

УДК 620.91

**ЭНЕРГОРЕСУРСЫ: БИОМАССА. ИСТОЧНИКИ, ВИДЫ, СПОСОБЫ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ, ПРОГРАММА РАЗВИТИЯ В БЕЛАРУСИ
ENERGY RESOURCES: BIOMASS.
SOURCES, TYPES, USES, DEVELOPMENT PROGRAM IN BELARUS**

В.Д. Слесарев

Научный руководитель – С.Г. Гапанюк, старший преподаватель
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь

V. Slesarev

Supervisor – S. Hapanuk, Senior Lecturer
Belarusian national technical university, Minsk, Belarus

Аннотация: Биомасса, без сомнений, является одним из наиболее популярных и универсальных энергоресурсов на Земле. Она позволяет получать не только пищу, но и энергию, строительные материалы, бумагу, ткани, медицинские препараты и химические вещества. Человек использует биомассу с момента открытия им огня. На сегодняшний день топливо из биомассы используется для различных целей - от обогрева жилых помещений до производства электроэнергии и топлив для автомобилей.

Abstract: Biomass is without a doubt one of the most popular and versatile energy resources on Earth. It allows you to get not only food, but also energy, building materials, paper, fabrics, medicines and chemicals. A person uses biomass from the moment they open fire. Today, biomass fuel is used for various purposes-from heating residential premises to generating electricity and heating for cars.

Ключевые слова: Биомасса, энергоресурсы, энергетика, дизтопливо, газификация, прямое сжигание.

Keywords: Biomass, energy resources, energy, diesel fuel, gasification, direct combustion

Введение

Долгое время люди добывали энергию Солнца, запасенную в виде энергии химических связей, сжигая биомассу в качестве топлива или поедая ее, используя энергию сахаров и крахмала, а также добывали ископаемую биомассу, в частности, в виде угля. Все ископаемое топливо, которое потребляет человечество-уголь, нефть, природный газ— это древняя биомасса. В течение миллионов лет на Земле остатки растений превращаются в топливо. Сегодня топливо из биомассы можно использовать для самых разных целей —от отопления жилых зданий до производства топлива для автомобилей. [1]

Основная часть

Биомасса накапливает свою исходную солнечную энергию во время роста растений. Из этого делаем вывод, что первичным источником внутренней энергии биомассы является излучение Солнца. Кроме того, также можно выявить и другие источники биомассы.

Основными методами добычи биомассы являются такие источники как:

- отходы сельскохозяйственного производства;
- органические отходы промышленности, в том числе лесной, деревообрабатывающей, гидролизной, целлюлозно-бумажной, пищевой, мясомолочной;
- осадки сточных вод;
- отходы коммунального производства.

Основными видами биомассы являются:

- древесные отходы;
- сельскохозяйственные отходы;
- выращиваемые энергетические культуры;
- отходы целлюлозно-бумажного производства (щелоки, отжатая кора и др.);
- бумага, не подлежащая вторичной переработке.

Древесина, бесспорно, является хорошо известным примером биомассы. Процесс горения высвобождает энергию, которую дерево поглотило, поглощая солнечные лучи. Однако помимо древесины используются и другие виды биомассы — это сельскохозяйственные отходы (например, стебли кукурузы, рисовая солома и шелуха, скорлупа орехов), древесные отходы (например, опилки, остатки рубок, щепки), бумажные отходы, отходы зеленых насаждений в городском мусоре, энергетические установки (быстрорастущие деревья, например, тополь или ива), а также метан, собираемый на полигонах твердых бытовых отходов (ТБО), городских очистных сооружениях. Для этой цели также используют отходы животноводства. [2]

Биомасса—один из важнейших возобновляемых источников энергии будущего нашей планеты. Для 75% населения развивающихся стран биомасса является важнейшим источником энергии. Увеличение численности населения и энергопотребления на одного жителя, а также истощение ресурсов ископаемого топлива приведут к быстрому росту спроса на биомассу в развивающихся странах. Вполне вероятно, что биомасса останется одним из важнейших источников энергии в развивающихся странах на протяжении всего XXI века.

Некоторые варианты "сырой" биомассы будут пригодны для длительного хранения. Из-за относительно низкой плотности энергии транспортировать биомассу на большие расстояния будет нецелесообразно. Поэтому в последнее время были предприняты значительные усилия, чтобы найти подходящие способы его использования. [1]

Способы получения энергии из биомассы основаны на следующих процессах:

- Прямое сжигание биомассы.
- Термохимическое преобразование для получения обогащенного топлива (пиролиз, газификация и сжижение).
- Биологическое преобразование (анаэробное сбраживание и ферментация).

Мы более подробно проанализируем отдельные способы использования биомассы: прямое сжигание, газификация и пиролиз.

