

ОБЗОР ГИБРИДНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

Введение. За рубежом для решения задач эффективного энергоснабжения в сельской местности всё больше находят применение гибридные технологии с использованием возобновляемых источников энергии (далее — ВИЭ). Особо актуально использование энергетических систем на основе ВИЭ в местностях с неразвитой энергетической инфраструктурой. Принимая решение об использовании гибридных энергетических систем, необходимо учитывать сокращающуюся добычу ископаемых углеводородов, а также рост их стоимости [1].

Основная часть. Возобновляемые источники энергии в настоящее время являются одним из приоритетных направлений в решении глобальных проблем энергетической безопасности и сохранения климата. Мировой опыт использования ВИЭ показывает, что выработка энергии ветроустановками, солнечными батареями и водонагревательными коллекторами в большой степени зависит от времени года и погодных условий, что обуславливает проблемы со стабильностью энергообеспечения. Однако в последние годы предложено достаточно большое количество разработок, которые обеспечивают устойчивое энергоснабжение объектов с помощью так называемых гибридных энергетических систем на основе ВИЭ. Эта концепция получила наиболее широкое распространение применительно к электрообеспечению сельских территорий и к автономному энергообеспечению удаленных объектов, например, базовых станций сотовой связи, гидрометеорологических станций, небольших удаленных хуторов и деревень и т. п. Гибридные системы берут наилучшие черты от каждого источника энергии и обеспечивают электроэнергию мощностью от одного до нескольких сот киловатт [2].

Гибридные энергетические системы чаще всего объединяют несколько возобновляемых энергетических источников: солнечные батареи, ветроэнергетические установки, водородные гидролизёры, биогазовые установки, мини-ТЭЦ.

Эти системы работают в полном автономном режиме, что позволяет им не зависеть от государственных энергетических систем, располагающихся порой весьма отдалённо от эксплуатируемого объекта.

Основным вырабатываемым энергоносителем гибридной установки ввиду своей универсальности является электрический ток. На его получение направлена работа ветропарка и парка солнечных батарей. Для сохранения электрической энергии предусмотрен монтаж аккумуляторной станции, а для преобразования постоянного тока в переменный необходимо включить в схему устройство инвертора. Гибридную систему необходимо оснастить ёмкой аккумуляторной станцией, позволяющей предельно сглаживать пиковые нагрузки.

Гидролизная и биогазовая установки вырабатывают водород и биогаз соответственно. Смешав водород и биогаз в смесительном вентиле, получают газовое топливо для работы мини-ТЭЦ, которая вырабатывает как тепловую, так и электрическую энергию. Биогазовая установка работает по схеме ферментации отходов животноводства и растениеводства. Технологические конфигурации гибридной системы могут быть различны, исходя из рельефа местности и специфических особенностей сельскохозяйственного производства [3].

При выборе гибридных систем большую роль играет стоимость углеводородов на внутреннем рынке. Стоимость составных элементов зарубежных гибридных систем достаточно высока и варьируется от 2,5 до 3,0 тысяч евро на 1кВт мощности. Следует отметить, что в настоящее время ряд фирм России, Украины, Казахстана предлагают конкретные технические решения и соответствующее оборудование для создания гибридных автономных систем, обеспечивающих электроэнергией удаленные объекты. Приведем цены в соответствии с мощностью системы (таблица 1).

В данной работе рассмотрена схема немецкой гибридной системы (рисунок 1).

Английскими учёными предложена гибридная солнечная энергосистема (рисунок 2), основанная на эффективном использовании водорода. В данной энергетической системе, основанной на стандартных солнечных фотоэлектрических модулях, солнечный свет нагревает смесь биометанола и воды в специальных батареях из

Т а б л и ц а 1 — Стоимость российских аналогов гибридных систем

Установленная мощность, Вт	Розничная цена, дол. США
2 050	8 500
2 575	10 200
3 100	12 750
3 625	13 500
4 150	14 900

