

РОЛЬ БИОЭНЕРГЕТИКИ В МИРОВОМ ЭНЕРГОБАЛАНСЕ

Гнедаш С.А.

Научный руководитель – к.т.н., профессор Тремясов В.А.

Сибирский федеральный университет

В газетах и различных журналах все чаще и чаще встречаются статьи об энергетическом кризисе. Из-за нефти возникают войны, расцветают и беднеют государства, сменяются правительства.

Что же произойдет тогда, когда месторождения нефти и газа будут исчерпаны? Вероятность скорого истощения мировых запасов топлива, а также ухудшение экологической ситуации в мире, заставили задуматься о других видах топлива, способных заменить нефть и газ. Сейчас в мире все больше ученых, инженеров занимаются поисками новых, нетрадиционных источников. Эти возобновляемые источники энергии включают солнечную, ветровую, геотермальную энергию, биомассу и энергию Мирового океана.

Биомасса – термин, объединяющий все органические вещества растительного и животного происхождения. Их энергетическая ценность представляет собой нечто иное как солнечную энергию, аккумулированную в химических связях посредством фотосинтеза. Органических веществ великое множество. К ним относятся древесина, отходы ее переработки, имеющее доминирующее значение, продукция сельского хозяйства, а также отходы ее переработки, начиная от соломы и заканчивая такими экзотическими отходами, как рисовая шелуха, скорлупа орехов, оболочки кофейных зерен. Все эти вещества можно классифицировать по различным признакам, например:

1) по источнику происхождения:

- растительная;
- животная;

2) по стадии использования:

- первичная;
- вторичная.

Биомасса обладает рядом существенных преимуществ как возобновляемый источник энергии. К ним можно отнести:

- распространенность и доступность;
- всесезонность;
- возможность получения различных конечных продуктов. В частности, она позволяет получать различные энергетические продукты (кроме традиционного сжигания с получением электроэнергии и тепла можно получать синтез-газ, бионефть, этанол, биогаз, биоводород) с одновременным производством ценных удобрений;
- снижение антропогенной нагрузки на климатическую систему. В атмосферу выделяется при использовании биомассы столько же диоксида углерода, сколько его поглощается при росте биомассы. Поэтому биомасса оказывается экологически чистым топливом, не несущим никакой ответственности за парниковый эффект;
- уменьшение загрязнения атмосферы. В отличие от других органических топлив, биомасса не приводит к выбросу в атмосферу таких неприятных веществ, как тяжелые металлы, оксид углерода, оксиды серы;
- уменьшение территории свалок.

Биомасса, как видно, по сравнению с другими нетрадиционными источниками энергии оказывается свободной от присущих им характерных недостатков – малой плотности энергии (3 м³ дров по энергетической ценности эквивалентны т у.т.) и непостоянства поступления энергии во времени.

Для использования сухой биомассы наиболее эффективны термохимические технологии (сжигание, газификация, пиролиз). Для влажной биомассы - биохимические технологии переработки с получением биогаза (разложение органического сырья) или жидких биотоплив (сбраживания).

Биомасса как источник энергии играет существенную роль в мировом энергетическом балансе (табл.1).

Таблица 1. Роль биомассы в мировом энергетическом балансе.

Регион	Общее первичное энергопотребление, М т у.т.	В том числе возобновляемые ресурсы, М т у.т.	Доля возобновляемых в общем потреблении, %	Общее потребление биомассы, М т у.т.	Доля биомассы в общем потреблении, %
Африка	773	384	49,8	374	48,4
Латинская Америка	651	185	28,4	116	17,8
Азия	1698	561	33	519	30,6
Китай	1786	347	19,5	311	
Бывшие республики СССР	1334	38	3	11	17,5
Евросоюз	2136	120	5,66	73	0,9
В мире	14678	1972	13,4	1581	10,8

На ее долю приходится 10,7% общего потребления энергии или 1574 млн. т у.т. (для сравнения – годовое потребление России составляет ныне 9400 млн. т у.т.). Неудивительно, что биомасса – абсолютный лидер среди возобновляемых источников энергии, ее вклад составляет 80%. Заметим, что потенциал биомассы колоссален – биопродуктивность только наземной части планеты достигает 60-65 млрд. т у.т., что превышает современное потребление энергии за счет ее всех источников в 4 (!) раза. Предварительные расчеты, проведенные в Принстонском университете, показывают, что турбогенераторы, работающие на продуктах газификации биомассы, могут успешно конкурировать с традиционными тепловыми, ядерными и гидравлическими энергоустановками. Наиболее перспективными областями применения таких турбогенераторов уже в ближайшем будущем могут стать отрасли экономики, в которых скапливаются большие объемы 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 ее 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. Наибольший удельный вес биомасса имеет в энергетических балансах развивающихся стран Африки и Азии, где для приготовления пищи, обогрева и освещения традиционно используются дрова.

Для развитых стран вклад биомассы значительно меньше. Однако если проследить за динамикой изменения роли биомассы в потреблении энергии в этих странах (табл.2). то можно сделать вполне определенный вывод о существенном росте доли этого источника энергии. В 2003 г. принята директива ЕС по биотопливу, а в декабре 2005 г. план действий, поставившие амбициозные задачи перед странами, входящими в ЕС. В 2004 г. в Финляндии количество котельных и ТЭЦ мощностью более 0,4 МВт, использующих в качестве топлива древесную щепу, составило 485. С целью получения тепловой энергии солому в Европе используют Австрия (несколько фермерских установок и пять тепловых станций) и Швеция (около 70 фермерских установок и 5 тепловых станций, применяющих солому в качестве дополнительного сырья). Тепловые станции и фермерские котлы, использующие солому, есть также в Финляндии и Франции.

