Использование древесных отходов как перспективное экологическое направление

Кильпеляйнен С.А, Марков В.И., Виноградова Ж.С.
Петрозаводский государственный университет, Россия

Вовлечение в хозяйственный оборот древесных отходов является одним из важнейших и наиболее перспективных экологических направлений. В первую очередь решаются вопросы снижения загрязнений окружающей среды и во вторую – реализация энерго-и ресурсосберегающих технологий. Все древесные отходы можно разделить на две группы в зависимости от их образования и места расположения: лесосечные отходы и отходы лесопереработки и целлюлозно-бумажной промышленности (ЦБП). Объемы и влияние на окружающую среду каждой группы отходов различны.

Лесосечные отходы образуются на всех стадиях работ от валки до отгрузки. Объем отходов по различным исследованиям составляет около 18% от вывезенной стволовой древесины. Однако в последние годы имеется тенденция к увеличению лесосечных отходов, что становится серьезной лесной экологической проблемой. Тонкомерная древесины, некачественные части ствола, сучья и ветки, оставленные на лесосеке являются источниками развития болезней леса, увеличения вредных насекомых, но в большей степени увеличивают пожарную опасность. Лесные пожары уничтожают огромное количество лесных запасов, выбрасывают в атмосферу вредные вещества, уменьшают ареал животных и усиливают парниковый эффект.

Отходы лесопиления и ЦБП представляют собой кусковые отходы древесины (рейки, горбыли, вырезки, торцы), опилки и кора. Количество отходов при лесопилении составляет 22-35% от исходного сырья без учета коры. Можно отметить, что воздействие на окружающую среду этих отходов минимально, за исключением коры, отвалы которой увеличивают цветность воды (за счет дубильных веществ и смол) и повышают пожарную опасность.

Утилизация древесных отходов, как показывает опыт различных стран, различна для каждой группы отходов, но все они основаны на термических и химических процессах и технологиях на их базах. Наибольшие проблемы утилизации возникают с лесосечными отходами. Это связано с несколькими причинами: удаленностью отходов от места утилизации, их пространственным распределением по площади и загрязненностью. Для отходов второй группы, которые сконцентрированы около мест утилизации, единственной проблемой является наличие в них влаги. Первым этапом утилизации древесных отходов (обеих групп) является получение из них щепы с помощью рубительных машин (мобильных и стационарных), кроме опилок.

Наиболее перспективным направлением дальнейшей утилизацией для первой группы отходов является получение жидкого топлива: методом пиролиза. Пиролиз — процесс переработки лигноцеллюлозного материала без доступа воздуха для получения жидких органических топлив — бионефти. Второе возможное направление - это получение горючих газов (биологическим или термическим разложением). Эти два направления утилизации решают проблемы окружающей среды и энергетических ресурсов. В настоящее время во многих странах мира проводятся научно-исследовательские работы по внедрению данных технологий в производство. Кроме того возможно получить этанола основе гидролиза древесины. Однако гидролизные технологии, основанные на использовании серной кислоты, являются экологически вредными. Необходимо, разрабатывать современные экологически чистые технологии эффективного разложения древесины на целлюлозу (полимер глюкозы) и лигнин.

Вторая группа отходов утилизируется путем формирования из них топливных гранул (пиллет), которые используются для производственных нужд лесопильных предприятий и ЦБК. Производство пиллет включает в себя 5 основных стадий: складирование и подготовка сырья; его сушка до влажности 18-19%; производство пиллет; их охлаждение, упаковка и складирование. Энергосодержание пиллет составляет 17-18 МДж/кг (3 $м^3$ древесных пиллет по энергосодержанию эквивалентны 1 $м^3$ нефти). Пиллеты могут применяться для получения биосингаза, быстрого пиролиза, производства метанола, газификации, прямого сжигания. Они широко используются в странах Европейского Союза для выработки тепловой и электрической энергии. Из одного килограмма пиллет можно получить около 0.6 кг биосингаза (0.28 кг н.э./кг пиллет). Стоимость 1 т биосингаза составляет 250 евро. Биосингаз служит для получения водорода, метанола, аммония, электрической энергии и серы.

Следовательно, Россия имеет все возможности для интенсивного развития практических всех современных направлений использования древесных отходов (пиллеты, биоэтанол, бионефть, биогаз) с последующим экспортом отдельных видов биоэнергоносителей — в первую очередь, пиллет и транспортного этанола.

Представляется, что все это заслуживает серьезного внимания российских и иностранных лесоразрабатывающих и перерабатывающих компаний