

УДК 630* 221.01

НЕСПЛОШНЫЕ РУБКИ В ЛЕСАХ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ

А.И.Бузыкин, канд.с.-х. наук, М.Д.Евдокименко, канд.с.-х. наук,
Л.С.Пшеничникова, канд.с.-х. наук, Институт леса им. В.Н.Сукачева СО РАН

Полувековая интенсивная лесозаготовка в подзоне южной тайги Восточной Сибири привела к заметному истощению эксплуатационного фонда на освоенной территории. Наиболее доступные, ценные и высокопроизводительные участки преимущественно сосновых лесов отработаны промышленными рубками в начальный период освоения. Далее были вырублены остальные древостои, пригодные для рентабельных сплошнолесосечных рубок, расположенные в сырьевых базах лесозаготовительных предприятий на расстоянии до 100 км от нижних складов. Современные лесозаготовки ведутся в отдаленных лесных массивах, что сопряжено с большими затратами на дорожное строительство, транспортировку древесины и производственно-социальную инфраструктуру.

Успешное лесовосстановление после сплошных рубок является главным критерием оценки системы рубок и технологий лесосечных работ. Для поддержания на необходимом уровне водорегулирующих, водоохраных и почвозащитных функций южнотаежных лесов лесистость отдельных водосборов должна быть от 50 до 75%, а доля свежих вырубок - не более 5-10% от площади водосбора. Поэтому главное пользование в подтаежных и южнотаежных районах Восточной Сибири следует совершенствовать за счет более широкого применения несплошных рубок - лесовозобновления с использованием эффективных технологий [1,5,7].

По расчетам оптимального лесопользования в Красноярском крае, выборочные и постепенные рубки должны составлять от 20-30% в равнинных лесах до 40-50% в горных от общего объема лесозаготовок: сюда относятся леса повышенного защитного значения, все разновозрастные леса, все высокополнотные древостои, в том числе лиственные со вторым хвойным ярусом или подростом [1,7].

Из возможных для эксплуатации хвойных лесов I, II и III групп спелые и перестойные древостои занимают в Восточной Сибири 30 млн. га с общим запасом 6 153,6 млн. м³. Из этого количества в порядке несплошных рубок за первый прием потенциально можно заготовить 700-900 млн.м³ хвойной (в том числе 140-180 млн.м³ сосновой) древесины, если расчет относится ко всей территории.

Более реалистичным представляется расчет, относящийся только к освоенным лесным массивам. За 50 лет в Иркутской области и Красноярском крае заготовлено около 2000 млн. м³ древесины. Отсюда на долю несплошных рубок (20-30%) приходится примерно 400-500 млн.м³, а на первый прием рубки падает 200-250 млн.м³, в том числе в лесах I группы 100-130 млн. м³. (имеется в виду древесина, которая согласно действующим правилам не подлежит изъятию сплошными рубками).

Набор технологий для проведения несплошных рубок невелик. Технологическое обеспечение выборочных и постепенных рубок в основном ориентируется на использование универсальных технологий и техсредств, которые в равной мере пригодны как для сплошных, так и несплошных рубок.

Формализованная сводка технологий, допускаемых лесоводственными правилами и требованиями в лесах Восточной Сибири, представлены в табл. 1.

Наиболее универсальной и широко распространенной технологией рубок в лесах Восточной Сибири является метод узких лент, базирующийся на техническом комплексе бензиномоторные пилы и трелевочные тракторы типа ЛХТ-55 или ТТ-4. (Годовая производительность трактора ТТ-4 на предприятиях составляла 7-11 тыс. м³). Эта технология позволяет в достаточной степени сохранять не подлежащие рубке деревья, молодняк и подрост и незначительно повреждать напочвенный покров за пределами технологических площадей.

