине должна быть немедленно остановлена.

Не допускается валка и обработка машиной деревьев диаметром превышающего максимальное значение указанного в технической документации, а также валить деревья с корнем.

**Заготовка
сортиментов
харвестером**

Работа машин по валке и обработке деревьев на склонах допускается при уклонах, не превышающих значений, указанных в технической документации по эксплуатации машин.

Перед началом работы по обработке дерева харвестер должен быть полностью остановлен и заторможен.

Оператору запрещается:

- работать при открытой двери кабины;
- производить переезды без установки рабочих органов в транспортное положение;
- оставлять без присмотра машину при работающем двигателе;
- передавать управление машиной другому лицу.

Перед началом движения оператор должен убедиться в отсутствии вблизи и на пути следования людей, предметов и других препятствий, мешающих движению. Маневрирование необходимо осуществлять на первой передаче.

Трелёвка сортиментов форвардером

При работе оператор форвардера должен выполнять следующие требования безопасности:

- развороты машины производить в местах, где нет пней и других препятствий;
- движение вниз по склону и преодоление препятствий осуществлять на первой передаче;
- заезжать на уклоны, не превышающие значений, указанных в технической документации по эксплуатации машин;
- не оставлять машину на склоне, в случае вынужденной временной остановки затормозить машину.

Въезжать в опасную зону оператор форвардера может только тогда, когда получен разрешающий сигнал от вальщика или оператора харвестера. Перед началом работы гидроманипулятора машина должна быть полностью остановлена и надёжно заторможена.

При работе гидроманипулятором запрещается:

- находиться в зоне действия рабочих органов;
- производить какие-либо профилактические или ремонтные работы;
- развивать грузовой момент гидроманипулятора более допустимого;
- производить переезды без установки рабочих органов в транспортное положение.

Во время работы на машине запрещается:

- перевозить людей на раме машины;
- находиться под грузом или вблизи его, когда он поднят;
- оставлять без присмотра машину при работающем двигателе;
- при перерывах в работе оставлять стрелу манипулятора с грузом и без него в поднятом положении;
- передавать управление машиной другому лицу.

Для обеспечения устойчивости форвардера не допускается:

- движение с грузом на подъём при крутизне волока в продольном направлении более 20° , при спуске более 25° ;
- разворот машины с грузом на склоне и крутой поворот в сторону подъёма.

Крутые спуски и подъёмы необходимо преодолевать только на передачах рабочего диапазона, при этом нельзя глушить двигатель, выключать муфту сцепления, производить резкое торможение и повороты. При движении машины с грузом на спусках переключение передач запрещено.

6.3. Требования безопасности в аварийных ситуациях

Работа по заготовке сортиментов бензопилой должна быть прекращена при обнаружении нарушения опасной зоны, а также во время ливневого дождя, при грозе, сильном снегопаде и густом тумане (видимость менее 50 м), при скорости ветра в равнинной местности свыше 11 м/с (качаются крупные ветки, 6 баллов).

При обнаружении неисправности в пиле во время работы прекратить выполнение операции и остановить двигатель. При зажиме пильного аппарата в резе необходимо выключить двигатель и после этого освободить пильный аппарат.

Оператор харвестера, форвардера должен немедленно остановить машину и выключить двигатель при показаниях приборов, оповещающих о недостаточном давлении масла в двигателе или повышенной температуре охлаждающей жидкости, и принять меры к устранению неисправностей. При необходимости устранения неисправности в процессе работы и проведения технического обслуживания оператор обязан выключить двигатель машины.

При заклинивании двери кабины необходимо воспользоваться выходом через открывающиеся окна; при невозможности воспользоваться ими, выдавить или разбить стекло и покинуть кабину.

**Работа
бензопилой**

**Работа на
машине**

Несчастный случай

В случае возникновения пожара для тушения пламени необходимо воспользоваться огнетушителем, который должен находиться в кабине.

Работа машин должна быть прекращена во время ливневого дождя, при грозе, сильном снегопаде, густом тумане (видимость менее 50 м), в тёмное время суток, если освещённость рабочих зон менее установленной нормами искусственного освещения (менее 10 лк).

О каждом несчастном случае пострадавший или очевидец должен известить мастера. Пострадавшему должна быть оказана доврачебная помощь непосредственно на месте происшествия и приняты меры по его доставке в ближайшее лечебное учреждение.

