

***Шегельман Илья Романович***

д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой  
ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет»

г. Петрозаводск, Республика Карелия

***Будник Павел Владимирович***

канд. техн. наук, ведущий инженер  
ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет»

г. Петрозаводск, Республика Карелия

***Баклагин Вячеслав Николаевич***

канд. техн. наук, младший научный сотрудник

ФГБУН «Институт водных проблем

Севера Карельского научного центра

Российской академии наук»

г. Петрозаводск, Республика Карелия

## **К ВОПРОСУ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ СКВОЗНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ЗАГОТОВОК И ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИМ ДРЕВЕСНЫМ СЫРЬЕМ РЕГИОНАЛЬНЫХ КОТЕЛЬНЫХ**

*Аннотация:* в данной статье представлены некоторые результаты теоретических и экспериментальных исследований, направленных на повышение эффективности сквозных технологий заготовок и обеспечения энергетическим древесным сырьем региональных котельных.

*Ключевые слова:* древесное энергетическое сырье, заготовка, котельные, сквозные технологии.

В последние годы в рамках научных исследований и в СМИ продекларирована необходимость существенного увеличения доли возобновимых древесных ресурсов в общем балансе энергетических ресурсов лесопромышленных регионов России [5; 7]. Несмотря на многочисленные исследования [4–7] и др. эта проблема в стране окончательно не решена.

Причины этого, по нашему мнению, кроются в следующем:

– недостаточное внимание уделяется использованию математических методов при обосновании наиболее эффективных сквозных технологий заготовок и обеспечения энергетическим древесным сырьем региональных котельных;

– организационные и технологические решения, используемые для решения названной проблемы, носят эволюционный характер, при этом недостаточное внимание уделяется созданию новых объектов интеллектуальной собственности.

На основании выполняемых в ПетрГУ, в рамках формирования сквозных технологий лесопромышленных производств работ [1–3; 9] приведены некоторые результаты теоретических и экспериментальных исследований, направленных на повышение эффективности сквозных технологий заготовок и обеспечения энергетическим древесным сырьем региональных котельных.

Очевидно, что оценка эффективности функционирования техники для заготовки лесосечных отходов требует данных о характеристиках объемов остающихся на лесосеке древесных отходов и характера их концентрации [8]. Математическая модель, характеризующая образование лесосечных отходов была разработана на основе натурных экспериментов при работе харвестера с учетом природно-производственных условий разработки лесных участков и вероятностного характера выработки сортиментов и образования скоплений лесосечных отходов и вероятностного расстояния между ними при функционировании харвестера, что позволяет в дальнейшем определить эксплуатационные характеристики форвардера для сбора и транспортировки деловой древесины к месту отгрузки и отходов лесозаготовок к рубительной машине.

На основе математической модели образования лесосечных отходов были получены законы распределения потоков случайных значений расстояний между участками концентрации отходов для различных величин длин вылета манипулятора и ширины пасеки. Доказана нормальность распределения времени необходимо на выполнения различных операций цикла манипулятора и получен моделирующий алгоритм работы передвижной рубительной машины.

Для построения математической модели процесса измельчения дровяных стволов на топливную щепу проведены экспериментальные исследования машины УРП-600 в Пряжинском, Прионежском и Питкярантском районах Республики Карелия. Для исследований формировались пачки стволов определенных диаметров, и оценивалось время их полного измельчения. Отличительной особенностью исследований является учет такого фактора как среднеквадратическое отклонение диаметров от среднего в пачке, что характеризует соотношение диаметров стволов в пачке. Коэффициент парной корреляции этого признака довольно высокий. Исследования показали, что предварительная сортировка штабеля измельчаемой древесины на две размерные группы дает повышение производительности рубительной машины на 7–8%. В результате регрессионного анализа были получены законы, описывающие процессы измельчения дровяных стволов и получена формула для расчета рекомендуемого объема при формировании пачек, а также формула для расчета максимальной производительности машины.

При исследованиях серьезное внимание уделялось формированию новой интеллектуальной собственности по рассмотренной проблеме.

### *Список литературы*

1. Баклагин В.Н. Обоснование технологических решений, повышающих эффективность производства щепы энергетического назначения на лесосеке: Автореф. дис. ... канд. техн. наук [Текст]; Петрозаводский государственный университет. – Петрозаводск, 2011.

2. Воронин А.В. Модели, методы и алгоритмы комплексного планирования и управления материальными потоками в многоуровневых территориально распределенных транспортно-производственных системах: Дис. ... д-ра. техн. наук [Текст]; Петрозаводский государственный университет. – Санкт-Петербург, 2005.

3. Будник П.В. Обоснование технологических решений, повышающих эффективность заготовки сортиментов и лесосечных отходов, на основе функционально-технологического анализа: Автореф. дис. ... канд. техн. наук; Петрозаводский государственный университет. – Петрозаводск, 2011.

4. Методика оптимизаций транспортно-технологического освоения лесосырьевой базы с минимизацией затрат на заготовку и вывозку древесины [Текст] / И.Р. Шегельман [и др.] // Инженерный вестник Дона. – 2012. – Т. 23. – №4–2 (23). – С. 35.

5. Основные факторы планирования производства древесного топлива из древесной биомассы [Текст] / Ю.Ю. Герасимов [и др.] // Ученые записки ПетрГУ. Серия: Естественные и технические науки. – 2011. – №8. – С. 77–80.

6. Полежаев К.В. Задача оптимизации функционирования передвижной рубительной машины для производства щепы в топливно-энергетическом комплексе Республики Карелия [Текст] / К.В. Полежаев, Л.В. Щеголева // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2006. – №178. – С. 120.

7. Суханов Ю.В. Обоснование выбора системы лесосечных машин для рубок ухода с учетом биоэнергетики: Автореф. дис. ... канд. техн. наук [Текст]. – Петрозаводск, 2013.

8. Шегельман И.Р. Исследование закономерностей образования отходов на лесосеке при работе харвестера [Текст] / И.Р. Шегельман, В.Н. Баклагин // Наука и бизнес: пути развития. – 2012. – №3. – С. 79–81.

9. Обоснование сквозных технологий заготовки и производства щепы из биомассы энергетической древесины [Текст] / И.Р. Шегельман, В.Н. Баклагин // Глобальный научный потенциал. – 2012. – №11. – С. 82–84.