

Научная статья  
УДК 630.33

## О ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГРУЗОПОДЪЕМНЫХ МЕХАНИЗМОВ ПРИ ПОДТРЕЛЕВКЕ ДРЕВЕСИНЫ МИНИ-ТРАКТОРАМИ

Эдуард Федорович Герц<sup>1</sup>, Андрей Вениаминович Мехренцев<sup>2</sup>,  
Алина Флоритовна Уразова<sup>3</sup>, Юрий Николаевич Андрейчук<sup>4</sup>

<sup>1, 2, 3</sup> Уральский государственный лесотехнический университет,  
Екатеринбург, Россия

<sup>1</sup> gertsef@m.usfeu.ru

<sup>2</sup> mehrentsevav@m.usfeu.ru

<sup>3</sup> urazovaaf@m.usfeu.ru

<sup>4</sup> andreichuk.les@mail.ru

**Аннотация.** Рассмотрена необходимость оборудования транспортной системы на основе мини-трактора грузоподъемным механизмом. Расчеты выполнены для условий рубок ухода в нормальных сосняках 1б класса бонитета. В качестве критерия принята предельно допустимая масса груза при подъеме и перемещении тяжестей рабочими.

**Ключевые слова:** рубки ухода, мини-тракторы, грузоподъемные механизмы

Scientific article

## THE EXPEDIENCY OF USING LOAD-LIFTING MECHANISMS WHEN REELING WOOD WITH MINI TRACTORS

Eduard F. Gerz<sup>1</sup>, Andrey V. Mehrentsev<sup>2</sup>, Alina F. Urazova<sup>3</sup>,  
Yury N. Andreychuk<sup>4</sup>

<sup>1, 2, 3</sup> Ural State Forest Engineering University, Yekaterinburg, Russia

<sup>1</sup> gertsef@m.usfeu.ru

<sup>2</sup> mehrentsevav@m.usfeu.ru

<sup>3</sup> urazovaaf@m.usfeu.ru

<sup>4</sup> andreichuk.les@mail.ru

**Abstract.** The necessity of equipping a transport system based on a mini tractor with a lifting mechanism is considered. The calculations were performed for the conditions of care felling in normal pine forests of the 1b class of bonitet. As a criterion, the maximum permissible weight of the load is accepted when lifting and moving weights by workers.

**Keywords:** thinning, mini tractors, lifting mechanisms

Переход на интенсивную модель лесопользования предполагает качественное выполнение комплекса мероприятий по воспроизводству и уходу

за древостоем. Выполнение рубок ухода, предшествующих финальному мероприятию лесохозяйственного цикла – заготовке древесины, сопровождается получением некоторого объема товарной древесины. При этом необходимо учитывать специфику таких рубок. Прежде всего, это необходимость доставки заготовленной древесины к транспортным путям для складирования при минимальном повреждении лесной среды.

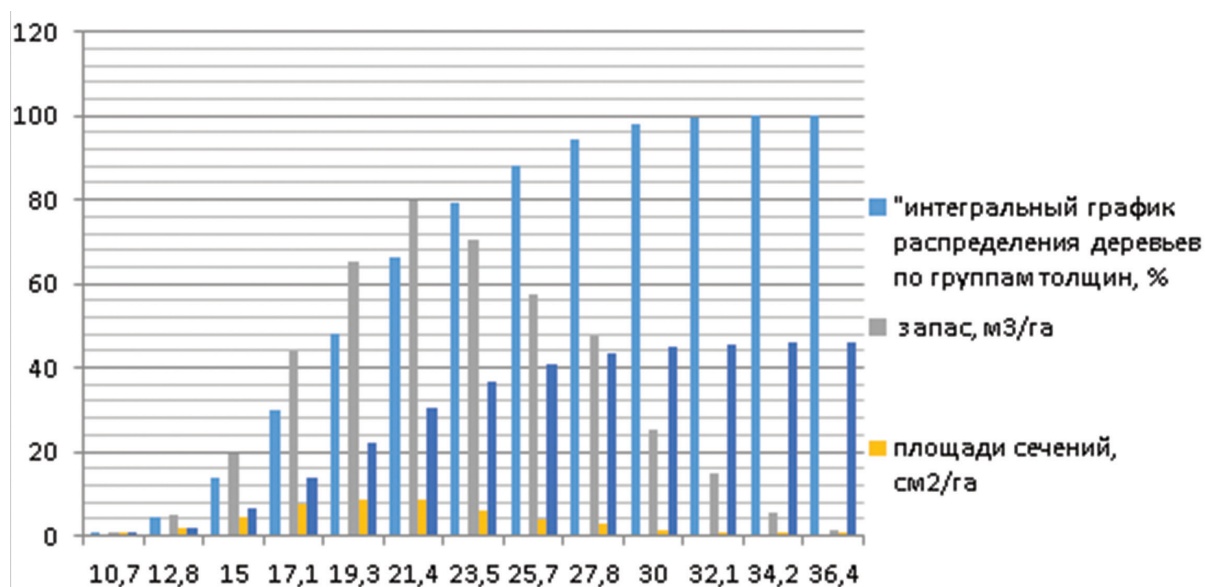
Одним из вариантов решения задачи является переход на широкопосечные технологии с использованием мини-тракторов для подтрелевки древесины к пасечным волокам. Однако при этом необходимо учитывать аспекты технологии и прежде всего длину выпиливаемых сортиментов, которая оказывает существенное влияние на возможность перемещения мини-трактора под пологом формируемого древостоя, выход товарной древесины, а также использования грузоподъемных механизмов для погрузки и разгрузки.