Ширина пасек при данной технологии принимается равной полугорной величине средней высоты древостоя, что в условиях Восточной Сибири составляет примерно 30-40 м. Деревья (хлысты) трелюются с волоков за вершины трелевочным трактором. Сначала разрубается трелевочные волоки, затем валят деревья с прилегающих полупасек под углом к оси волока не более 45° по направлению трелевки. В зависимости от наклона деревьев, а также от размещения подроста и молодняка они могут быть повалены на любой из смежных волоков. После валки у деревьев в количестве, достаточном для набора одной пачки, обрубают сучья и укладывают на волок, а далее трактор последовательно от рейса к рейсу уплотняет и приземляет порубочные остатки, чем укрепляет поверх-

1. Общие сведения о технологиях лесосечных работ несплошных рубок

Технология	Технические средства	Объект трелевки и транспортировки по лесосеке	Характеристика технологической сети			Применение технологий по лесохозяйственным округам (районам) (в т.ч. равнинные, горные леса), % от общего объема рубок	
			Ширина технологических полос (пасек) без волоков	Ширина волоков, их площадь от общей пасечных	магистральных		Технологическая площадь лесосеки, % от общей
Метод узких лент. Традиционная технология - трелевка тракторами с чокерной оснасткой	Бензопилы: МП-5 "Урал-2" или "Дружба" + тракторы ЛХТ-55 или ТТ-4	Деревья за вершины	Пасеки шириной 1,5 Н _{ср} древостоя (от 30 до 40 м)	5 м, на косягах до 7 м, до 20%	6-7 м, до 2%	На лесосеках до 8 га - до 0,4 га; более 8 га - до 5%	Во всех округах, в т.ч. все горные леса на склонах крутизной до 20%. По Красноярскому краю 80% от объема рубок
Технология разработки лесосек параллельными лентами с трелевкой на два погрузочных пункта - многооперационная техника, бесчокерная трелевка	ВПМ ЛП-19 + тракторы ЛП-18А или ЛТ-154	Деревья за комли	Ленты шириной 15-16 м	5 м, на косягах до 7 м, до 30%	6-7 м, до 4%	То же	В равнинных районах до 10% от объема рубок
То же с трелевкой на один погрузочный пункт тракторами с чокерной оснасткой	ВПМ ЛП-19 + трактор ТТ-4	Деревья за комли или за вершины с чередованием от ленты к ленте	Ленты шириной 15-16 м	5 м, на косягах - до 7 м, до 30%	6-7 м, до 2%	"	То же до 5% от объема рубок
Скандинавская технология. Машинная валка деревьев с разделкой хлыстов на сортименты	Харвестер + форвардер	Сортименты, вывозка форвардерами	Ленты шириной 16-20 м	4 м, до 12-15%	5-6 м, 1-2%	"	Равнинные леса Среднего и Нижнего Приангарья до 5% от объема рубок

ность почвы и соответственно снижает ее эрозионную опасность.

Институтом леса была разработана и внедрена в производство технология полосно-постепенных рубок на базе ВПМ ЛП-19. Такая рубка освобождает подрост и второй ярус за два-три приема не равномерно по всей площади, а полосами. Ширина полос подобрана из расчета оптимального соотношения дополнительного освещения со стороны вырубаемых полос и защитной роли оставшейся после рубки части древостоя. В соответствии с данной технологией разработка лесосек может производиться по двум схемам.

В основном варианте лесосека разрабатывается лентами шириной 16 м. У модернизированной модели ЛП-

19В вылет стрелы манипулятора увеличен до 10 м, что позволяет расширить пасеку до 20 м. Годовая производительность ЛП-19В по Восточно-Сибирскому региону 30-35 тыс.м³. Валочно-пакетирующая машина спиливает деревья в секторе захвата и укладывает их в пачки сзади в свой след. Разработка производится через ленту, т.е. одна лента вырубается целиком, а следующая оставляется ненарушенной до проведения второго приема рубки. Эта технология целесообразна для ветроустойчивых насаждений, произрастающих на хорошо дренированных почвах, при средней высоте древостоя до 20 м. Трелевка ведется строго по следу валочно-пакетирующей машины тракторами ЛП-18А или ЛТ-154 на два погрузочных пункта. Второй прием рубки производится через 6-10

