

К ВОПРОСУ О ВЕТРОЭНЕРГЕТИКЕ

Дементей М.П., Вабишевич А.Г., канд. техн. наук, доцент

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь*

Ограниченность мировых запасов топлива и энергии, неравномерность их распределения по планете, ухудшение экологической ситуации все острее ставят вопрос о всемирном использовании нетрадиционных экологически чистых энерготехнологий и использования возобновляемых энергоресурсов.

Из таких энергоресурсов наиболее распространенным и доступным является ветер. Эксплуатация ветроустановок не требует топлива и воды, они могут быть полностью автоматизированы.

В последние годы 20 в. возрос интерес к возобновляемым источникам энергии и, в частности, к ветроэнергетическим установкам, что обусловлено обострением проблем защиты окружающей среды, а также необходимостью выполнять требования Киотского протокола по снижению выбросов CO₂ атмосферу. Европейская Комиссия – руководящий орган ЕС - выпустила документ, предусматривающий увеличение вдвое (с 6 до 12%) доли возобновляемых источников в энергопотреблении к 2010 г [1].

В настоящее время в мире установлены и находятся в эксплуатации ветроэнергетические установки (ВЭУ) суммарной мощностью более 25000 МВт. Ведущим производителями ВЭУ в мире в настоящее время являются фирмы Германии, Дании, Испании.

По мнению специалистов Германии, Дании, США, стоимость электроэнергии, вырабатываемой ВЭУ, в ближайшее годы может быть снижена до 2 центов США за 1 кВт.ч.

По мнению экспертов, в ближайшее время мощность действующих в мире ВЭУ должна достичь более 75000 МВт.

В Евросоюзе доля нетрадиционных возобновляемых энергоисточников к 2010 г. должна возрасти на 22%, в основном, за счет ветроэнергетики. Эту задачу ставит Германия, Испания, Англия и другие страны [2].

Специалисты подсчитали, что в течение первого десятилетия 21 века энергия ветра может обеспечить 10% потребности Западной Европы в электроэнергии. Используя большие неосвоенные запасы энергии ветра на морском побережье, европейские страны могут увеличить мощность ветроэнергетических установок до 40 тыс. МВт в 2010 г. и до 100 тыс. МВт в 2020г.

В наши дни ветроэнергетические установки могут быть востребованы владельцами фермерских хозяйств, удаленных от сетей электроснабжения.

Сегодня имеющийся в Беларуси ветроэнергетический потенциал практически не используется. Действительно, в Беларуси нет морских побережий с постоянно дующими ветрами с большой скоростью, как, в Дании. Однако у нас есть множество возвышенностей высотой 200 метров над уровнем моря. На них, как правило, расположены 20-30-метровые холмы. При установке на них мачт высотой 50-60 м можно гарантировать среднюю скорость ветра на уровне оси ветроколеса 6-7 м/с, вполне достаточную для промышленного производства электроэнергии. В Германии ВЭУ используются не только на морских побережьях. В последнее время там специально разработаны и серийно выпускаются новые ветроагрегаты так называемого континентального базирования. Очевидно, что они могут с успехом применяться и у нас, тем более, что свободных, ничем не занятых возвышенностей у нас предостаточно. На территории республики найдено очень много перспективных зон для строительства ВЭУ и ВЭС. Разумеется, о полной реализации не может быть и речи, но

использование его даже на 10% позволило бы снять все имеющиеся проблемы с производством электроэнергии за счет собственных энергоресурсов. Из 22-х административных районов Минской области сооружение ВЭУ целесообразно в 10, из которых наиболее благоприятные условия имеют пять: Минский, Логойский, Воложинский, Держинский и Молодеченский. Не менее благоприятные условия имеются в Витебской и Гроденской областях [2].

Компоновочные схемы ветродвигателей предусматривают горизонтальную и вертикальную ось вращения ротора. Имеются ветродвигатели с вертикальной осью вращения ротора с самоориентирующимся кожухом для экранирования неработающей части ротора от набегающего потока ветра. Также имеются ветродвигатели с вертикальной осью вращения ротора имеющие экранирующий кожух со стабилизатором соединенный с экранирующим кожухом направляющий кожух, выполненный с возможностью изменения направления воздушного потока на противоположное и подачи его на лопасти ротора.

Такие ветродвигатели просты в изготовлении и обслуживании, способны выдерживать сильные ветра. При этом на одной мачте можно устанавливать несколько роторов с целью увеличения мощности ветродвигателя, в то же время конструкции таких ветряков достаточно легкие и прочные. Однако в установках полезная работа совершается на половине оборота ротора.

Ниже предлагается одна из компоновочных схем ветродвигателя предусматривающая вертикальную ось вращения ротора.