6.4. Требования безопасности по окончании работы

По окончании работы рабочий обязан:

- очистить моторный инструмент от грязи, опилок и остатков мусора;
- снять пильную цепь, промыть и положить в ванну с маслом;
- промыть бензином воздушный фильтр карбюратора и очистить сетку воздушного забора бензомоторной пилы;
- поставить бензомоторную пилу в предназначенное для хранения место;
- очистить и убрать вспомогательный инструмент.

После окончания работы оператор обязан:

- поставить машину на стоянку;
- привести технологическое оборудование в транспортное положение;
- выключить насосы, остановить двигатель, отключить аккумулятор;
- закрыть двери кабины на замок;
- очистить машину от грязи и веток;
- при стоянке в холодное время необходимо слить воду из радиатора и системы охлаждения двигателя.

Об имевших место недостатках по охране труда известить мастера леса.

7. ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

Противопожарное устройство лесов предусматривает следующие мероприятия:

- устройство противопожарных разрывов, минерализованных полос и противопожарных барьеров из лиственных пород;
- строительство наблюдательных вышек, мачт, противопожарных дорог;
- организация службы авиа- и наземного наблюдения, а также телефонной и радиосвязи;
- создание пожарно-химических станций;
- организация службы временных пожарных сторожей;
- пропаганда охраны лесов от пожаров.

При проведении лесосечных работ на рубках промежуточного пользования основными противопожарными мероприятиями является устройство противопожарных разрывов и минерализованных полос.

Для стоянки лесосечных машин выбирают площадку, на которой срезают пни заподлицо с поверхностью земли, с территории вокруг площадки на расстоянии 20 м убирают порубочные остатки и другие горючие материалы. В пожароопасный период стоянку окаймляют минерализованной полосой шириной не менее 2 м.

Ёмкости топливно-смазочных материалов должны быть удалены от другого оборудования на расстояние не менее 50 м. Растительный слой под ними и вокруг них снимают на расстоянии 2 м. Ёмкости ставят на подкладки и в летнее время затеняют от солнца.

На лесопогрузочном пункте необходимо иметь следующий противопожарный инвентарь: лопата железная – 10 шт.; грабли железные – 2 шт.; ведро железное – 2 шт.

