

Газификация биомассы – современное состояние и перспективы развития

С. В. Беляев,¹
Г. А. Давыдов,
С. Н. Перский

Петрозаводский государственный университет

АННОТАЦИЯ

Статья посвящена проблеме поиска альтернативных источников энергии, отвечающих экологическим требованиям. Среди таких топлив особое внимание в последнее время уделяется газообразным топливам, получаемым в результате газификации биомассы.

Дается анализ современных технологий и перспектив развития.

Ключевые слова: *альтернативные топлива, газификация биомассы, газогенераторы.*

SUMMARY

Biomass is a local resource which can contribute to the diversification of energy supply and maintain see create employment for cultivation, harvesting, transport and fuel preparation. New generation of transportation fuels based on gasification of biomass are one viable option.

Keywords: *alternative fuels, biomass gasification, gasifier.*

Биомасса является необычным возобновляемым сырьем, ее уникальность состоит в том, что она может использоваться для самых разных целей, в том числе энергетических – для производства тепла, электроэнергии и для получения биотоплив для транспорта. По агрегатному состоянию биомасса и ее производные могут быть в твердом, жидком и газообразном виде.

Твердые древесные топлива (источник – Шведский стандарт SS 18 71 06) – это сырые древесные материалы, которые не были подвержены какому-либо химическому воздействию: кора, хвоя, листва, бревна и сырые топливные материалы, получаемые в результате хозяйственной деятельности предприятий лесной и деревообрабатывающей промышленности, щепа, стружка, древесная пыль и сухая древесная щепа. Также это неликвидная древесина. Древесина может быть обработана, очищена и превращена в щепу, брикеты, пеллеты или древесный порошок.

В основном эти виды топлива хорошо изучены, имеется большой опыт их применения на практике при разных исторических обстоятельствах. В некоторых

случаях даже в XXI веке те же дрова могут применяться с достаточно большой эффективностью, например, в регионах с высоким уровнем безработицы, в небольших отдаленных поселениях.

Благодаря развитию технологий переработки древесины совершенствуются и технологии использования отходов лесной и деревообрабатывающей промышленности. На сегодняшний день древесина является наиболее широко используемым видом биомассы. Порядка 90 % от общей выработки биоэнергии получают из древесины и древесных отходов.

В последнее время топлива из биомассы разной природы становятся важной частью энергетической системы многих стран мира.

Например, в настоящее время древесные топлива широко представлены в энергетике скандинавских стран [1, 3]. С 1980 года после нефтяного кризиса биотоплива пятикратно увеличили свою долю в шведском энергоснабжении. В настоящее время в Швеции топлива из древесины дают более 50 ТВт мощности, в основном в виде тепла, идущего на отопление, но также и электроэнергии [1].

При правильном рациональном использовании топлив из древесины не только возможно уменьшить выбросы углекислого газа в атмосферу, но и снизить азотную нагрузку на леса. Кроме того, биотоплива являются надежным, возобновляемым источником энергии, положительно влияющим на социально-экономическое развитие локальных территорий, и не только развивающихся стран.

Несколько лет назад в США были предприняты усилия по активизации научно-исследовательских работ по данной проблеме. Учитывая, что США потребляют около 25 % добываемой в мире нефти и имеют высокую зависимость от стран-экспортеров (Ближний Восток, Венесуэла и т. д.), правительство страны настойчиво проводит политику, нацеленную на более широкое использование местных возобновляемых источников энергии, и прежде всего биомассы, и планирует к 2030 году заменить до 30 % нефтяных топлив на биотоплива.

Проведенные исследования и опыт применения биотоплив вызвали интерес к биотопливам следующего – второго поколения, которые в перспективе позволят более полно удовлетворить ряд требований: экологических, земельных и социально-экономических.

Одним из основных преимуществ биотоплива второго поколения является возможность использовать значительно большее количество видов биомассы, в том числе биомассы, которая считается отходами или стоками.

Правда, следует отметить, что основными недостатками ряда биотоплив являются их низкая удельная теплота сгорания и высокая влажность. В этой связи возрастает интерес к термохимическим методам пе-

¹ Авторы – доценты кафедры тяговых машин
© Васильев С. В., Давыдов Г. А., Перский С. Н.,
2012

переработки биомассы, среди которых в центре внимания пиролиз и газификация с целью получения генераторного газа [2, 3, 6].

