

**ЛЕСОЭКСПЛУАТАЦИЯ**

УДК 630*221(470.5)

Э.Ф. Герц, Ю.Н. Безгина, В.В. Иванов, А.С. Залесов

Герц Эдуард Федорович родился в 1953 г., окончил в 1981 г. Уральский лесотехнический институт, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой технологии и оборудования лесопромышленного производства Уральского государственного лесотехнического университета. Имеет более 60 печатных работ в области технологии лесозаготовок и экологической оценки технологий рубок.



Безгина Юлия Николаевна родилась в 1976 г., окончила в 1998 г. Уральскую государственную лесотехническую академию, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии и оборудования лесопромышленного производства Уральского государственного лесотехнического университета. Имеет около 20 печатных работ в области лесопользования и устойчивого управления лесами.



Иванов Виктор Вячеславович родился в 1982 г., студент лесинженерного факультета Уральского государственного лесотехнического университета. Имеет 5 печатных работ в области экологических проблем лесопользования.



Залесов Алексей Сергеевич родился в 1977 г., окончил в 2000 г. Уральскую государственную лесотехническую академию, аспирант кафедры лесоводства Уральского государственного лесотехнического университета. Имеет 15 печатных работ в области оптимизации рубок главного и промежуточного пользования.

**СИСТЕМА РУБОК
НА ЛЕСОТИПОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНОВЕ
ДЛЯ УРАЛЬСКОГО РЕГИОНА**

Определены параметры несплошных рубок главного и промежуточного пользования, обеспечивающие формирование насаждения с рисками повреждения компонентов леса на уровне, не превышающем установленных лесоводственных требований.

Ключевые слова: выбор оборудования и технологии рубок, группы типов леса, повреждения компонентов леса.

Свойства насаждений диктуют возможность и предпочтительность использования отдельных лесозаготовительных машин, их систем и технологий лесосечных работ. Это влияние может быть прямым, когда один или несколько параметров насаждения предопределяют или исключают принятие варианта, или опосредованным, через способ рубки. Влияние характеристик насаждения на выбор параметров технологического процесса выражается, как правило, в виде экологических ограничений:

– повреждений плодородного слоя почвы и живого напочвенного покрова. Их величина определяется типом движителя и массой лесозаготовительной машины (ЛЗМ), числом ее проходов по волоку, способу перемещения лесоматериалов;

– повреждений деревьев, оставляемых на доращивание, и подроста. Величина и риски их возникновения зависят от густоты формируемого древостоя и подроста, их размещения по площади лесосеки, длины и способа перемещения лесоматериалов, а также места выполнения технологических операций;

– степени изреживания, в том числе путем сокращения густоты сети трелевочных волоков, что позволяет снизить повреждение почвы.

Таким образом, на выбор оборудования и технологии рубок по экологическим критериям при заданном способе рубок наибольшее влияние оказывают: характеристики почвогрунтов (пластическая деформация и уплотнение), породный состав и густота формируемого древостоя, густота и характер размещения подроста. Сочетание этих условий может быть задано в виде двухфакторного поля (см. таблицу). Повреждаемость грунтов оценена на основе характеристики почв и режима их увлажнения в соответствии с классификацией групп типов леса Уральского региона [5]. Все 7 выделенных групп типов леса соответствуют 5 градациям по режиму увлажнения. К 1-й и 2-й хозяйственным группам типов леса отнесены дренированные участки с крайне неустойчивым водным режимом, а к 6-й и 7-й группам – местоположения с устойчивым переувлажнением почв [6].

Степень изреживания соответствует условиям проведения рубок:

– сплошные рубки без сохранения и с сохранением подроста;

– выборочные рубки и прием постепенных рубок, предшествующий окончательному (густота формируемого древостоя 400 ... 600 шт./га);

Двухфакторное поле сочетания возможных грунтовых условий и характеристик рубок

Индекс устойчивости	Устойчивость почвогрунтов при их деформации	Густота формируемого древостоя, шт./га				
		0 (сплошная рубка)		400... 600	900... 1100	1500... 1700
		без подроста	с подростом			
1	Очень устойчивы	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5
2	Устойчивы	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5
3	Устойчивы, но легко разрушаемы	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5
4	Малоустойчивы	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5
5	Неустойчивы	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5

– проходные рубки, рубки обновления и переформирования высокой интенсивности (густота 900 ... 1100 шт./га);

– те же рубки низкой интенсивности (густота 1500 ... 1700 шт./га).

