УДК 621.311

И.В. Пантелеева, С.А. Козюпа

Украинская инженерно-педагогическая академия, Харьков

АНАЛИЗ ПУТЕЙ РАЗВИТИЯ БИОЭНЕРГЕТИКИ

Рассматриваются основные аспекты развития современной энергетики, в частности использование нетрадиционных видов топлива, которые в энергетике не нашли широкого применения, хотя имеют достаточно высокую теплотворную способность. К таким видам топлива относятся биогаз, биомасса; отходы сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий, лесных хозяйств. В работе проанализированы: состояние биоэнергетики некоторых стран, достоинства и недостатки энергетических установок, использующих биотопливо для получения электрической энергии.

***Ключевые слова**: источник энергии, биогаз, биомасса, электростанция, биоэнергетика, турбогенератор.*

Введение

Постановка проблемы и анализ литературы. Современное состояние энергетики характеризуется дефицитом и дороговизной органического топлива, а также загрязнением окружающей среды вредными отходами производства электроэнергии на тепловых электростанциях. Стратегия развития энергокомплексов многих стран мира связана с использованием новых (нетрадиционных) и возобновляемых источников энергии, что является реальным путём для успешного решения проблемы энергоснабжения и сохранения окружающей среды [1].

Такие направления энергообеспечения интенсивно развиваются в развитых странах мира. По прогнозам специалистов [2] часть возобновляемых источников энергии в мировом балансе генерирования электроэнергии может достигнуть 50%. Необходимо разворачивать интенсивную работу по промышленному и коммерческому использованию таких источников и в Украине, хотя этот процесс тормозится неудовлетворительным состоянием экономики государства и дефицитом средств, хотя ещё в 1999 году в стране разработана Национальная энергетическая программа, одним из направлений которой является: разработка новых технологий схем и наладка серийного производства оборудования, которое использует такие возобновляемые источники.

Особенно эффективным направлением развития энергетики является использование нетрадиционных видов топлива. Эффективным возобновляемым источником энергии является биомасса. Ресурсы биомассы в различных видах есть почти во всех регионах мира, и почти в каждом из них может быть налажена её переработка в энергию и топливо. На современном уровне за счёт только биомассы можно перекрыть 6÷10% от общего количества энергетических потребностей промышленно развитых стран.

Цель статьи: анализ направлений использования биотоплива в мировой энергетике и путей его получения.

Основной материал

Получение энергии из биомассы (сельскохозяйственных отходов, соломы, навоза, органической части твёрдых бытовых отходов) является одной из наиболее динамично развивающих отраслей во многих странах. Ежегодно на Земле при помощи фотосинтеза образуется около 120 млр. тонн сухого органического вещества, что энергетически эквивалентно более 40 млрд. тонн нефти. Использование биомассы может проводиться в следующих направлениях:

- прямое сжигание;
- производство биогаза из сельскохозяйственных и бытовых отходов;
- производство этилового спирта для получения моторного топлива.

Выделяют следующие группы источников биомассы:

- древесина, древесные отходы, торф, листья;
- отходы жизнедеятельности людей, включая производственную деятельность (бытовые отходы, лигнин и др.);
- отходы с производства (куриный помёт, стебли, ботва);
- специально выращиваемые высокоурожайные агрокультуры и растения.

Для использования сухой биомассы наиболее эффективны термохимические технологии. Для влажной биомассы – биохимические технологии переработки с получением биогаза (разложение органического сырья) или жидких биотоплив (сбраживания). Биомассу можно использовать для производства электрической и тепловой энергии как энергоноситель, т.к. содержание серы в ней составляет менее 0,1%, зольность – 3…5% (в угле эти показатели равны 2…3 и 10…15% соответственно). Если производство биомассы соизмеримо с её сжиганием, содержание углекислого газа в атмосфере остаётся неизменным.