2. Лесоводственные оценки технологий несплошных рубок интенсивностью 40-50%

Технология	Эколого-лесоводственная приемлемость технологий, балл	Технологическая площадь, % от площади лесосеки		Потери подроста и молодняка, %	Повреждения почвы, % от площади лесосеки	
		погрузочных пунктов	волоков		уплотнение	образование колеи
Метод узких лент (МП-5 + ТТ-4)	5	2-5	15-18	20-25	15-20	4-5
Технология параллельных лент с трелевкой на два погрузочных пункта (ЛП-19 + ЛП-8А)	4	5	30	30-50	25-30	8-10
То же с трелевкой на один погрузочный пункт (ЛП-19 + ТТ-4)	3	2-3	20-25	25-40	20-25	6-8
Скандинавская технология (харвестер + форвардер)	6	-	12-15	15-20	10-12	2-3

3. Эксплуатационно-экономическая оценка технологий лесосечных работ

Технология	Производительность, м ³ /чел.-ч: валка/трелевка	Себестоимость, % от нормативной	Доступность технологий, балл			Уровень механизации	Уровень безопасности	Универсальность	Общая эксплуатационно-экономическая оценка, оценка по объектам применения	
			технологическая	экономическая	квалификационная				объекты применения: трелевка/валка/трелевка	общая эксплуатационно-экономическая оценка
Метод узких лент (МП-5 + ТТ-4)	6,1-10,5 5,1-6,0	85-90	6	6	6	50-60	Низкий	5	3 5	4
Технология параллельных лент с трелевкой на два погрузочных пункта (ЛП-19 + ЛП-8А)	18-23 8-10	110-120	4	2	4	90-95	Высокий	3	4 3	3
То же с трелевкой на один погрузочный пункт тракторами с чокерной оснасткой (ЛП-19 + ТТ-4)	18-23 5,1-6,0	90-100	5	3	5	75-80	Средний	4	4 3	4
Скандинавская технология (харвестер + форвардер)	12-16 10-12	95-100	2	1	3	100	Высокий	6	4 6	6

лет. Другой вариант рассмотренной технологии отличается заменой бесчокерного трелевочного трактора на ТТ-4, а также тем, что трелевка деревьев ведется на один погрузочный пункт. При этом из одной ленты деревья треляются за комли, а из следующей - за вершины. При использовании этого варианта вдвое сокращается объем строительства усов лесовозных дорог. Использование трактора ТТ-4 возможно и в летний период лесозаготовки.

Еще более экологичной является универсальная скандинавская технология: валка деревьев и разделка хлыстов на сортименты производится харвестером, а вывозка сортиментов - форвардером. В Красноярском крае данная технология применяется в леспромхозах Нижнего Приангарья, в составе деревообрабатывающих заводов Лесосибирска - Маклаково. Сменная производительность этих машин составляет около 110 м³, а годовая - примерно 11 тыс. м³.

Лесоводственная оценка рассмотренных технологий несплошных рубок проведена в широком диапазоне условий Восточной Сибири: светлохвойные массивы Приангарья; горные леса юга региона; леса бассейна озера Байкал и др. [2, 4].

В соответствии с полученными оценками лесоводственная эффективность традиционной и скандинавской технологий несплошных рубок интенсивностью 40-50% по запасу различается в небольших пределах по всем показателям (табл. 2). Скандинавская технология более предпочтительна, но и та и другая полностью соответствуют задачам несплошных рубок. Эколого-лесоводственные потери от их применения минимальны. Проверка этих технологий для выборочно-полосно-постепенных и группово-выборочных рубок в бассейне озера Байкал показала их пригодность для лесов I группы. Они близки к современным западным природосберегающим рубкам.