Вероятность беспрепятственной заготовки деревьев в древостоях различной густоты системой машин и манипуляторными ЛЗМ рассмотрена в работах [1-4].

Выбор технологии определяется: типом движителя ЛЗМ; максимальным числом проходов трелевочного трактора по пасечному волоку; проходимость и повреждаемостью почвогрунтов (необходимостью укрепления волока порубочными остатками); способом изреживания; шириной пасеки; видом (длиной) трелеваемых лесоматериалов и способом их захвата.

Для представленных в таблице условий рубок технологии должны удовлетворять ограничениям в соответствии с индексом устойчивости почвогрунтов и рекомендациям по применению систем машин и технологий для выполнения рубок с формированием насаждения различной густоты. Ниже приведены ограничения для всех пяти групп устойчивости почвогрунтов и рекомендации по применению систем машин и технологий для выполнения рубок с формированием насаждения различной густоты для насаждений с одним индексом устойчивости почвогрунтов.

1. Почвенные условия соответствуют 4-й (липняково-разнотравной) группе типов леса на хорошо дренированных возвышенностях и пологих склонах. На крутых склонах деформация почв возрастает.

Предпочтительна трелевка тракторами с колесными движителями. Допускаются гусеничные движители, предпочтительно в сосняках, с целью создать благоприятные условия для появления всходов сосны. Длину пасечных волоков ограничивают в весенний и осенний периоды, а также на склонных к эрозии крутых склонах, где волокни следует располагать поперек склона.

1.1. Сплошные рубки без сохранения подроста допускают использование продольно- и поперечно-ленточных технологий разработки пасек с трелевкой хлыстов и деревьев механизированной системой машин за вершину и за комель. Возможно применение узкозахватных валочно-трелевочных машин (ВТМ) флангового действия. ЛЗМ с грузонесущим манипулятором – валочно-пакетирующие машины (ВПМ) и валочно-сучкорезно-раскряжевочные (ВСРМ) могут работать по ленточным технологиям, обеспечивающим максимальную производительность.

1.2. При сплошных рубках с сохранением подроста механизированной системой машин с валкой бензиномоторной пилой допускается, как правило, трелевка хлыстов за вершину. Трелевку за комель выполняют только при глубоком снежном покрове и мелком подросте. Применение узкозахватных ВТМ флангового действия исключается. Разработка лент ВПМ возможна только с укладкой пачек деревьев «за собой». Работа ВСРМ целесообразна с укладкой сортиментов в пакеты на сортиментных полосах под прямым углом к волоку.

1.3. Выборочные рубки, приемы проходных рубок и валка деревьев бензиномоторными пилами заключаются в селективном изреживании с трелевкой хлыстов. При этом предпочтительно использовать оборудование, реализующее при формировании трелевочного пакета волочение лесоматериала с помощью шарнирно закрепленного на трелевочном механизме захвата или каната лебедки, установленной на трелевочном тракторе. При средне- и широкопасечной технологии целесообразно включение дополнительных технических средств для подтрелевки хлыстов или сортиментов к волоку. При включении в систему машин легкого трелевочного средства типа «железный конь» возможно селективное изреживание при разрубке средних и широких пасек с валкой деревьев под углом не более 30° к волоку в направлении трелевки.

Работа ЛЗМ с несущим манипулятором также допускает селективное изреживание, причем расстояние между рабочими позициями для ЛЗМ с вылетом манипулятора 9 м должно быть не более 3 м, а при вылете 13 м – не более 2 м. Возможно использование двух- и трехленточной технологий с устройством волока только на одной из пасек (центральной при трехленточной технологии).

1.4. При проведении проходных рубок высокой интенсивности, валке бензиномоторными пилами и трелевке хлыстов предпочтительны линейные и комбинированные варианты изреживания. Во всех вариантах, кроме линейного, с примыканием коридоров к волоку под углами до 30° , трелевка хлыстов исключается. При включении в систему машин легкого трелевочного средства типа «железный конь» для подтрелевки сортиментов к волоку можно выполнять селективное изреживание при разрубке средних и широких пасек.

Используя ЛЗМ с несущим манипулятором, допустимого уровня доступности и вероятности беспрепятственного выноса деревьев из древостоя можно достичь при условии освоения ленты древостоя шириной 1,8 R ЛЗМ с вылетом манипулятора 9 м при расстоянии между рабочими позициями не более 2 м. Эффективное применение ЛЗМ с вылетом манипулятора более 10 м возможно при линейном изреживании насаждения. Работа ВСРМ целесообразна с разрубкой коридора под углом к волоку для беспрепятственной обработки заготовленных деревьев. Работу под пологом насаждения с комбинированным его изреживанием без разрубки волока следует осуществлять с помощью «малых» манипуляторных ЛЗМ типа ВСРМ «ФМГ-470».

