

ПЕРСПЕКТИВЫ АВТОНОМНОГО ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ ОБЪЕКТОВ ЛЕСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Потребление тепловой и электрической энергии в лесопромышленном комплексе при текущих объемах производства составляет около 670 петаджоулей в год, что составляет около 7% всего потребления энергии в России. При этом лесная промышленность занимает всего около 1% ВВП страны. Это говорит о высокой энергоемкости отрасли. По данным исследований 30% от потребляемого стационарными энергоустановками топлива в лесопромышленном комплексе является ископаемым невозобновляемым топливом, таким как мазут, природный газ и каменный уголь [1]. Это без учета потребления моторного топлива бензина и дизельного топлива лесохозяйственными машинами, лесозаготовительными машинами и прочей моторизированной техникой, а также транспортом леса и продукции, которое составляет более 5%.

Ресурсы древесного топлива, полученного из отходов лесопиления и деревообработки доступные при текущих объемах производства [2] в энергетическом эквиваленте составляют 6 % от всего потребления энергии в стране. Использование этих ресурсов в энергетике лесного комплекса и в коммунальной энергетике вместо углеводородного топлива способствует ресурсосбережению и снижает выбросы CO_2 .

Древесное топливо можно считать углеродно-нейтральным топливом в том случае, если при его производстве не было затрачено другое углеводородное топливо, поскольку дерево в процессе роста поглощает углерод из атмосферы в том же количестве, в котором он содержится в продуктах сгорания древесины [3]. Таким образом энергетика лесной промышленности может быть в значительной степени углеродно-нейтральной. Для этого необходимо, чтобы большинство технологических операций осуществлялись с использованием энергии древесного топлива и возможно альтернативных источников энергии.

В настоящее время технологии сжигания кородревесных отходов и черного щелока в котлах для производства тепловой и электрической энергии на ТЭЦ успешно применяются практически на всех целлюлозно-бумажных комбинатах. Однако, большинство малых и средних деревообрабатывающих производств, и лесозаготовителей, используют электрическую энергию из сети, либо от газопоршневых мини электростанций на природном газе, а при отсутствии сети энер-

госнабжения от дизель-генераторов. Древесное топливо на данных предприятиях используется в лучшем случае для производства тепловой энергии. Вместе с тем исследователями отмечается перспективность технологий первичной деревообработки и даже глубокой переработки древесных ресурсов максимально близко к расположению ресурсов.

Учитывая особенности территориального расположения продуктивных лесов в нашей стране, ограниченности транспортной инфраструктуры и энергетических сетей автономное энергоснабжение лесозаготовительных предприятий с использованием древесного топлива представляется наиболее целесообразным. В последние десятилетия появились значительные достижения в области разработки и внедрения автономных источников энергии малой мощности на органическом топливе, таких как высокотемпературные твердооксидные топливные элементы, быстроходные мини и микро газовые турбины, газовые турбины закрытого цикла, турбины малой мощности с органическим рабочим телом, поршневые двигатели внешнего сгорания.

Научной проблемой в данной области является отсутствие адекватных имитационных моделей систем автономного энергообеспечения объектов лесного комплекса на основе энерготехнологического использования древесных ресурсов, на основе передовых достижений в области автономных источников энергии, учитывающих особенности объектов энергообеспечения лесозаготовительных и деревообрабатывающих предприятий, расположенных в районах без централизованного энергоснабжения. Разработка данных моделей позволит выполнять имитационные эксперименты с целью оптимизации систем энергообеспечения в лесопромышленном комплексе, определения их теоретических показателей функционирования.

Древесное топливо в основной массе производится из отходов лесозаготовок и деревообработки, при этом более 70% топливной древесины образуется на лесосеке в процессах рубок и лесопиления. В большинстве случаев вывозится из леса только наиболее качественная и востребованная древесина, остальная древесина остается на лесосеке. Основные причины сложившейся ситуации заключаются в высокой стоимости, энергоемкости и трудоемкости сбора и транспорта низкокачественной древесины, а также её невостребованность.

Один из путей решения, данной проблемы повышение востребованности древесного топлива из лесосечных отходов у внешних потребителей. Данное решение реализуется в частности в Финляндии, где было построено множество малых коммунальных отопительных котельных на щепе, а также несколько районных электростанций на

щепе и другом древесном топливе [4]. В нашей стране такое решение может быть также применено в не газифицированных районах.

Второй путь – создание малых передвижных энерготехнологических производств непосредственно в лесу, на лесных складах и терминалах и более крупных стационарных. По мнению многих ученых, в том числе отечественных специалистов в области переработки древесных ресурсов, такое решение может быть не только технологически, но и экономически состоятельным. Среди видов продукции при этом упоминаются продукция переработки древесины и зелени – смолы, канифоль, скипидар, канифоль, сырье для биологически-активных добавок, добавки для комбикормов, сырье для косметики и т.д. Вывоз готового или промежуточного продукта будет экономически целесообразнее транспортировки сырья. Однако процессы переработки являются энергоемкими и требуют автономного энергообеспечения.

В настоящее время вопрос автономного энергообеспечения такого рода производств в достаточной степени не проработан. Решение данной проблемы позволит создавать высокотехнологичные мобильные производственные линии для освоения древесных ресурсов экономически не доступных в настоящее время. Автономное энергообеспечение на основе древесного топлива позволит производить готовую продукцию или сырье с минимальным углеродным следом, поскольку традиционное моторное топливо будет потребляться только при транспортировке продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Левин А.Б. Энергетический потенциал топливного ресурса лесной биоэнергетики РФ / А.Б. Левин, В.С. Суханов, Д.В. Шереметьев // Вестник Московского государственного университета леса - Лесной вестник. 2010. № 4. С. 37-42.

2. Корпачев В.П. Потенциал неостребованных ресурсов древесного сырья для биоэнергетики [Текст] / В.П. Корпачев, А. И. Пережилин, А. А. Андрияс, Е. А. Владыкин, А. И. Суховеев // Хвойные бореальной зоны. 2019. Т. 37. № 5. С. 295-300.

3. Grainger A. The role of low carbon and high carbon materials in carbon neutrality science and carbon economics / A. Grainger, G. Smith // Current Opinion in Environmental Sustainability. 2021. №. 49. P. 164-189.

4. Кривошеин А. Устойчивое управление лесами для производства биотоплива в Финляндии // ЛесПромИнформ. 2017. №4 (126).