

УДК 621.577

КОМБИНИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ АГРОГОРОДКА

Королев А.В., Шевчук И.В

Научный руководитель – д.т.н., профессор Седнин В.А.

Защита климата и ресурсов являются проблемами мирового масштаба, требующими усилий по их решению на глобальном уровне.

За последние годы существенно изменились пути и технологии использования возобновляемого сырья. Глубокие исследования и разработки позволили достичь эффективного и разумного использования возобновляемых ресурсов. Доступными стали передовые технологии энергетического и промышленного использования сырья.

Биогаз и технологии его производства являются важной частью устойчивого энергоснабжения наряду с биоэнергоснабжителями. С точки зрения децентрализованного энергоснабжения, охраны окружающей среды и сельского хозяйства преимущества биогаза бесспорны. Из биогаза производятся не только электроэнергия и тепло, но и биометан, обладающий качествами природного газа.

Республика Беларусь благодаря значительному поголовью крупного рогатого скота, свиней и птицы обладает огромным потенциалом для использования нетрадиционных источников энергии на основе использования биологических отходов. До сих пор этот потенциал остается не востребованным, так как в стране полностью отсутствует культура вторичного использования биологических отходов. Одним из способов решения данной проблемы является использование биогазовых технологий, суть которых заключается в переработке биологических отходов в реакторе биогазовой установки без доступа воздуха. В биогазовой установке происходит переработка навоза и растительных остатков с получением горючего биогаза и высококачественного удобрения - биошлама.

Биогаз – это горючая газовая смесь, состоящая из 50–70% метана, которая образуется из органических субстанций в результате анаэробного и микробиологического процессов. Также в состав биогаза входят 30 – 40% углекислого газа и небольшие количества сероводорода, аммиака, водорода и оксида углерода.

Зачастую биогаз используется для преобразования энергии в электрическую и тепловую. С точки зрения эффективности следует выбирать получение тепловой энергии. Для этого используются практически исключительно блочные тепловые электростанции (БТЭЦ) с двигателями внутреннего сгорания, которые соединены с генератором. В качестве двигателя используются газовые двигатели Отто или газожидкостные двигатели. Последние в прошлом использовались чаще, а новые установки в двух из трех случаев оснащены газовыми двигателями Отто. Они работают по принципу Отто без дополнительного жидкого запального топлива, разница заключается только в уплотнении.

Газовые двигатели Отто – это специально разработанные для эксплуатации на газе двигатели. Двигатели для минимизации выбросов оксида азота эксплуатируются со значительно увеличенной долей воздуха. При таком режиме эксплуатации в двигатели подается меньше топлива, что ведет к уменьшению их мощности. Это компенсируется при помощи турбонагнетателя. Газовые двигатели Отто могут работать на биогазе с содержанием метана не меньше 45 %.

Газожидкостные двигатели работают по принципу дизельного двигателя. Они не всегда разработаны специально для газа и поэтому могут нуждаться в модифицировании. Биогаз в газосмесительной камере смешивается с воздухом, а затем смесь воспламеняется запальным топливом. Из-за относительно небольшого объема впрыскиваемого запального топлива форсунки впрыска недостаточно охлаждаются и возникает опасность их закоксуывания и более быстрого износа.

Двигатель Стирлинга относится к двигателям горячего газа или детандерам. Здесь поршни перемещаются в результате расширения замкнутых газов, которые расширяются

вследствие подачи энергии или тепла внешнего источника энергии. Благодаря непрерывному сжиганию двигателя Стирлинга отличаются незначительными выбросами вредных веществ и шума, а также малыми затратами на обслуживание. Электрический КПД по сравнению с обычными газовыми двигателями Отто ниже. Благодаря внешнему сжиганию к качеству биогаза предъявляются незначительные требования, поэтому могут применяться газы с незначительным содержанием метана.

Газовыми микротурбинами называют небольшие, быстроработающие газовые турбины с низкими температурами и давлениями в камере сгорания в нижнем диапазоне электрической мощности до 200 кВт. Благодаря непрерывному сжиганию с избытком воздуха и незначительными давлениями в камере сгорания газовые микротурбины отличаются значительно уменьшенными выбросами отработавших газов по сравнению с двигателями. Недостатком газовых микротурбин является относительно малый электрический КПД. Однако довольно низкое значение по сравнению с обычными биогазовыми двигателями компенсируется хорошим режимом частичной нагрузки. По сравнению с концепциями использования биогаза аналогичной мощности для двигателей инвестиционные затраты на 15 - 20 % выше.

Принцип действия топливного элемента отличается от обычных видов выработки электроэнергии из биогаза. В данном случае преобразование химической энергии в электроэнергию происходит напрямую. Топливный элемент обеспечивает высокий электрический КПД при эксплуатации почти без выбросов вредных веществ.

В ходе проведенной работы изучается, насколько можно снизить инвестиционные затраты и устранить еще возникающие технические проблемы, прежде всего при использовании биогаза.

Литература

1. Мясникович М.В., Михалевич А.А. Энергетическая безопасность Республики Беларусь: состояние и пути решения проблемы// Наука и инновации. -2005.-С. 2-11.
2. Гусаков В.Г. [и др.]. Энергоэффективность аграрного производства/ под общ. ред. академиком В.Г. Гусакова и Л.С. Герасимовича.-Минск: Беларуская навука, 2011.-775с.