Таблица2. Рост вклада биомассы в потребление энергии в развитых странах (в % к общему потреблению энергии)

Страна	1980	1997	Страна	1980	1997
Дания	0,4	5,9	Швеция	7,7	17,9
Япония	0,1	1,6	Швейцария	0,9	6
Германия	0,3	1,3	Великобритания	0	3,3
Нидерланды	0	1,1	США	1,3	3,8

В настоящее время мировым лидером в использовании соломы в энергетических целях является Дания. Здесь доля соломы в общем энергопотреблении составляет около 1,5% (а биомассы в целом – около 6%). При этом три четверти соломы остаются неиспользованными, то есть ее долю в энергопотреблении можно увеличить в четыре раза – примерно до 60 ПДж.

Измельчение соломы может производиться с помощью соломорезки или скарификатора. Первые соломорезки имели большую скорость вращения, что приводило к опасности искробразования, высокому энергопотреблению, необходимости технического обслуживания, непригодности их для влажной соломы. Им на смену пришли более совершенные соломорезки с небольшой скоростью вращения (около 30 об/мин). Некоторые тепловые станции Дании оборудованы соломорезками, однако на новых станциях они уже не устанавливаются. Соломорезки постепенно вытесняются скарификаторами, при работе которых брикеты соломы разделяются на части, и солома фактически возвращается к своему исходному состоянию перед брикетированием.

Типичное оборудование для производства энергии из соломы – это фермерский соломосжигающий котел, тепловая станция и станция комбинированной выработки тепла и электроэнергии (КТЭ).

К фермерским относятся котлы мощностью менее 1 МВт. Они подразделяются на котлы периодического действия и котлы с автоматической загрузкой сырья. В настоящее время большая часть фермерских котлов периодического действия предназначена для сжигания средних и крупных брикетов соломы. Котлы с автоматической загрузкой сырья отличаются тем, что в состав установки входит устройство дозировки, автоматически непрерывно подающее солому в котел. Существуют устройства дозировки для целых брикетов соломы, измельченной соломы и соломенных гранул.

Если говорить об использовании биомассы в России, то здесь складывается парадоксальная ситуация. Несмотря на то, что Россия имеет огромный биоэнергетический потенциал (прежде всего, это лес, занимающий 60% территории страны и производящий ежегодно почти четверть мирового прироста биомассы), в нашей стране вклад биомассы в потребление энергии весьма незначителен.

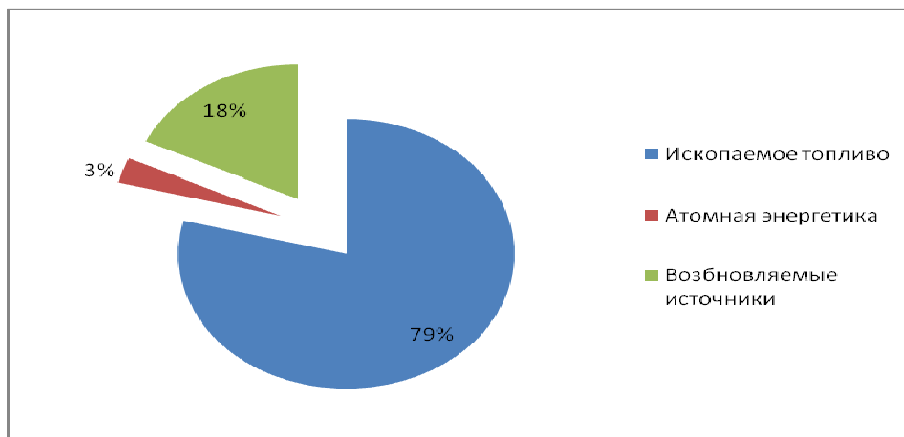


Рисунок 1. Соотношение различных источников энергии в России по данным на 2006 г.

К сожалению, цифры, характеризующие этот вклад, сильно разнятся в зависимости от источника, причем речь идет не о процентах, а о разгах. Если ориентироваться на официальные цифры Роскомстата, то вклад составляет около 20 млн. т у.т. (2% от общего потребления).

Эти данные вызывают сильные сомнения, в соответствии с ними наша страна сжигает дров меньше, чем такие страны, как Германия или Франция, что маловероятно. По экспертным оценкам потребление биомассы в России составляет никак не меньше 70 млн т у.т. Парадоксальность ситуации состоит в том, что стоимость энергетических продуктов, получаемых на основе переработки биомассы, не превышает стоимости традиционных органических топлив. Если сопоставлять цены на природный газ и газ, получаемый из биомассы, то в Европе это соотношение сегодня явно в пользу генераторного газа и биогаза.

Ситуация выглядит странной еще по одной причине. Дело в том, что у нас в стране имеются весьма неплохие отечественные разработки оборудования, позволяющего цивилизованным образом использовать биомассу. К примеру, фирма АО «Энерготехнология» производит газогенераторные установки от 200 до 600 кВт, где в качестве сырья используются опилки, щепа, хлысты, дрова, твердые бытовые отходы, торф, солома, стебли, лузга, лигнин. Установки серийно выпускаются, срок окупаемости в некоторых случаях исчисляется месяцами, тем не менее широкого спроса на них нет. Можно привести в пример случаи, когда вопросы энергоснабжения решаются на местах явно себе в убыток, предпочтение отдается привозным ископаемым топливам, когда под рукой имеются практически неограниченные запасы биомассы.

Однако 10 сентября 2009 г. в Минэкономразвития состоялось обсуждение приоритетных направлений развития альтернативной энергетики, которое стало продолжением совещания, состоявшегося в Минэнерго России 4 сентября 2009 г. В обсуждении приняли участие представители Минэнерго, Минэкономразвития, Роснауки, эксперты научного и бизнес-сообществ.