Технология прямого сжигания является наиболее очевидным способом извлечения энергии из биомассы. Он прост, хорошо изучен и коммерчески доступен. На сегодняшний день существует множество типов и размеров систем прямого сжигания, которые могут сжигать различные виды топлива: птичий помет, солому, дрова, коммунальные отходы и многое другое. Тепло, которое получаем при сжигании биомассы, может быть использовано для отопления и горячего водоснабжения, для выработки электроэнергии и в промышленных процессах. Одной из проблем, связанных с прямым сжиганием, является его низкий КПД. Если используется открытое пламя, то большая часть тепла теряется.

Сжигание древесины может быть разбито на 4 фазы:

- Выделение газовой (летучей) составляющей. Очень важно, чтобы эти газы сгорали, а не "вылетали в трубу".
- Выделяющиеся газы смешиваются с атмосферным воздухом и сгорают под воздействием высокой температуры.
- Сгорание остатков древесины (преимущественно углерод). При хорошем сжигании энергия используется полностью. Единственным остатком является небольшое количество золы.
- Кипение воды, содержащейся в древесине. Даже древесина, высушенная в течение длительного времени, содержит от 15 до 20% воды в клеточной структуре.

Для эффективного сжигания необходимы три условия:

- Достаточно высокая температура.
- Достаточно количество воздуха.
- Достаточно время для полного сгорания.

Прямое сжигание—самый элементарный и самый распространенный способ получения энергии, содержащейся в биомассе. Нагрев воды в котле над горящими дровами—простой процесс. К сожалению, это также неэффективно, как показывают простейшие расчеты.

Основные принципы газификации изучались и разрабатывались с начала XIX века. В процессе газификации древесины образуется горючий газ, состоящий из смеси водорода, окиси углерода, метана и некоторых негорючих компонентов. Это достигается частичным сжиганием и частичным нагревом биомассы (с использованием тепла ограниченного сгорания) в присутствии древесного угля (природного продукта сгорания биомассы). Горение—это натуральный продукт сжигания биомассы. Вместо бензина можно также использовать газ.

Пиролиз—это самый простой и древний способ превращения одного вида топлива в другой с наилучшей производительностью. Различные виды высокоэнергетического топлива получают путем нагрева сухой древесины и соломы. Этот процесс уже давно используется для производства древесного угля. Процесс пиролиза заключается в нагревании исходного материала (который часто измельчают или измельчают перед помещением в реактор) в

условиях почти полного отсутствия воздуха, обычно до температуры 300-500 °С, до полного удаления летучей фракции. Древесный уголь имеет двойную плотность энергии по сравнению с исходным материалом и горит при значительно более высоких температурах. В зависимости от влажности и эффективности процесса для получения 1 тонны древесного угля требуется 4-10 тонн древесины. Если летучие вещества не собираются, древесный уголь содержит две трети энергии исходного сырья.

Пиролиз можно проводить в присутствии небольших количеств кислорода (газификация), воды (парогазификация) и водорода (гидрирование). Одним из наиболее полезных продуктов в этом случае является метан, который, в свою очередь, является топливом для выработки электроэнергии с помощью высокоэффективных газовых турбин.

Более сложная технология пиролиза позволяет собирать летучие вещества. Кроме того, контроль температуры позволяет контролировать их состав. Жидкие продукты могут быть использованы в качестве жидкого топлива. Однако они содержат кислоты и должны быть очищены перед использованием. [2]

В настоящее время традиционный пиролиз считается наиболее привлекательным видом технологии. Использование относительно низких температур означает, что в атмосферу выбрасывается небольшое количество загрязняющих веществ по сравнению с тем же сжиганием. Это обстоятельство дает экологическое преимущество пиролиза при переработке определенных видов отходов. Предпринимаются попытки использовать небольшие пиролизные установки для переработки пластиковых отходов, а также отработанных автомобильных шин. Хранение или утилизация этих материалов вызывает все большую озабоченность в мире.

Заключение

В соответствии с Государственной программой РБ «Энергосбережение» предусматривается дальнейшее существенное развитие использования биомассы и других видов возобновляемых источников. Достигнутые успехи Беларуси по вовлечению древесной биомассы и других видов биотоплива обусловлены планомерной работой по всем важнейшим направлениям, связанным с решением этой важнейшей народно-хозяйственной проблемы.

Литература

1. Энергия Солнца [Электронный ресурс]/ Биомасса. -Режим доступа: <https://se-solarenergy.nethouse.ru/static/doc/0000/0000/0315/315508.9actp109h8.pdf/>– Дата доступа: 21.04.2021.
2. Энергетика [Электронный ресурс]/Основные источники биотоплива. –Режим доступа: http://gigavat.com/netradicionnaya_energetika_biomassa_2.php/.– Дата доступа: 21.04.2021.