Существует достаточно много производителей газификационных систем небольшой мощности (в основном состоящих из газификатора и двигателя внутреннего сгорания). Диапазон применения таких систем очень широк. Они могут использоваться как источники механической энергии (являться составной частью генераторов энергии), так и в качестве комбинированных установок [5, 6]. К середине XX века газификация твердых топлив получила широкое развитие в большинстве промышленных стран мира. В СССР в 1950-е годы работало свыше 350 газогенераторных станций, на которых было установлено около 2500 газогенераторов. Эти станции вырабатывали ежегодно 35 млрд. м³ энергетических и технологических газов. Как известно, в последующие 20 – 25 лет в мировом энергетическом балансе происходили изменения, обусловленные ростом добычи и потребления нефти, попутных и природных газов. Вследствие этого конкурентоспособность искусственных энергетических и технологических газов, получаемых из твердых топлив, резко снизилась, и их производство практически повсеместно (за исключением ЮАР, Sasol) было прекращено.

В 1990-е годы в связи с тенденцией сокращения ресурсов нефтяного и газового сырья процесс газификации твердых топлив вновь привлек к себе внимание, искусственные газы опять начинают рассматриваться как одна из существенных составляющих теплового и топливного баланса.

Предполагается, что газификационные установки средней мощности будут применяться преимущественно на предприятиях лесозаготовительной отрасли, где отношение к отходам исключительно расточительное, хотя в последнее время постепенно меняется [2, 3, 4].

Одним из радикальных способов удовлетворить все возрастающие потребности в биотопливах второго поколения в глобальном масштабе является строительство очень крупных централизованных установок, работающих по технологиям газификации биомассы Фишера – Тропша FT [4, 6].

Подобные установки требуют больших потоков сырья для поддержания их эффективной работоспособности. В связи с обычно низкой энергетической плотностью сырой биомассы и значительным потенциальным уроном экологии, связанным с дальними транспортировками биомассы, решение о месте нахождения биомассовой газификации и FT установок должно приниматься с особой тщательностью и анализом возможных цепочек обеспечения сырьем.

В то же время газификатор и FT установка – сложные и крупные сооружения, требующие значительной инфраструктуры, хорошо развитой логистики сырья и т. д. С точки зрения капитальных затрат, которые

выше по сравнению со станциями, работающими на ископаемом топливе, экономически рентабельная работа газификационной установки во многих случаях возможна только при использовании очень дешевого сырья – отходов лесозаготовок, деревообработки, сельскохозяйственной и пищевой промышленности.

Не исключено, что в некоторых регионах Евразии и мира мощные установки Фишера – Тропша составят серьезную конкуренцию НПЗ и ЦБК.

Интерес к газификационным технологиям все более смещается от производства только тепловой энергии к возможности комбинированной выработки тепловой и электрической энергии и биотоплив для транспорта. В результате широкой научно-исследовательской работы, проведенной за последнее десятилетие, технологии газификации биомассы от предварительной подготовки сырья до очистки газа достигли высокого уровня развития и воплощения на лабораторном, пилотном и демонстрационном уровне. Представляют интерес работы как по созданию новых технологий, так и по совершенствованию и модернизации хорошо известных старых конструкций газификаторов. В то же время опыт использования генераторного газа в двигателях или турбинах до сих пор невелик. Несмотря на заметный прогресс, достигнутый в последние годы в области очистки газа, система очистки является критической составляющей любой газификационной установки. Продолжаются поиски оптимальных решений для достижения требуемых уровней очистки при минимальных затратах установки. Следует подчеркнуть, что технологии Фишера – Тропша, позволяющие прямое преобразование биомассы в жидкое топливо (BTL), вызывают особый интерес у специалистов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Wood fuels – an important part of the energy system. Bioenergy N2 2004 4 p. www.swebio.se
2. Biofuels; the Next Generation. 2007. EU news <http://euractiv.com/en/energy/biofuels>
3. Ir. H.A.M. Knoef. Gasification of biomass & waste – practical experience. Proc. of III International Slovak Biomass Forum, 3-4 February 2003.
4. Review of Finnish biomass gasification technologies. OPET Report 4. VTT, ESPOO 2002.
5. Second generation transport biofuels report of a DTI global watch mission. March 2006
6. Paisley M.A., Overend R.P., Welch M., Igoe B.M. FERCO's Silva gas biomass gasification process commercialization opportunities for power, fuels, and chemicals. Proc. of Second World Biomass Conference, 10-14 May 2004, Rome, Italy.