В нетрадиционной энергетике особое место занимает переработка биомассы метановым бражени-

© И.В. Пантелеева, С.А. Козюпа

ем с получением биогаза, содержащего около 70% метана, и обеззараженных органических удобрений. Всего в мире в настоящее время используется или разрабатываются около 60-ти разновидностей биогазовых технологий.

Биогаз – это смесь метана и углекислого газа, образующаяся в процессе анаэробного сбраживания в специальных реакторах – метантэнках, устроенных и управляемых таким образом, чтобы обеспечить максимальное выделение метана. Энергия, получаемая при сжигании биогаза, может достигать от 60 до 90% той, которой обладает исходный материал. Другое, и очень важное, достоинство процесса переработки биомассы состоит в том, что в его отходах содержится значительно меньше болезнетворных микроорганизмов, чем в исходном материале.

Получение биогаза экономически оправдано и является предпочтительным при переработке постоянного потока отходов (стоки животноводческих ферм, скотобоен, растительных отходов и т.д.). экономичность заключается в том, что нет нужды в предварительном сборе отходов, в организации и управлении их подачей; при этом известно, сколько и когда будет получено отходов.

Подсчитано, что годовая потребность в биогазе для обогрева жилого дома составляет 45 $м^3$ на 1 $м^2$ жилой площади, суточное потребление при подогреве воды для 100 голов крупного рогатого скота – 5…6 $м^3$.потребление биогаза при сушке сена (1т) влажностью 40% равно 100 $м^3$, 1 т зерна – 15 $м^3$, для получения 1 кВт·ч электроэнергии – 0,7…0,8 $м^3$.

Предварительные расчёты, проведённые в Принстонском университете, показывают, что турбогенераторы, работающие на продуктах газификации, могут успешно конкурировать с традиционными тепловыми, ядерными и гидравлическими электроустановками. Наиболее перспективными областями применения таких турбогенераторов уже в ближайшем будущем могут стать отрасли экономики, в которых скапливаются большие объёмы биомассы (в частности, сахарные и винокуренные заводы, перерабатывающие сахарный тростник). Так, в Бразилии при использовании биомассы с винокуренных предприятий образуется столь значительный избыток электроэнергии, что её реализация делает спирт дешевле нефти. Только из сахарного тростника может быть произведено 50% энергии, которая вырабатывается сейчас всеми источниками в 80-ти развивающихся странах, где выращивают эту культуру.

Газификация древесных отходов обеспечивает получение топливного газа, основу которого составляет CO, H_2 и N_2, и который может быть использован в качестве газообразного топлива в котельных, газовых турбинах и двигателях внутреннего сгорания. Например, в России имеется опыт создания и эксплуатации установок тепловой мощностью от 100 кВт до 3 МВт, обеспечивающих производство топливного газа в объёмах от 70 до 2500 $м^3$/час, что соответствует объёмам переработки древесных отходов от 40 до 2200 кг/час.

Пиролиз биомассы представляет собой процесс термического разложения органических соединений без доступа кислорода и происходит при относительно низких температурах (500…800 ºС) по сравнению с процессами газификации (800…1300 ºС) и горения (900…2000 ºС). первичными продуктами пиролиза могут быть жидкость (теплота сгорания 20…25 МДж/кг), твёрдое углистое вещество (30 МДж/кг) и газы (15…22, 4…8 МДж/$нм^3$) в зависимости от вида и параметров процесса пиролиза, вторичными – энергия, топливо и химические продукты. Выход жидкости может достигать до 80% массы сухого сырья, пиротопливо может использоваться в качестве заменителя котельного топлива. Выход твёрдого продукта может достигать 30…35% массы сухого сырья при карбонизации и медленном пиролизе. Может использоваться в качестве топлива (в основном для бытового применения в каминах), а также для технологических нужд промышленности (металлургической, электроугольной, фармакологической, для очистки воды и газов). Выход газообразного топлива может доходить до 70% массы сухого сырья при высокотемпературном быстром пиролизе. Состав газа зависит от сырья и параметров процесса.

