

УДК 620.92

### Гибридные технологии в использовании возобновляемых источников энергии

Деветьярова М.В.

Научный руководитель – ст. препод. ПЕТРОВСКАЯ Т.А.

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.

Гибридные энергетические системы чаще всего объединяют несколько возобновляемых энергетических источников: солнечные батареи, мини-ГЭС и другие устройства для аккумулирования энергии, которые преимущественно предназначены для обеспечения объектов электрической энергией. 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. Технологические конфигурации могут быть классифицированы в соответствии с видом напряжения в сети: постоянного, переменного тока или смешанные линии.

Гибридная система – энергетическая система с несколькими источниками электрической энергии (генераторами), использующими не менее двух разных технологий производства электроэнергии.

Технические задачи, поставленные перед такой установкой, можно разделить на следующие основные моменты:

1. Производство и накопление энергии экономически выгодным способом;
2. Если используют ВИЭ:
  - отдавать предпочтение использованию ВИЭ, где это локально доступно;
  - накапливать энергию от ВИЭ, когда они доступны;
  - использовать резервные источники энергии (наборы генераторов) для достижения указанного уровня сервиса, когда ВИЭ недоступны или недостаточны.

В общем случае гибридная система (рисунок 1) будет состоять из:

1. Фотоэлектрической батареи и ветроэлектрической станции. Если есть быстрый водоток или перепад воды, можно рассмотреть вариант с использованием микроГЭС;
2. Аккумуляторной батареи;
3. Резервного жидкотопливного генератора;
4. Блока бесперебойного питания.

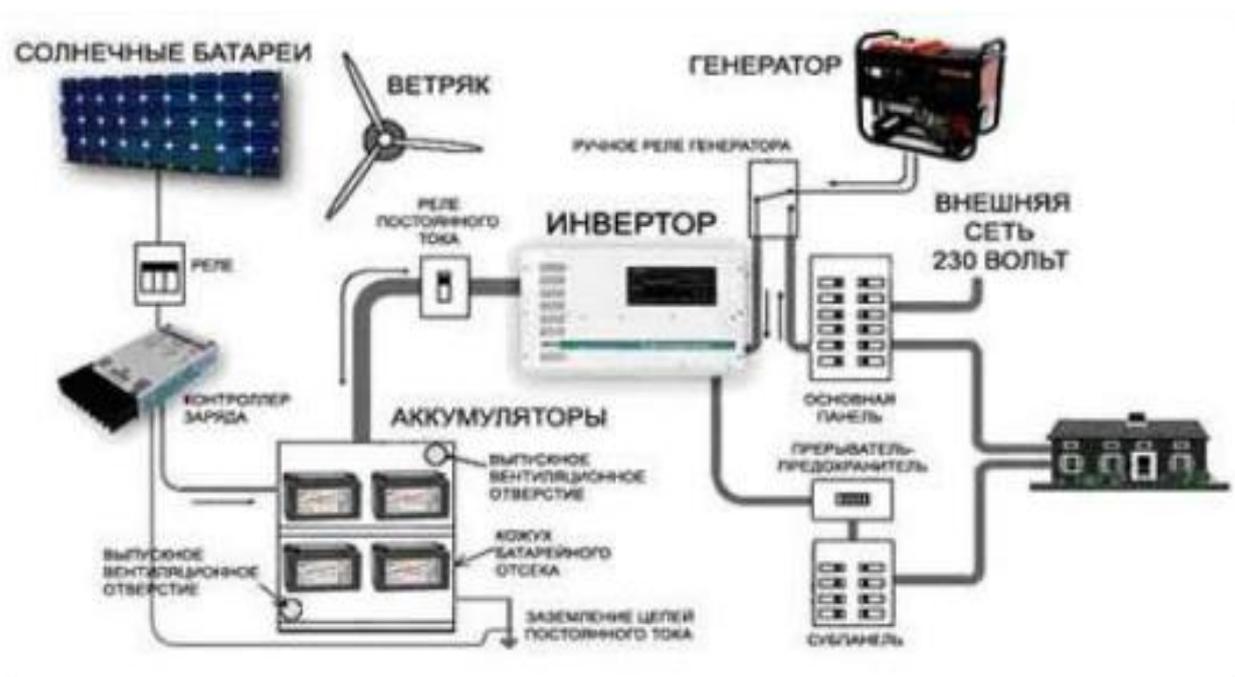


Рисунок 1 – Общая схема гибридной системы

Гибридные системы берут наилучшие черты от каждого источника энергии и 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.

Исходя из особенностей работы, гибридные системы классифицируются как последовательные, переключаемые и параллельные.

В последовательных системах аккумуляторы заряжаются от солнечного фотоэлектрического модуля (в представленной конфигурации) или от дизель-генератора постоянного тока (при отсутствии солнечного излучения). От аккумуляторов с помощью инвертора запитывается нагрузка переменного тока. Система может работать в ручном или автоматическом режиме при наличии сенсоров зарядки батарей и контроллера включения дизель-генератора.

Последовательная конфигурация системы имеет относительно простую схему и в настоящее время применяется достаточно широко.

В качестве недостатков можно отметить частые перезарядки аккумулятора, что приводит к сокращению его срока службы, необходимость наличия батарей повышенной емкости (для уменьшения глубины разряда). Выход из строя инвертора приводит к полному отключению потребителей от сети.

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.

По сравнению с последовательной переключаемая гибридная система имеет большую надежность в энергообеспечении, но, конечно, и большую сложность.

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. В последнем случае требуется синхронизация формы напряжения на выходе инвертора и генератора переменного тока. Двухнаправленный инвертор обеспечивает зарядку аккумуляторов от генератора переменного тока и преобразование постоянного тока от солнечных батарей и аккумуляторов в переменный ток. Следует отметить, что эффективная эксплуатация параллельной гибридной системы требует сложной системы управления. Однако, исходя из больших возможностей надежного энергообеспечения, последняя конфигурация имеет перспективность в практическом применении, в особенности, когда в систему подключены несколько видов возобновляемых источников энергии.

Электрификация при помощи гибридных систем, основанных на ВИЭ, предоставляет более дешевый и дружелюбный для окружающей среды вариант. Повышение надежности гибридных систем, незначительные потери при передаче энергии, рациональное ее потребление и оптимальное использование местных ресурсов играют приоритетную роль в выборе такого децентрализованного решения. Гибридные системы доказали свою состоятельность, и опыт их использования во многих странах свидетельствует о перспективности таких решений для сельской местности.

Применение гибридных систем на основе возобновляемых источников энергии является перспективным решением для децентрализованного электроснабжения в сельской местности и удаленных объектов, а также для обеспечения аккумулирования излишков электрической энергии, снятия пиковых нагрузок при эксплуатации сезонно и погодно зависящих возобновляемых источников энергии большой мощности (ветропарки). 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.

### Литература

1. Возобновляемые источники энергии / С.П. Кундас, С.С. Позняк, Л.В. Шенец – Мн.: МГЭУ им. А.Д. Сахарова, 2009. 390 с.;
2. Повышение энергоэффективности и использование возобновляемых источников энергии в Республике Беларусь / Минск: Департамент по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь, 2011. 8 с;
3. Hybrid Renewable Energy Systems for the Supply of Services in Rural Settlements of Mediterranean Partner Countries. Agricultural University of Athens, 2004.