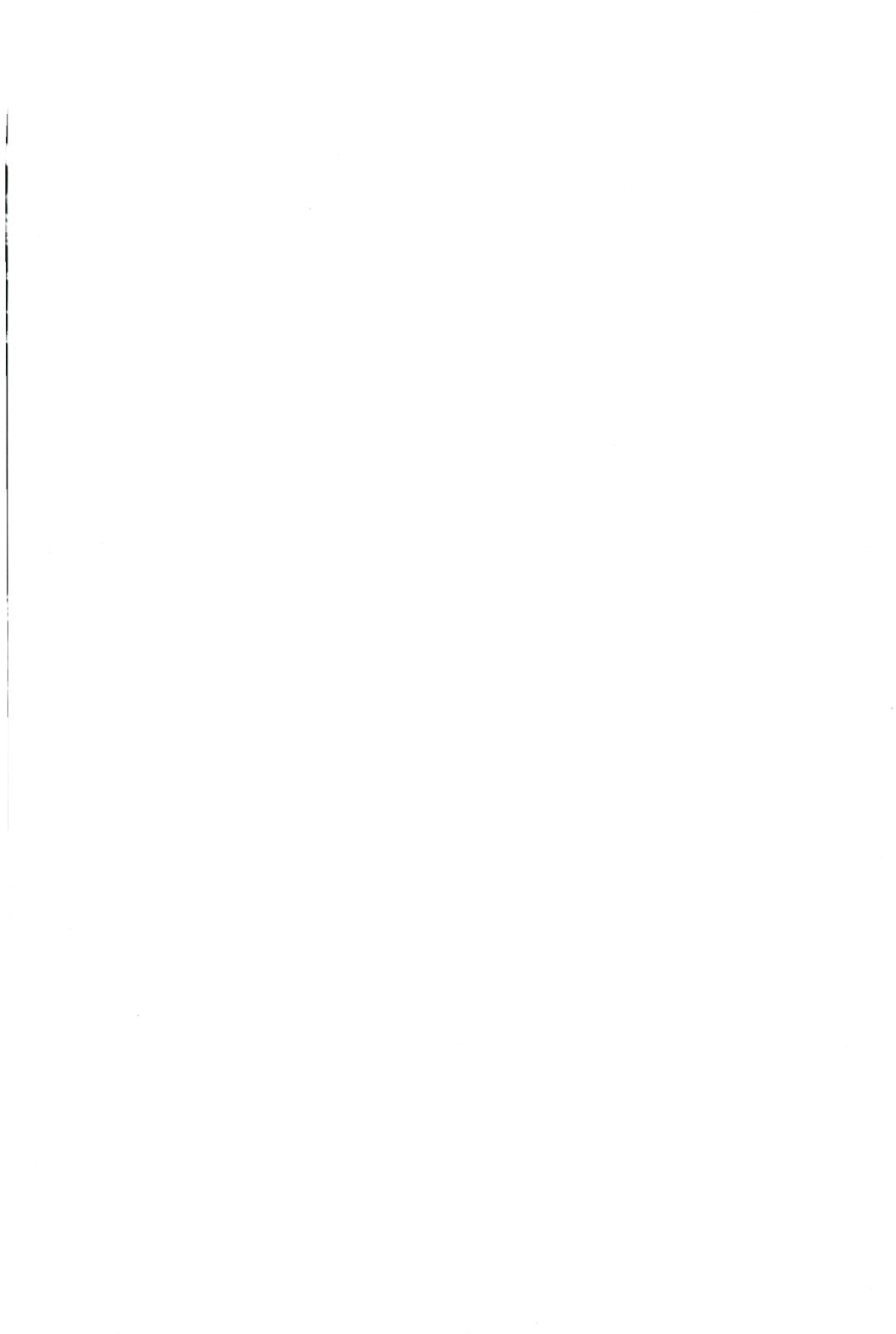
**Стоянка
машин**

**Хранение
ГСМ**

**Противопо-
жарный
инвентарь**

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ананьев В. А. Рекомендации по проведению рубок обновления и перестройки в водоохранных лесах Карелии. Петрозаводск, 2003. 32 с.
2. Герасимов Ю. Ю., Сюнёв В. С. Экологическая оптимизация технологических процессов и машин для лесозаготовок. Изд-во Университета Йёнсюу, 1998. 178 с.
3. Герасимов Ю. Ю., Сюнёв В. С. Лесосечные машины для рубок ухода: Компьютерная система принятия решений. Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 1998. 236 с.
4. Гильц Н. Р., Фёдоров В. В., Васюков В. А., Дёмин К. К. Несплошные рубки леса. М.: Лесная промышленность, 1986. 192 с.
5. Давыдов А. В. Рубки ухода за лесом. М.: Лесная промышленность, 1971. 180 с.
6. Дёмин К. К., Волков А. Д. Проблемы управления лесами. Сб. трудов лесоинженерного факультета ПетрГУ. Вып. 3. Петрозаводск, 2003. С. 35–36.
7. Жуков А. В. и др. Заготовка сортиментов на лесосеке. Технология и машины. М.: Экология, 1993. 331 с.
8. Планирование лесосеки при механизированной заготовке, руководство компании "Метсятахо". Tuokinprint, Helsinki 1990. 39 с.
9. Наставление по рубкам ухода в равнинных лесах Европейской части России. М., 1994. 190 с.
10. Сеннов С. Н. Уход за лесом (экологические основы). М.: Лесная промышленность, 1984. 128 с.
11. Сеннов С. Н. Рубки ухода за лесом. М.: Лесная промышленность, 1977. 160 с.
12. Синькевич С. М., Зябченко С. С., Ананьев В. А., Васильев И. А., Дёмин К. К. Наставления по рубкам ухода в лесах Республики Карелия. Петрозаводск, 1995. 38 с.
13. Судьев Н. Г., Новиков Б. Н., Рожин Л. А. Лесохозяйственный справочник для лесозаготовителя. М.: Лесная промышленность, 1976. 224 с.
14. Типизация природно-производственных условий лесозаготовительных районов (рекомендации) – одобрены Минлесбумпромом СССР – ЦНИИМЭ, Химки, 1986. 24 с.
15. Ширнин Ю. А., Пошарников Ф. В. Технология и оборудование малообъёмных лесозаготовок и лесовосстановление/Учебное пособие. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2001. 98 с.



METLA

Исследовательский центр Йоэнсуу,
PL 68, 80101 Йоэнсуу, Финляндия
Тел. +358-10-2111
Факс +358-10-211 3113

ISBN 951-40-1918-0
Корієввӓ Оу, Йоэнсуу, 2004

