

Е. М. Ходько

*Учреждение образования Федерации профсоюзов Беларуси
«Международный институт трудовых и социальных отношений»,
Гомельский филиал, Республика Беларусь*

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОТОПЛИВА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Известно, что из всех древесных отходов в Беларуси можно ежегодно получать 2,5 млн т у.т., и тем самым обеспечить снижение импорта энергоресурсов на 20 % от общего объема теплопотребления в республике [1]. Сегодня, когда имеет место рост цен на традиционные импортируемые энергоносители, все больше

появляется энергоустановок, работающих на местных видах топлива, в частности, древесных отходах. Это мотивировано также обязательствами снижения выбросов диоксида углерода, в соответствии с Киотским протоколом, на 8 % [2]. В Постановлении Совета Министров Республики Беларусь № 1820 «О дополнительных мерах по экономному и эффективному использованию топливно-энергетических ресурсов», в частности, предусматривается увеличение использования древесных отходов различными министерствами и ведомствами в 2003–2005 гг. в объеме 270 т у.т., намечены также мероприятия по переводу малой и средней мощности котельных, использующих уголь, мазут и природный газ, на местные виды топлива. Предусматривается внедрение современных технологий производства энергии из биомассы (газификация, прямое сжигание в кипящем слое и др.), создание мини-ТЭЦ мощностью до 6 МВт, а также в связи с этим увеличение годовых объемов заготовки и реализации древесного топлива на основе внедрения в лесном комплексе современных технологий и оборудования [1].

В настоящее время рубки леса в годовом исчислении достигают 10 млн м³ и будут расти из года в год. Это значит, что вместе с ростом объемов лесозаготовок в стране будут расти и объемы отходов, образующихся при рубках леса и переработке древесины [3]. Примерно 6 млн м³ древесных отходов могут быть использованы в качестве топлива для котельных. Их использование в качестве альтернативы импортируемому природному газу и мазуту особенно важно для Беларуси, не имеющей достаточного количества собственных природных ресурсов. Найдутся в стране и потребители такого топлива: порядка 200 котельных мощностью от 0,5 до 10 МВт, работающих на ископаемых его видах, пригодны для перевода на древесное топливо.

В передовых странах мира накоплен в этом отношении большой опыт. Лидерами в этом отношении являются Швеция, Финляндия и Австрия, где, по данным еще в 1997 г., около 17 % полной национальной потребности в энергии удовлетворялось за счет биотоплива. Из 45,6 ТВт·ч тепловой энергии, произведенной системами центрального отопления Швеции в 2000 г., 25,2 ТВт·ч (55 %) выработано на биотопливе, тогда как в 1980 г. 90 % выработки приходилось на жидкое топливо. В США с 1991 г. реализуется 20-летняя программа по расширению производства возобновляемой энергии из биомассы, по прогнозам которой в течение 1998–2018 гг. биотопливо станет основным конкурентоспособным источником энергии как на национальном, так и международном рынке [3].

Эта тенденция органично вписывается в современную стратегию устойчивого развития, предусматривающую: приоритетное использование возобновляемых энергоресурсов с целью экономии истощающихся запасов углеводородного сырья и других ископаемых топлив; ослабление зависимости от внешних источников энергии за счет максимального использования местных топливных ресурсов; минимизацию выбросов в атмосферу вредных продуктов сгорания — парниковых газов, в первую очередь, CO₂, а также токсичных оксидов серы и азота, пыли и т. п.

Биотопливо полностью удовлетворяет указанным целям, поскольку является местным возобновляемым экологически безопасным энергоресурсом, использо-

вание которого снижает зависимость от импорта ископаемых топлив. Биомасса, в частности, ее основной компонент древесина, содержит ничтожно малые количества золы (~1 %), серы (~0,01 %), азота (~0,1 %) и является CO₂-нейтральной, т. к. при ее сжигании выделяется такое же количество диоксида углерода, как и при естественном гниении биомассы, причем он полностью поглощается растущей биомассой при ее равновесном воспроизводстве [4].

Наряду с указанными достоинствами биомасса обладает такими существенными недостатками, как высокая влажность (до 60 %) и низкая объемная теплотворная способность. Это делает невыгодным транспорт топлива даже на относительно небольшие расстояния, его складирование и хранение, привязывает производителей энергии к источникам топлива и в целом препятствует созданию глобального рынка биотоплива, подобного рынку ископаемого топлива.

