ТЕХНОЛОГИЯ SMART GRID С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ЭКОЛОГИИ

SMART GRID TECHNOLOGY FROM THE POINT OF VIEW OF ECOLOGY

УДК 621.311

Врублевских Анатолий Александрович, аспирант 3 курс, «Институт компьютерных технологий и информационной безопасности», Таганрогский технологический институт Южного федерального университета, г. Таганрог, Россия

Горемыкин Евгений Викторович, Кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Электротехники и мехатроники», Таганрогский технологический институт Южного федерального университета, г. Таганрог, Россия

Vrublevskikh Anatoly Alexandrovich, vrublevskikh.anatolij@yandex.ru

Goremykin Evgeny Viktorovich

Аннотация: в статье рассматривается применение альтернативной энергетике в технологии Smart Grid, что ведет к снижению вредного воздействия на экологию при выработке электроэнергии. Приводится описание технологии Smart Grid с точки зрения организаций разных стран, занимающихся ее изучением. Перечислены проблемы, связанные с воздействием на экологию производства электроэнергии. Рассмотрены способы их решения с применением технологии Smart Grid. Приведены преимущества сетей, использующих технологию Smart grid и альтернативные источники электроэнергии.

Abstract: The article discusses the use of alternative energy in the Smart Grid technology, which leads to a decrease in the harmful effects on the environment when generating electricity. The description of the Smart Grid technology from the point of view of organizations from different countries involved in its study is given. The problems associated with the environmental impact of electricity production are listed.

The ways of their solution using Smart Grid technology are considered. The advantages of networks using Smart grid technology and alternative power sources are presented.

Ключевые слова: Smart Grid, альтернативная энергетика, система электроснабжения, экология.

Key words: Smart Grid, Smart Grid, alternative energy, power supply system, ecology.

Введение

На сегодняшний день в мире и в России в частности остро становится проблема влияния промышленности на экологию, в том числе и в процессе выработки электроэнергии. Так, например, по суммарному выбросу CO2 Россия находится на четвертом месте в мире. При этом доля газовых электричества, выработанного при сжигании газа – 50%, а при сжигании угля – 15%. Параллельно с этим наблюдается дефицит энергоресурсов, а также снижающаяся возможность удовлетворения спроса на электроэнергию существующей системой электроснабжения. Одним из возможных путей развития сетей электроснабжения, позволяющих решить все поставленные проблемы, является внедрение интеллектуальных сетей, более известных как Smart Grid. [1,2]

Определение Smart Grid

Перед дальнейшим рассмотрением темы необходимо разобраться, что же из себя представляет технология Smart Grid.

На текущий момент в мире не существует однозначной точки зрения о том, как можно описать технологию Smart Grid. Рассмотрим некоторые из них.

По мнению Министерства энергетики США, к Smart Grid [1] можно отнести следующие особенности:

- способность к самовосстановлению после сбоев в подаче электроэнергии;
- возможность активного участия в работе сети потребителей;

- устойчивость сети к физическому и кибернетическому вмешательству злоумышленников;
- обеспечение требуемого качества передаваемой электроэнергии;
- обеспечение синхронной работы источников генерации и узлов хранения электроэнергии;
- появление новых высокотехнологичных продуктов и рынков;
- более эффективная работа энергосистемы в целом.

Европейские организации, занимающихся развитием области электроэнергетики, приписывают Smart Grid следующие атрибуты:

- Гибкость. Сеть должна отслеживать текущие нужды потребителей и уметь подстраиваться под них.
- Доступность. Сеть должна быть доступна для новых пользователей, причём в качестве новых подключений к глобальной сети могут выступать пользовательские генерирующие источники, в том числе возобновляемые источники энергии.
- Надёжность. Сеть должна соответствовать современным требованиям безопасности и качества поставки электроэнергии.
- Экономичность. Наибольшую ценность должны представлять инновационные технологии в построении Smart Grid совместно с эффективным управлением и регулированием функционирования сети.

В России концепция Smart Grid представляется в качестве интеллектуальной сети, способной подстраиваться под нужды потребителей электроэнергии, адаптируясь к текущему уровню нагрузок. Описать данную концепцию можно благодаря следующим особенностям:

- насыщенность сети разнообразных датчиков, с помощью которых происходит измерение ее текущего состояние и передача этих данные для дальнейшего анализа и оценки;
- большое количество в сети активных коммутирующих элементов, с помощью которых можно изменять топологию сети в случаях аварий,

осуществления оперативных переключений, регулирования нагрузок и др., на основе данных, собранных датчиками;

- возможность дистанционного управления активными коммутирующими элементами в реальном времени, с целью изменения топологии сети;
- возможность на основе данных, собранных датчиками, формировать прогнозы работы сети;
- высокий уровень быстродействия системы управления и обмена информацией. [2]

Так же рассмотрим несколько определений, которые дают Smart Grid.

Smart Grid [1] -это электрическая сеть, включающая в себя ряд различных операционных и энергетических возможностей, таких как умные счётчики, умные приложения, возобновляемые энергоресурсы и энергоэффективность.

Smart Grid - это модернизированные сети электроснабжения, которые используют информационные и коммуникационные сети и технологии для сбора информации об энергопроизводстве и энергопотреблении, позволяющей автоматически повышать эффективность, надёжность, экономическую выгоду, а также устойчивость производства и распределения электроэнергии.

