

УДК 621.3

ГИБРИДНЫЕ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

Никончук В.А.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Петруша Ю.С.

Борьба за экологию и стремление повысить энергоэффективность экономического развития способствовали активизации усилий прогрессивных стран во всем мире по созданию более зеленой энергетики, движению к низкоуглеродной экономике. Использование возобновляемых источников энергии (ВИЭ) позволит существенно сократить нагрузку на окружающую среду. Первичные источники энергии возобновляемы и практически неисчерпаемы, кроме того ВИЭ способствуют экономии органического топлива, как базы химико-технологической индустрии.

Выработка энергии ветроустановками, солнечными батареями и водонагревательными коллекторами в большой степени зависит от времени года и погодных условий, что обуславливает проблемы со стабильностью энергообеспечения. В последние годы предложено достаточно большое количество разработок, которые обеспечивают устойчивое энергоснабжение объектов с помощью так называемых гибридных энергетических систем на основе ВИЭ. Гибридные энергетические системы чаще всего объединяют несколько возобновляемых энергетических источников: солнечные батареи, ветряные электроустановки, мини-ГЭС и др. В состав системы могут также входить источники тепловой энергии (биогазовые установки, солнечные тепловые коллекторы) и источники на органическом топливе (дизель-генераторы), которые выполняют роль резервного питания. Эти источники энергии дополняют друг друга с целью обеспечения бесперебойного электроснабжения потребителя вне зависимости от погодных условий и времени года. Эта концепция получила наиболее широкое распространение применительно к электрообеспечению сельских территорий и к автономному энергообеспечению удаленных объектов малой мощности, например, базовых станций сотовой связи, гидрометеорологических станций. Гибридные системы обеспечивают электроэнергию мощностью от 1 кВт до нескольких сот киловатт. Они могут быть разработаны как новый интегрированный дизайн в небольших системах распределения электроэнергии (мини-сетей), а также подпитываться от энергосистем, основанных на дизельном электропитании. Ими могут также выполняться функции резервного электроснабжения в случае аварийного отключения традиционных сетей.

Технологические конфигурации могут быть классифицированы в соответствии с видом напряжения в сети: постоянного, переменного тока или смешанные линии. Также, гибридные системы классифицируются как последовательные, переключаемые и параллельные. В последовательных системах аккумуляторы заряжаются от, например, солнечного фотоэлектрического модуля или от дизель-генератора постоянного тока (при отсутствии солнечного излучения). От аккумуляторов с помощью инвертора запитывается нагрузка переменного тока. В переключаемых гибридных системах переменное напряжение потребителям может подаваться через инвертор от аккумуляторов, возобновляемых источников или от генератора переменного тока. Зарядка аккумуляторов осуществляется от возобновляемых источников или от дизель-генератора (через выпрямитель). При работе системы в автоматическом режиме контроллеры управления создают необходимую конфигурацию системы, что позволяет обеспечить бесперебойное питание потребителей и необходимый уровень заряда аккумулятора. В параллельной конфигурации гибридной системы имеется возможность подачи энергии потребителям независимо каждым входящим в систему источником (при малых и средних нагрузках), а также одновременно от всех — при пиковых нагрузках. Двухнаправленный инвертор обеспечивает зарядку

аккумуляторов от генератора переменного тока и преобразование постоянного тока от солнечных батарей и аккумуляторов в переменный ток.

Существуют разработки по эффективному использованию водорода в составе гибридной солнечной энергосистемы в жилых помещениях. Предлагается гибридная система, в которой солнечный свет нагревает смесь био-метанола и воды в специальных батареях из стеклянных трубок, расположенных на крыше. В результате двух каталитических реакций в этих батареях образуется водород. Он может быть направлен сразу на топливные элементы для выработки электроэнергии для жилого дома в течение дня, либо сжиматься и закачиваться в баллоны для хранения с последующей подачей по мере необходимости на топливные элементы. Конструкция установки позволяет использовать до 95% энергии поглощенного солнечного света с очень малыми потерями в окружающую среду. Также, существует разновидность установок для аккумулялирования электроэнергии путем электролитического разложения воды на водород и кислород с последующей закачкой водорода в хранилище.

Инжиниринговые компании представляют автономные электростанции, включающие в себя ветрогенераторы, солнечные батареи, дизель-генераторы, ИБП и мини-ГЭС. Энергокомплекс предназначен для автономного обеспечения бесперебойного и гарантированного электроснабжения оборудования и аппаратуры потребителей в течение заданного времени электроэнергией. В настоящее время автономный энергокомплекс на базе альтернативных источников энергии может быть выполнен для питания нагрузки мощностью от 5 до 20 кВт.

Гибридные системы доказали свою состоятельность, и опыт их использования во многих странах свидетельствует о перспективности таких решений. Определенный опыт в этом направлении имеется и в нашей стране - в хозяйстве «Агро-Бокс Зоотех» организовано обеспечение электроэнергией по гибридной технологии животноводческой фермы. Можно отметить, что широкое практическое применение гибридных систем будет в значительной степени зависеть от выпуска отечественного доступного по цене оборудования (ветроустановок малой мощности, солнечных батарей и водонагревательных коллекторов, тепловых насосов и др.).

Применение гибридных систем на основе возобновляемых источников энергии является перспективным решением для децентрализованного электроснабжения в сельской местности, автономного энергообеспечения удаленных объектов малой мощности, а также для обеспечения аккумулялирования излишков электрической энергии. Для Республики Беларусь, которая имеет хорошее покрытие всей территории энергетическими сетями, гибридные решения будут не настолько эффективны, как, например, для России. Также, в связи со строительством Белорусской АЭС встает вопрос о целесообразности развития альтернативной энергетики в стране. Однако, в возобновляемой энергетике есть ряд преимуществ, которые сегодня для нашей страны крайне важны. Например, уход от сырьевой и технологической зависимости от Российской Федерации.

Литература

1. Системные свойства гибридных энергокомплексов на основе возобновляемых источников энергии / Тягунов М.Г., Афонин В.С., Васьков А.Г., Дерюгина Г.В., Шестопалова Т.А. // Энергобезопасность и энергосбережение, №2, 2012
2. Развитие энергетики возобновляемых источников на основе типовых гибридных комплексов в распределенных энергосистемах / Тягунов М.Г. // Инноватика и экспертиза, №2, 2012
3. О распределенной энергетике начистоту // ТЭК. Стратегии развития, № 2, 2011