Лесоводственные и экологические потери при разработке лесосек с применением отечественной многоопе-

рационной техники примерно вдвое больше, чем по технологиям узких лент и скандинавской, но с учетом социального аспекта проблемы можно считать оценку приемлемости данной технологии удовлетворительной. В этом случае возрастает риск негативных последствий рубок при несоблюдении требований к лесосечным работам.

Оценки эколого-лесоводственной приемлемости технологий даны по 6-бальной шкале, предусмотренной методикой ВНИИЛМа. Они являются интегральными, так как в них учтены параметры всех эколого-лесоводственных потерь и издержек от применения конкретных технологий.

Лесоводственные и водоохранно-защитные преимущества несплошных рубок несомненны. Но в отношении их экономической оценки имеются противоречивые данные. Наряду с возможным увеличением трудозатрат и себестоимости древесины на 10-30% от усложнения технологии лесосечных работ, при выборочных рубках повышаются производительность труда за счет значительного увеличения среднего объема хлыста и коммерческая цена древесины [3].

По исследованиям Института леса, максимальное снижение производительности труда (до 30%) на лесосечных работах в сравнении со сплошной рубкой отмечалось лишь при добровольно-выборочных рубках интенсивностью 20-30% запаса; при интенсивно-выборочных этого снижения либо не было, либо оно не превышало 15-20%. Однако лесозаказывающий проигрыш всегда перекрывался экономией затрат на лесовосстановление.

Анализ производственного опыта выборочных рубок интенсивностью около 50% в горных лесах Красноярского края показал, что затраты по комплексу лесосечных работ при выборочных рубках оказались на 14-15% выше, чем при сплошных. Но с учетом стоимости лесовосстановления после сплошных рубок экономическая эффективность выборочных рубок, как правило, превосходила эффективность сплошных.

В лиственнично-сосновых древостоях (средний запас 330 м³/га, III класс бонитета) при выборочных рубках интенсивностью до 40% по запасу себестоимость лесосечных, автотранспортных и нижнескладских работ на 15,6%, а удельная себестоимость на 10% ниже, чем при сплошных рубках [3].

На основании ряда прямых и косвенных показателей по методике ВНИИЛМА в табл. 3 дана эксплуатационно-экономическая оценка технологий лесосечных работ. Независимо от показателя балл 6 соответствует максимальному (лучшему) уровню приемлемости технологий в разных аспектах: доступности, эффективности и т.д. Соответственно балл 1 означает самый низкий уровень - неэффективные, недоступные или неприемлемые. Некоторые оценки приведены в общепринятых измерениях. Это касается, в частности, уровня механизации труда, который выражен в процентах от общих трудозатрат, а также уровня безопасности труда, оцениваемого простым сравнением данной технологии с требованиями к безопасности труда.

Эколого-лесоводственные и эксплуатационные оценки отдельно взятых технологий различаются (см. табл. 2 и 3). Метод узких лент достаточно экологичен, технология параллельных лент с трелевкой на два пункта оказывается явно предпочтительной по производительности и безопасности труда.

Наибольшую сумму оценок по экологичности, эксплуатационной приемлемости и универсальности набирает скандинавская технология. Однако она проигрывает остальным по всем параметрам доступности. Технологический комплекс (харвестер + форвардер) становится в лесном комплексе редкостью в связи с финансовым положением лесозаготовительных предприятий, которые не могут приобретать дорогие зарубежные машины.

По аналогии с технологией сплошных рубок наиболее доступным на выборочных и постепенных рубках оказывается метод узких лент. Практически любой механизатор может работать на трелевочном тракторе и с бензопилой.