Рисунок 1 - Схема ветродвигателя

На рисунке 1 показано сверху устройство ветродвигателя, который содержит ротор 1 с лопастями, экранирующий кожух 2 со стабилизатором 3 и дополнительный кожух 4, угол обхвата которого составляет 60° при шести лопастях ротора или 360° (количество лопастей) при другом количестве лопастей. Направляющий кожух 5 выполнен в виде воздуховода переменного сужающегося поперечного сечения с раструбом, направленным встречно потоку ветра. Экранирующий кожух 2 и дополнительный кожух 4 закрывают сверху, снизу и частично сбоку лопасти ротора.

Ветродвигатель, имеет ротор с вертикальной осью вращения, экранирующий самоориентирующийся кожух со стабилизатором и направляющий кожух, соединенный с экранирующим кожухом. Ветродвигатель содержит дополнительный экранирующий кожух, закрывающий полностью сверху, снизу и частично сбоку лопасти ротора. Угол обхвата дополнительного экранирующего кожуха равен углу, полученному при делении 360° на количество лопастей ротора, а направляющий кожух, выполнен в виде воздуховода с переменным поперечным сечением и своим раструбом направляемый встречно потоку ветра, в месте своего сужения соединен по периметру с экранирующими кожухами.

Под воздействием ветра направляющий кожух 5 ориентируется раструбом встречно потоку ветра с помощью стабилизатора 3, обеспечивая тем самым поступление потока воздуха на лопасти ротора. При этом ротор ветродвигателя вращается, отдавая полезную мощность генератору 6.

Ветродвигатель эффективно работает как при больших, так и малых скоростях ветра. Данная конструкция проста в исполнении, обслуживании и может найти применение в индивидуальных, фермерских и других хозяйствах для выработки электрической энергии, а также для привода других агрегатов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гребенщиков В.Р. Ветроэнергетика: новые перспективы / В.Р. Гребенщиков // Энергоэффективность. – 2002. – №8. – С. 19-21.
2. Перминов Э.М. Состояние и перспективы развития мировой ветроэнергетики / Э.М. Перминов // Энергоэффективность. – 2002. - №10.- С. 17-19.
3. Пекелис В.Г. Еще раз к вопросу о ветроэнергетике / В.Г. Пекелис // Энергия и Менеджмент. – 2006. - №3 -С. 6-8.
4. Ветродвижитель: патент 10116 Респ. Беларусь, МКП F03D3/00 / М.А. Прищепов и др.; заявитель и патентообладатель Учреждение образования "Белорусский государственный аграрный технический университет" - № а 20050464; заявл. 13.05.2005.; опубл. 28. 02. 2007 г.

УДК 63:(620.95:504.064.34)

СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ВЫХОДА БИОГАЗА ПРИ АНАЭРОБНОМ СБРАЖИВАНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОТХОДОВ

Н.Ф. Капустин, к.т.н., Сунцова Ю.А.

*РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»
г. Минск, Республика Беларусь*

В настоящее время Республика Беларусь осуществляет на государственном уровне активную энергосберегающую политику, которая рассматривается руководством страны как действенная мера по обеспечению энергетической безопасности и снижению бремени затрат на импорт энергоресурсов. Складывающаяся ситуация с энергопотреблением ставит задачу по существенному увеличению использования возобновляемых, местных видов топлива. В такой крупной отрасли, как сельское хозяйство, значение вторичных энергоресурсов для покрытия недостатка жидкого топлива усиливается за счет получения биотоплива из навоза животных и отходов сельскохозяйственного производства, уменьшая негативное воздействие животноводческих хозяйств на окружающую среду и получая при этом электрическую, тепловую энергию, а также органоминеральные удобрения.

Получение биогаза – сложный анаэробный процесс, который основан на метановом сбраживании органических отходов сельскохозяйственного производства и в первую очередь навоза и помста. От вида перерабатываемого субстрата и технологии производства биогаза зависят его состав и количество, которые являются главными показателями эффективности работы биогазовых установок. В настоящее время применяемые технологии и технические средства для производства биотоплива все еще не достаточно эффективны. Значительные трудности связаны с составом сбраживаемых субстратов, режимами работы и обоснованием параметров технологического оборудования. Как показывает анализ литературных источников, получение биогаза рассматривалось без взаимосвязи с параметрами установок. В связи с этим нами было обращено серьезное внимание на выявление закономерностей процесса сбраживания органических отходов в зависимости от технологических и конструктивных параметров оборудования.

В настоящее время известны некоторые интервалы технологических параметров:

- показатель кислотности субстрата, подаваемого на обработку, должен быть в пределах $6,2 < Ph < 7,8$;
- влажность в метантенке должна быть такой, чтобы обеспечивался хороший массообмен ($85\% < W < 93\%$);
- содержание летучих жирных кислот 50-2000 мг/л;
- полное отсутствие кислорода воздуха в метантенке;
- температура 35-40°C для мезофильных групп микроорганизмов и 55-57°C для