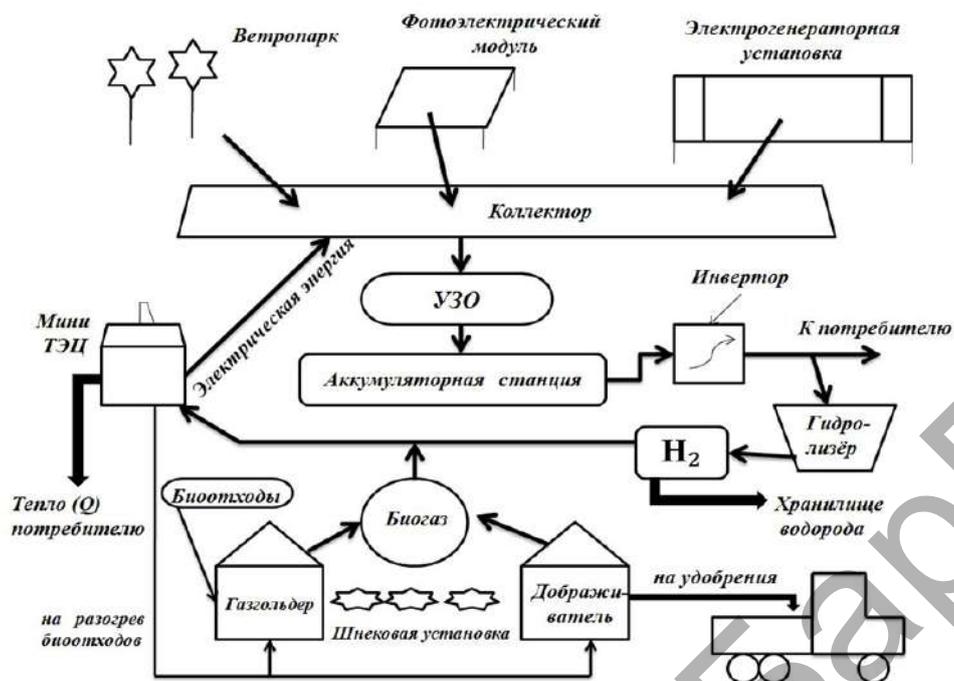


Рисунок 1 — Схема немецкой гибридной системы “EnerTag”



Рисунок 2 — Английская гибридная солнечная энергосистема

стеклянных трубок, расположенных на крыше жилого дома. В результате двух каталитических реакций в специальных батареях водород образуется намного эффективнее, чем по другим технологиям. Как и в других решениях, основанных на солнечной энергии, гибридная система начинает функционировать при поглощении солнечного света. Конструкция установки позволяет использовать до 95% энергии поглощенного солнечного света с очень малыми потерями в окружающую среду, что обеспечивает в конце трубной системы коллектора температуру до 200°C (в обычном солнечном коллекторе температура достигает всего 60—70°C). При таких высоких температурах в испаряющуюся жидкость добавляется немного катализатора для производства водорода. В результате полученный водород можно либо сразу направить на топливные элементы для выработки электроэнергии для жилого дома в течение дня, либо сжимать и закачивать в баллоны для хранения с последующей подачей по мере необходимости на топливные элементы.

В качестве недостатков двух гибридных установок можно отметить изначальную дороговизну элементов гибридной системы ввиду отсутствия отечественных аналогов, а также необходимость подготовки квалифицированного обслуживающего персонала. К достоинствам можно отнести отсутствие транспортирования тепловой и электрической энергии, отсутствие потерь на длинных электро- и теплосетях, улучшение экологической обстановки и отказ от импортируемых видов топливно-энергетических ресурсов [3].

Заключение. Применение гибридных систем на основе ВИЭ является перспективным решением для децентрализованного электроснабжения в сельской местности и удаленных объектов. Для Республики Беларусь, которая имеет хорошее покрытие всей территории энергетическими сетями, гибридные решения будут не настолько эффективны, как, например, для России. Однако в связи с долгосрочной программой развития сельского хозяйства, строительством агрогородков, новых ферм, животноводческих комплексов гибридные технологии целесообразно рассматривать как альтернативу централизованному энергоснабжению.