Расчеты производительности техники, затрат труда и себестоимости выполнены применительно к наиболее реальному условию применения технологий. Интенсивность рубки 40-50%. Выбираемый запас древесины принят в размере 100 м³/га. Ориентироваться на более жесткие и невыгодные для лесозаготовителей нормативы не следует, поскольку при недостаточном распространении несплошных рубок должны быть определенные стимулы, привлекающие лесозаготовителей к освоению прогрессивных способов и технологий рубок.

Стоимостная оценка технологий дана в процентах от нормативной. Динамичность ценовых показателей в лесном комплексе затмевает детализацию финансовых расчетов применительно к конкретным технологиям.

Заготовка древесины по традиционной технологии всегда была дешевле нормативной как на сплошных, так и на выборочных рубках. Отсюда вытекает экономическая предпочтительность вариантов 1 и 3. В обоих вариантах используется один и тот же трелевочный трактор.

Технология с отечественной многооперационной техникой на сплошных рубках обходится дороже нормативной на 30-40%. На несплошных рубках удорожание снижается до 10-20% за счет существенного увеличения крупности вырубаемых деревьев.

В отношении оценки себестоимости заготовки древесины по скандинавской технологии прямых данных у нас недостаточно, поэтому имеющиеся сведения с некоторыми вариациями приняты за нормативные. Вследствие универсальности и высокой экологичности данной технологии потери от действия эколого-лесоводственных ограничений приняты как нулевые.

Таким образом, несплошные рубки представляют собой важный и почти не использованный резерв для интенсификации производства древесины, реализация которого не требует значительных затрат на расширение инфраструктуры лесозаготовок, неизбежных при продвижении сплошных рубок в отдаленные и неосвоенные лесные массивы. К настоящему времени в регионе разработаны и апробированы эколого- и экономически эффективные технологии для проведения выборочных и постепенных рубок, адекватные природе лесов Восточной Сибири, которые позволяют сохранять стабильность эксплуатируемых лесов и их экологические функции.

Применение в промышленных масштабах рассмотренных технологий совпало по времени с общим реформированием лесного комплекса, когда коммерческий интерес многих лесозаготовителей возобладал над технологическим совершенствованием лесозаготовок. Ныне в связи с развитием аренды лесов и конкурсным порядком лесопользования на участках лесного фонда арендаторам представляется целесообразным при определении победителей конкурса оценивать их владение экологичными и ресурсосберегающими технологиями, в том числе рациональными технологиями несплошных рубок. Следует отдавать предпочтение специализированным предприятиям и фирмам, располагающим соответствующей техникой и опытными кадрами лесозаготовителей.

Литература

1. **Бабинцева Р.М., Бузыкин А.И., Иванов В.В.** и др. Формирование лесных экосистем в условиях интенсивной лесозаготовки. - Новосибирск: Наука. Сиб. предприятие РАН, 1998. - 184с.
2. **Бизюкин В.В.** Изменение водорегулирующих свойств сосняков Хамар-Дабана под воздействием выборочных рубок // Гидроклиматическое влияние леса. - Новосибирск: Наука. Сиб. отдние, 1979. - С. 69-78.
3. **Петров Н.Ф.** Показатели экономической эффективности выборочных рубок в бассейне Байкала // Процессы лесовосстановления в Сибири. - Красноярск: ИЛИД СО АН СССР, 1974. - С. 164-172.
4. **Петров Н.Ф.** Термический режим приземного слоя воздуха и почвы после механизированных рубок главного пользования // Стационарные лесоводственные исследования в Сибири. - Красноярск: ИЛИД СО АН СССР, 1978. - С. 121-136.
5. **Побединский А.В.** Рубки и возобновление в таежных лесах СССР. - М.: Лесн. пром-сть. 1973. - 200 с.
6. Правила рубок главного пользования в лесах Восточной Сибири. - М.: Федеральная служба лесного хозяйства России. - 1994. - 40 с.
7. **Соколов В.А., Данилин И.М., Фарбер С.К.** и др. Проблемы устойчивого лесопользования. - Красноярск: Изд-во СО РАН, 1998. - 225 с.