1.5. При проведении проходных рубок малой интенсивности и валке бензиномоторными пилами предпочтительны линейные и комбинированные варианты изреживания. Трелевка деревьев и хлыстов возможна только при линейном изреживании коридорами, примыкающими к волоку под углом не более 30° .

Использование ЛЗМ с несущим манипулятором, имеющим вылет более 7 м, исключает селективное изреживание с использованием всего вы-

лета манипулятора, возможно только линейное или комбинированное изреживание. При вылете манипулятора менее 7 м возможно селективное изреживание ленты древостоя шириной 1,8 R при расстоянии между рабочими позициями не более 2 м с укладкой пакетов сортиментов вдоль волока. Работа ЛЗМ под пологом леса с селективным изреживанием насаждения исключается.

2. Почвенные условия соответствуют 3-й (ягодниковой) группе типов леса, насаждения которой располагаются на средних и нижних третях склонов средней крутизны, недостаточно дренируемых спокойных возвышенностей. Здесь предпочтительно использовать легкие трактора с гусеничными движителями и пневмокатками, например трех- и четырехосные колесные ЛЗМ, снабженные гусеницами. Длину пасечных волоков ограничивают в весенний и осенний периоды, когда необходимо укрепление волоков порубочными остатками. В эти периоды применение ЛЗМ и трелевка тяжелыми тракторами недопустимы.

3. Почвенные условия, соответствующие 1-й (нагорной) и 2-й (брусничной) группам типов леса при близком подстилании горных пород, допускают только трелевку в полностью погруженном положении шарнирно-сочлененными тракторами с колесными движителями. Длина пасечных волоков не ограничена.

4. Почвенные условия 5-й (крупнотравно-приручьевой, долгомошной) группы типов леса, обусловленные расположением насаждений в логах, долинах ручьев и рек и других, слабо дренированных местоположениях. При непромерзшем грунте трелевка тракторами не допускается. В этих условиях следует применять канатные установки и лебедки, обеспечивающие перемещение лесоматериалов к месту складирования или укрепленным транспортным путям, где могут работать трелевочные трактора.

5. Почвенные условия 6-й (мшисто-хвощовой) и 7-й (сфагновой и травяно-болотной) групп типов леса обусловлены расположением насаждений в неглубоких понижениях на плоских водоразделах и в широких надпойменных речных долинах. Работа ЛЗМ и трелевочных тракторов возможна только в зимнее время при промерзших грунтах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Герц Э.Ф. Оценка технологии лесопользования на лесосечных работах / Э.Ф. Герц. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2003. – 119 с.
2. Герц Э.Ф. О риске повреждения элементов леса при трелевке / Э.Ф. Герц, В.А. Азаренок, Ю.Н. Безгина // Леса Европейского региона – устойчивое управление и развитие: матер. докл. Международ. науч.-техн. конф.; 6 дек. 2002 г., Минск: в 2 ч. – Мн.: БГТУ, 2002. – Ч. 2. – С. 49–52.
3. Герц Э.Ф. Оценка вероятности заготовки деревьев при несплошных рубках манипуляторной ЛЗМ / Э.Ф. Герц, Ю.Н. Безгина, А.В. Мехренцев // Там же. – С. 201–205.

4. Герц Э.Ф. Повышение лесоводственной эффективности несплошных рубок путем оптимизации валки назначенных в рубку деревьев / Э.Ф. Герц, С.В. Залесов // Лесн. хоз-во. – 2003. – № 5. – С. 18–20.

5. Правила рубок главного пользования в лесах Урала. – М., 1994. – 32 с.

6. Шаров А.Ю. Учет экологических требований при проектировании транспортно-технологических процессов лесозаготовок / А.Ю. Шаров // Лесоинженерное дело: сб. науч. тр. – СПб.: ЛТА, 1997. – С. 77–81.

E.F. Gerts, Yu.N. Bezgina, V.V. Ivanov, A.S. Zalesov

System of Cuttings for Ural Region on Forest-typological Basis

The parameters of selective felling are determined for the main felling and thinning operations ensuring the stand formation with the risks of damaging forest components at the level not exceeding the established silviculture requirements.