Эффективным способом устранения указанных недостатков является денсификация (брикетирование или гранулирование) биотоплива путем экструзии измельченной подсушенной и кондиционированной до оптимальной влажности биомассы под высоким давлением (100–250 бар) через перфорированную матрицу (фильеру), иногда в сочетании с дополнительным подогревом с последующей закалкой охлаждением. В результате получается облагороженное биотопливо – брикеты и гранулы (пеллеты) с низкой влажностью (< 10 %) и высокой кажущейся (-1200 кг/м³) и насыпной (600–700 кг/м³) плотностью и теплотворной способностью (17–21 МДж/кг). Основы современных технологий получения денсифицированного биотоплива (ДБТ) были заложены ещё в 30–40-х гг. в США [2]. Древесные брикеты выпускаются диаметром 30–50 мм и длиной до 300 мм. Они используются в качестве топлива в основном для индивидуальных плит, печей и каминов, поскольку большие размеры затрудняют механизацию и автоматизацию процессов топливоподачи и сжигания в топочных устройствах большего масштаба. В отличие от брикетов древесные гранулы обычно имеют диаметр 5–15 мм (максимум 25 мм) и отношение длины к диаметру не более 4-х. Это позволяет механизировать процессы загрузки и разгрузки гранул при транспортировке на основе техники пневмотранспорта и автоматически регулировать топливоподачу в топочное устройство с помощью шнековых и реже других транспортеров. Таким образом, гранулированное биотопливо эффективно используется в топочных устройствах различного типа и масштаба — от индивидуальных печей до мощных энергетических котлов, что сделало его основным видом денсифицированного биотоплива. Процессы сушки и прессования биомассы при производстве гранул увеличивают стоимость биотоплива. Это, однако, окупается за счет следующих преимуществ гранул: 4–5-кратное увеличение объемной теплотворной способности топлива и соответствующее повышение эффективности транспорта, хранения и сжигания; уменьшение массы перевозимой влаги при транспортировке; упрощение топочных устройств, их обслуживания и эффективности; возможности более компактного и длительного складирования биотоплива без риска его декомпозиции и ухудшения качества.

Основным показателем экономической эффективности использования гранулированного биотоплива является стоимость единицы полезной тепловой энергии, производимой при использовании данного теплоносителя.

Таблица 1

Топливо	Цена относительно гранул
Древесные гранулы	1
Электричество	1,3–1,9
Сжиженный газ	1,8–3,4
Топочная нефть	0,7–1,4
Природный газ	0,7–1,4
Уголь	0,6–0,8
Дрова (25 % влажности)	0,6–1,0

В табл. 1 этот показатель, отнесенный к стоимости древесных гранул высшего качества, приведен для условий отопления индивидуального жилья (данные американского Института гранулированных топлив) [5].

К важнейшим преимуществам широкого внедрения ДБТ относится формирование глобального рынка биотоплива, что открывает новые экспортные перспективы перед странами, в т.ч. Беларусью, обладающими значительными ресурсами биомассы.

Беларусь относится к наиболее обеспеченным биоресурсами странам Европы. Около 45 % территории республики занято лесами. Характерной особенностью лесов Беларуси, в отличие от большинства стран Южной, Центральной и Восточной Европы, является их ценный состав с преобладанием хвойных пород, дающих биогранулы высшего качества. Потенциальные резервы биотоплива (неделовой древесины, древесных отходов и торфа) в Беларуси в настоящее время оцениваются в 5,6 млн т у.т./год, что составляет 18 % от нынешнего потребления котельно-печного топлива. Дополнительно к этому в топливный баланс могут быть вовлечены фитомасса быстрорастущих растений и деревьев и отходы растениеводства, что позволит примерно к 2010 г. увеличить потенциал биотоплива до 9,5 млн т у.т./год или до 27 % от планируемого уровня потребления топлива. Приведенные оценки не включают резервы бумажно-целлюлозных и твердых бытовых отходов, которые наряду с отходами растениеводства и торфом, используются в качестве сырья для биогранул в США и Финляндии [5].

Несмотря на благоприятные природные условия, потенциал биоэнергии в республике пока используется недостаточно. Доля древесного сырья в топливно-энергетическом балансе составляет менее 2 %. При этом значительная часть внедряемых на местах биоэнергетических технологий и оборудования далека от современного мирового уровня. В то же время внедрение производства и использования денсифицированного биотоплива открывает возможность создания мощного и высокоэффективного сектора топливно-энергетического комплекса, опирающегося на собственные возобновляемые энергоресурсы и гарантирующего устойчивость и безопасность отечественной энергосистемы.

Высокая цена биогранул на мировом рынке (140 евро/т в ЕС и 165 долларов/т в США) в сочетании потенциально низкой себестоимостью их производства в Беларуси создают благоприятные условия ускоренного развития экспортного производства денсифицированного биотоплива в Республике Беларусь.

Список литературы

1. *Вавилов А. Б.* Об организации производства энергии из не востребуемых древесных отходов. /*А. Б. Вавилов* // Энергоэффективность. – № 2. – 2003. – С. 16.
2. *Бородуля, В. А.* Денсифицированное биотопливо – энергетическая альтернатива для Беларуси: потенциал, проблемы и перспективы. /*В. А. Бородуля, Г. И. Пальченко* // Энергоэффективность. – № 11. – 2002. – С. 6–7.
3. *Мурач К.* Технология сбора, переработки и транспортировки отходов древесины: проблемы и пути их решения. /*К. Мурач* // Энергоэффективность. – № 7. – 2004. – С. 12–13.
4. *Михалёв А. В.* К вопросу об использовании древесных гранул (пеллет) в качестве топлива для коммунальных котельных. /*А. В. Михалёв [и др.]* // Энергоэффективность. – № 6. – 2004. – С. 16–18.
5. *Бородуля В. А., Пальченко Г. И.* Денсифицированное биотопливо – энергетическая альтернатива для Беларуси: потенциал, проблемы и перспективы. /*В. А. Бородуля, Г. И. Пальченко* // Энергоэффективность. – 2002. – № 12. – С. 14–15.