При анаэробном сбраживании органические вещества разлагаются в отсутствие кислорода. На первом этапе сложные органические полимеры (клетчатка, белки и др.) под действием природного сообщества разнообразных видов анаэробных бактерий, разлагаются до более простых соединений: летучих жирных кислот, низших спиртов, водорода и окиси углерода, уксусной и муравьиной кислот, метилового спирта. На втором этапе метанообразующие бактерии превращают органические кислоты в метан, углекислый газ и воду. На процесс метанового брожения и количество получаемого биогаза влияет и время обработки отходов.

Остаток, образующийся в процессе получения биогаза, содержит значительное количество питательных веществ и может быть использован в качестве удобрения.

Синтетическое топливо, по мнению американских учёных, может стать важным источником энергии в XXI веке. Специалисты обращают внимание на метанол, отличающийся простотой транспортировки и меньшим, чем бензин, уровнем местного загрязнения окружающей среды.

Потенциальное использование биомассы, например в США, может позволить заменить всю нефть, расходуемую сейчас в качестве горючего для легковых автомобилей, а также уголь, сжигаемый для производства электроэнергии.

Выводы

1. В работе проведен анализ путей получения биогаза из биомассы, раскрыто понятие «биомассы».

2. Ежегодный объём биомассы в СНГ приблизительно составляет 500млн.т. переработка позволит получить до 150 млн.т условного топлива в год. Окупаемость современных технологий производства биогаза из отходов по оценкам составляет от 3 до 5 лет.

3. Для развития биоэнергетики в Украине с целью получения биогаза и высококачественных удобрений необходимо создание экономического механизма, стимулирующего научно-технические работы в данной области, производство и внедрение соответствующего оборудования.

Список литературы

1. Пантєлєєва І.В. Проблеми та перспективи розвитку використання поновлюваних джерел енергії / І.В. Пантєлєєва, С.О. Бєлікова // Системи обробки інформації: зб. наук. пр. – Х.: ХУ ПС, 2007. – Вип. 3 (61). – С. 72-73.

2. Коробко Б.П. Концепція та основні завдання галузевої програми впровадження нових та поновлювальних джерел енергії / Б.П. Коробко, М.М. Жовнір //Энергетика и электрификация. – 1999. – № 7. – С. 33-41.

Поступила в редколлегию 10.12.2009

Рецензент: д-р техн. наук, проф. С.Ф. Артюх, Украинская инженерно-педагогическая академия, Харьков.

АНАЛІЗ ШЛЯХІВ РОЗВИТКУ БІОЕНЕРГЕТИКИ

І.В. Пантєлєєва, С.А. Козюпа

Розглядаються основні аспекти розвитку сучасної енергетики, у випадку використовування нетрадиційних видів палива, які в енергетиці не знайшли широкого застосування, хоча й мають достатньо високу теплотворну спроможність. До таких видів палива відносяться: біомаса, біогаз; відходи сільськогосподарчих та переробляючи підприємств, лісних господарств. У роботі проаналізовані: стан біоенергетики деяких країн, переваги та недоліки енергетичних установок, які використовують біопаливо для отримання електричної енергії

Ключові слова: *джерела енергії, біогаз, біомаса, електрична станція, біоенергетика, турбогенератор.*

ANALYSIS OF WAYS OF DEVELOPMENT OF BIOENERGETIC

I.V. Panteleeva, S.A. Cozyopa

The basic aspects of development of modern energy are considered, in the case of the use of untraditional types of fuel, which in energy did not find wide application, though and there is in an enough high calorific position. To such kinds the fuels belong: biomasa, biogaz; wastes of silscogospodarchih and redoing enterprises, forestries. In work are analysed: the state of bioэnergetici of some countries, advantages and lacks of power plants which use a biotoplivo for the receipt of electric energy

Keywords: *energy sources, biogaz, biomasa, electric station, bioэnergetica, turbogenerator.*