Список цитируемых источников

1. Кундас, С. П. Возобновляемые источники энергии / С. П. Кундас, С. С. Позняк, Л. В. Шенец ; под ред. С. П. Кундаса. — Минск : МГЭУ им. А. Д. Сахарова, 2009. — 390 с.
2. Пleshko, А. Е. Основные источники энергии — ветер и солнце / А. Е. Плешко // Энергоэффективность. — 2011. — № 4. — С. 13—14.
3. Гибридная система энергоснабжения //Альтернативная энергия [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://alternativenergy.ru/solnechnaya-energetika/972-gibridnaya-sistema-energосnabzheniya.html> . — Дата доступа: 19.02.2017.

УДК 621.81

А. В. Каснерик, Н. В. Чичкан

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

ВЛИЯНИЕ СМАЗОЧНО-ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ АБРАЗИВНОЙ ОБРАБОТКИ

Введение. Под смазочно-охлаждающими жидкостями (далее — СОЖ) понимают разнообразные жидкие составы, используемые в основном при обработке металлов давлением или резанием. Наиболее распространенными СОЖ являются нефтяные масла с противоизносными и противозадирными присадками, а также их 3...10%-е водные эмульсии.

Основная часть. Основным назначением СОЖ является охлаждение и смазывание обрабатываемой поверхности при абразивной обработке. Современные технологии обработки материалов, оборудование высокой мощности позволяют проводить интенсивные процессы резания, выдавливания, прокатки, штамповки, сверления, шлифования и др. Подводимая высокая мощность, высокие статические и динамические нагрузки вызывают разогрев деформируемых материалов, что может приводить к снижению качества обработки, к порче инструмента, оснастки и оборудования. Использование СОЖ позволяет снижать температуру в зоне обработки до приемлемой за счёт теплообмена и достаточно часто за счёт парообразования. Наличие СОЖ снижает трение в зоне абразивной обработки, фрикционный износ инструмента, значительно снижает вероятность задира и повреждения поверхности обрабатываемых деталей и инструмента.

В общем случае использование СОЖ позволяет увеличить интенсивность технологических процессов, производительность труда и оборудования, повысить качество продукции. Современные СОЖ могут представлять сложные физико-химические системы, содержать добавки и присадки различного назначения: антикоррозионные, противоизносные, противозадирные, биоцидные и др.

Правильно подобранная смазочно-охлаждающая жидкость повышает качество шлифуемой поверхности и увеличивает стойкость круга. Кроме того, СОЖ отводит стружку и абразивную пыль из зоны шлифования и со стола станка, создавая гигиенические условия труда и увеличивая срок службы станка, так как абразивная пыль не попадает на направляющие и подшипники, очищает поры круга от пыли и стружки, сохраняя режущую способность круга и уменьшая количество его правок. Применение СОЖ позволяет назначать более жёсткие режимы обработки.

При шлифовании конструкционной стали применяют следующие смазочно-охлаждающие жидкости:

1) 3%-й водный раствор эмульсола НГЛ-205, увеличивающий стойкость кругов, уменьшает шероховатость обрабатываемой поверхности на 10% [1]. Эмульсол НГЛ-205 образует эмульсии, отличающиеся высокой дисперсностью, смачивающей способностью и стабильностью. В эмульсоле НГЛ-205 в отличие от других эмульсирующихся составов определяют не свободную щелочь, а общую щелочность, которая, несмотря на высокое значение (30...60 мг КОН / г), не вызывает коррозии цветного металла. Основными показателями эмульсола НГЛ-205 являются стабильность, щелочность и испытание на коррозию [2];

2) 5...10%-й раствор эмульсола марки СДМУ, в состав которого входит дисульфид молибдена. Использование такой жидкости повышает стойкость круга в 2...4 раза и уменьшает шероховатости поверхности на 20% [1]. Эмульсол СДМУ-2 представляет собой масляный раствор сульфоната натрия из масла АС-5, дисульфида молибдена и вдобавок пассивирующих металл. Применяют в виде 3...10%-й водной эмульсии при шлифовании, резании, сверлении и других видах обработки черных и цветных металлов;