В представленном материале рассмотрены варианты выполнения рубок ухода (прочистка и походные рубки) в нормальных сосняках 1б класса бонитета (таблиц хода роста по В. В. Загребеву (древостой до рубки)) (табл.) [1].

Распределение выпиливаемых сортиментов по весовым группам

Весовые группы лесоматериалов	≥ 20 лет			≥ 30 лет			≥ 40 лет			≥ 50 лет			60 лет		
	2	3	4	2	3	4	2	3	4	2	3	4	2	3	4
Объемная доля сортиментов с массой до 15 кг	1	1	0	0,42	0,09	0	0,20	0,10	0,03	0,09	0,02	0	0,03	0,01	0
Объемная доля сортиментов с массой до 30 кг	–	–	1	0,58	0,63	0,19	0,38	0,22	0,16	0,19	0,15	0,08	0,15	0,06	0,03
Объемная доля сортиментов с массой 30–50 кг	–	–	–	–	0,28	0,81	0,42	0,32	0,33	0,51	0,16	0,16	0,3	0,09	0,09
Объемная доля сортиментов с массой 50–99 кг	0	0	0	0	0	0	0	0,36	0,48	0,21	0,67	0,54	0,52	0,69	0,42
Объемная доля сортиментов с массой более 100 кг	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,22	0	0,15	0,46

Анализ выполнен для нормальных сосняков 1б класса бонитета. Рассмотрен вариант ухода по низовому методу с изреживанием до полноты 0,7. В соответствии с распределением деревьев в насаждении по естественным ступеням толщины (по А.В. Тюрину) для 1б класса бонитета в разрезе возраста проведения рубок ухода построены распределение деревьев по естественным толщинным группам, интегральные функции запаса и площади сечений. Для примера приведен график для 40-летнего сосняка (рисунок).



Таксационные характеристики древостоя 40-летнего сосняка в разрезе естественных толщинных групп

Варьирование густоты формируемого древостоя при рубках в различных возрастных группах накладывает ограничения на возможность беспрепятственного перемещения транспортных систем, включающих мини-трактор с прицепным устройством (грузовой платформой), длина которого определяется длиной трелюемых лесоматериалов [2].

Вариативность длин выпиливаемых сортиментов существенно влияет на необходимость применения средств механизации погрузки в соответствии с Правилами по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов (утв. Приказом Минтруда России от 17.09.2014 N 642н). Для мужчин постоянные в течении рабочей смены массы перемещаемых лесоматериалов не должны быть более 15 кг, а нормы разового подъема (без перемещения) тяжестей мужчинами не должны превышать 50 кг [3].

Размерные и массовые характеристики сортиментов варьируются в широком диапазоне в зависимости от назначения и размеров вырубаемых деревьев. Минимальная длина выпиливаемых сортиментов ограничивается их назначением [4].

Дополнительным фактором для комплексной оценки условий работы является организационный фактор, предусматривающий в первом варианте раздельное выполнение операции, при которой один рабочий с пилой выполняет валку, обрезку сучьев и раскряжевку, а второй с мини-трактором подтрелевку заготовленной древесины. Во втором варианте один рабочий выполняет весь цикл операций, используя поочередно пилу и мини-трактор [5].

Для анализа вариантов раскряжевки по каждому возрасту рубки в разрезе толщинных групп выполнен расчет числа и объемов получаемых сортиментов на длину 2, 3 или 4 м. Расчеты выполнены с использованием таблицы «Средние объемы отдельных частей стволов, % от объема ствола в коре, для стволов сосны, ели, пихты, лиственницы, березы и осины (по А. Г. Мошкалеву)» [1].

Структура распределения выпиленных сортиментов по весовым группам при разделке заготовленной древесины на сортименты длиной 2, 3 или 4 м при выполнении рубок ухода в различные возрастные периоды позволяет судить о возможности выполнения погрузки вручную или необходимости использования средств механизации (см. табл.).

При проведении рубок ухода в 20 и 30-летних сосняках и производством сортиментов длиной 2–4 м использование грузоподъемных механизмов при работе мини-тракторов на подтрелевке не требуется. В 40-летних сосняках при раскряжевке стволов на сортименты длиной 3 м и более работа без грузоподъемных механизмов недопустима, поскольку вес части выпиленных сортиментов превышает 50 кг. При этом целесообразна организационная форма, при которой выполнение всех операций от валки деревьев до подтрелевки сортиментов к пасечным волокам осуществляется одним рабочим.

## *Список источников*

1. Справочник. Общесоюзные нормативы для таксации лесов / В. В. Загребев [и др.] ; под. ред. О. А. Кочетовой. М. : Колос, 1992. 495 с.
2. Безгина Ю. Н. Какое шасси нужно машине, работающей под пологом древостоя? / Леса России и хозяйство в них. 2014. № 2 (49). С. 30–32.
3. Правила по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов (утв. Приказом Минтруда России от 17.09.2014 N 642н). URL: <https://clck.ru/35bQQg> (дата обращения: 01.06.2023).
4. Прейскурант № 07–03 Оптовые цены на лесопroduкцию (включая дрова). Утвержден постановлением Совета Министров СССР от 14.06, 1988 № 741.
5. Герц Э. Ф., Теринов Н. Н. К вопросу об организации рубок с применением бензомоторных пил и мини-тракторов // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. 2019. № 2 (368). С. 86–94.