

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 натуральных 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 пасаки. 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.