Из всех приведенных описаний и определений технологии Smart Grid можно сформулировать, что это технология, включающая в себя все современные разработки и представления о сфере электроснабжения, направленная на увеличение стабильности работы электросетей, а также повышающая эффективность распределения и потребления энергоресурсов, при сохранении требуемых параметров качества электросети. [3]

Smart Grid и с точки зрения экологии

В наши дни правительства многих стран все больше обращают внимание на экологический аспект производства электроэнергии, в связи с чем готовится правовая и законодательная база для стимулирования развития альтернативной энергетики и внедрения ее в существующие системы электроснабжения. [4]

С точки зрения экологии внедрение в существующую систему выработки электроэнергии альтернативной энергетики [5] должно положительно сказаться не только на влиянии этой системы на окружающую среду, но и внести свой вклад в борьбу с возникающим дефицитом энергетических ресурсов. В свою очередь альтернативная энергетика считается неотъемлемой частью технологии Smart Grid. Так как определенные концепции Smart Grid подразумевают под собой децентрализованную генерацию электроэнергии, то повсеместное включение возобновляемых источников энергии в общую сеть электроснабжения становится чуть ли не обязательным для данной технологии условием.

В России при внедрении источников альтернативной энергетики в сеть производства и распределения электроэнергии необходимо учитывать географические и климатические особенности местности каждого конкретного региона. Наша страна обладает огромным потенциалом для внедрения каждой из областей альтернативной энергетики. Это в свою очередь является стимулом к развитию технологий, активно использующих альтернативную энергетику, таких как Smart Grid, что также будет способствовать сохранению экологии.

Другими немаловажными проблемами, которые должно решить внедрение технологии Smart Grid, являются высокий уровень потерь при передаче электроэнергии, вызывающей перерасход ресурсов и, как следствие, увеличение вредных выбросов в атмосферу, а также возникновение аварий из-за износа существующей системы электроснабжения.

На сегодняшний день износ электросетевой инфраструктуры в России составляет от 60% до 90%. [6] Это ведет к многочисленным авариям, поломкам и простоям, в процессе которых потребители не получают электроэнергию, но выработка ее идет непрерывно, в результате чего и возникает вышеупомянутый перерасход ресурсов. Кроме того, из-за большой протяженности линий электропередачи, наблюдается высокий уровень потерь, при передаче электроэнергии, что ведет к перерасходу энергоресурса, негативно сказывающегося на экологической обстановке.

Обе эти проблемы должно решить внедрение технологии Smart Grid. Так как для ее внедрения потребуется практические полная модернизация существующей системы электроснабжения, это решит проблему износа электросетевой инфраструктуры. Уровень потерь в электросетях также должен снизится из-за децентрализации системы электроснабжения. То есть, исчезнет необходимость в строительстве протяженных линий электропередач, что, в свою очередь, должно снизить и себестоимость электроэнергии. В результате, снизится перерасход энергоресурса и, как следствие, негативное влияния на экологию.

Заключение

Внедрение технологии Smart Grid позволит не только модернизировать существующую систему электроснабжения, но и обеспечить ее соответствие возрастающим потребностям потребителей. Кроме того, благодаря внедрению альтернативных источников электроэнергии можно будет добиться децентрализации системы электроснабжения, разнонаправленного распределения энергии, а также снизить воздействие на окружающую среду, за счет использования экологически чистых методов выработки электроэнергии.

Список используемых источников

1. Новости Интернета вещей. Умные сети (smart grid) [Электронный ресурс] / Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: https://iot.ru/wiki/umnye-elektroseti (дата обращения: 07.05.2021)
2. Ледин С. Интеллектуальные сети Smart Grid — будущее российской энергетики // Автоматизация и IT в энергетике. 2010. №10. С. 39-43.
3. Кобец Б. Б., Волкова И. О. Инновационное развитие электроэнергетики на базе концепции Smart Grid. — М.: ИАЦ Энергия, 2010. — 208 с.
4. GE Energy. Технология Smart Grid позволит использовать возобновляемые источники энергии в энергетических сетях. [Электронный ресурс] / Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: https://www.elec.ru/articles/ge-energy-tehnologiya-smart-grid-pozvolit-ispolzov/ (дата обращения: 07.05.2021)

5. Альтернативная энергетика. [Электронный ресурс] / Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: https://www.np-sr.ru/ru/glossary/item/alternativnaya-energetika (дата обращения: 07.05.2021)
6. Износ электросетевой инфраструктуры в России. Масштабы и перспективы. [Электронный ресурс] / Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: https://regnum.ru/news/it/2348996.html (дата обращения: 07.05.2021)

List of sources used

1. News of the Internet of Things. Smart networks (smart grid) [Electronic resource] / Electron. text data. - Access mode: https://iot.ru/wiki/umnye-elektroseti (date of access: 05/07/2021)
2. Ledin S. Intelligent networks Smart Grid - the future of the Russian power industry // Automation and IT in power engineering. 2010. No. 10. S. 39-43.
3. Kobets BB, Volkova IO Innovative development of the electric power industry based on the Smart Grid concept. - M .: IAC Energiya, 2010 .-- 208 p.
4. GE Energy. Smart Grid technology will enable the use of renewable energy sources in energy grids. [Electronic resource] / Electron. text data. - Access mode: https://www.elec.ru/articles/ge-energy-tehnologiya-smart-grid-pozvolit-ispolzov/ (date of access: 07.05.2021)
5. Alternative energy. [Electronic resource] / Electron. text data. - Access mode: https://www.np-sr.ru/ru/glossary/item/alternativnaya-energetika (date of access: 05/07/2021)
6. Depreciation of the power grid infrastructure in Russia. Scale and prospects. [Electronic resource] / Electron. text data. - Access mode: https://regnum.ru/news/it/2348996.html (date of access: 05/07/2021)