

3. Дайнеко, В.А. Выбор тепловой модели частотно-регулируемого электропривода для исследования температурных полей электродвигателя и силового преобразователя / В.А. Дайнеко, Т.Г. Базулина, Н.С. Гольмант // Энергосбережение – важнейшее условие инновационного развития АПК: материалы Международной научно-технической конференции, Минск, 21-22 декабря 2021 г. – Минск : БГАТУ, 2021. – С. 169–173.

УДК 631.15:33

Н.Г. Королевич, канд. экон. наук, доцент,

И.А. Оганезов, канд. техн. наук, доцент,

*Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный
технический университет», г. Минск,*

А.В. Буга, канд. экон. наук, доцент,

*Северо-Западный институт управления Российской академии народного
хозяйства и государственной службы при Президенте Российской
Федерации, г. Санкт-Петербург*

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ "ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СЕТЕЙ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ" В СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ

Ключевые слова: Smart Grid, электроснабжение, подстанция, реконструкция, информация, режим, мониторинг, замещение, экономия, эффективность.

Key words: Smart Grid, power supply, substation, reconstruction, information, mode, monitoring, replacement, economy, efficiency.

Аннотация. Раскрыты основные преимущества интеллектуальных сетей электроснабжения Smart Grid по сравнению с традиционной объединенной энергосистемой в сельской местности. Рассматриваются основные показатели эффективности реконструкции подстанции ПС «Городец» 35/10 кВ организации Кобринский РЭС Филиала Брестские Электрические Сети РУП «Брестэнерго» на предмет ее оснащения элементами Smart Grid в Брестской области Республики Беларусь. Определены основные показатели эффективности в натуральном и стоимостном выражении при реализации рассматриваемого инвестиционного проекта.

Abstract. The main advantages of Smart Grid smart power supply networks in comparison with the traditional unified power system in rural areas are revealed. The main indicators of the efficiency of the reconstruction of the substation PS "Gorodets" 35/10 kV of the Kobrin RES organization of the Brest Electric Networks Branch of RUE "Brestenergo" for its equipment with Smart

Grid elements in the Brest region of the Republic of Belarus are considered. The main performance indicators in physical and monetary terms in the implementation of the investment project under consideration are determined.

Белорусские энергетические предприятия, обслуживающие сельские населенные пункты, сталкиваются с необходимостью повышения конкурентоспособности оказываемых услуг. Они вынуждены внедрять новые стандарты эксплуатации с целью повышения надежности энергоснабжения и снижения эксплуатационных затрат. Еще одной из важных задач энергетики отечественных сельских территорий является повышение уровня технического обслуживания и ремонта эксплуатируемого оборудования. Это обусловлено значительным количеством единиц электроэнергетического оборудования, находящихся на больших территориях и требующих регулярного технического обслуживания и ремонта. Создание специализированных информационных хранилищ данных о техническом состоянии эксплуатируемого энергетического оборудования с возможностями их оперативного предоставления соответствующим сервисным службам может позволить существенно сократить его простой, снизить затраты на запасные части и материалы, а также оперативное время работы ремонтно-обслуживающего персонала.

Отечественные энергетические предприятия, обслуживающие сельские территории, вынуждены постоянно учитывать в своей производственно-хозяйственной деятельности возрастающие запросы потребителей электрической и тепловой энергии. Так возрастают требования потребителей энергоуслуг, находящихся в сельской местности, к уровню их сервисного обслуживания. Запросы потребителей неизбежно приводят к расширению перечня данных услуг, что вынуждает энергетические организации и службы внедрять новые финансовые и платежные механизмы.

В перспективных планах реконструкции сельских электрических сетей и подстанций должны предусматриваться вместе с обновлением основных производственных фондов также показатели их энергетической, экологической безопасности и эффективности эксплуатации.

Данным требованиям соответствуют модернизированные "интеллектуальные сети электроснабжения" (Smart Grid). Они с помощью информационных и коммуникационных сетей осуществляют сбор информации об производстве и потреблении электрической энергии. Это позволяет автоматически повышать эффективность, надежность, экономические показатели, а также устойчивость производства и распределения электроэнергии. Smart Grid состоит из информационно-телекоммуникационной и электроэнергетической частей, в которой активно-адаптивными сетями объединены в единое информационно-коммуникационное пространство комплекс электрооборудования и потребители разных групп.

В экономически развитых странах под Smart Grid подразумевают, прежде всего, возможности совместной работы (генерации) возобновляемых источников энергии (ВИЭ) с действующими электроэнергетическими системами. Также акцент делается также на применение АСКУЭ (автоматизированных систем учёта и контроля электроэнергии), которые соединены в единую информационную сеть и позволяют осуществлять: дистанционные сборы данных с интеллектуальных приборов учёта; передачу полученной информации в личные кабинеты пользователей; обработку переданных данных с их последующей загрузкой в информационные системы и на основании этого оптимизировать расход электрической энергии для энергосистемы и потребителей в разное время суток.

В Российской Федерации (РФ) под Smart Grid понимается интеллектуальная электроэнергетическая система с активно-адаптивной сетью (ИЭС ААС). Это комплексы электрооборудования (воздушные линии электропередач (ЛЭП), трансформаторные подстанции (ТП), выключатели и т. п.), которые подключены к генерирующим источникам и потребителям в единую автоматизированную систему с ИЭС ААС.

К конструктивным решениям Smart Grid можно отнести следующие: в трансформаторных подстанциях вместо масляных выключателей и выключателей нагрузок с механическими приводами устанавливают вакуумные выключатели нагрузок с поддержкой дистанционного управления по каналам связи устройств телемеханики. Применение реклоузеров позволяет удаленно управлять электроснабжением потребителей и при необходимости автоматически отключать поврежденные участки сетей и ЛЭП, добиваться сокращения времени восстановления электроснабжения, снижения частоты повреждений ЛЭП и соответственно уменьшения общего объема ремонтных работ. Здесь применяется современное оборудование, конструкции, материалы и эффективные технологии (кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена, отличающиеся возможностями вертикальной прокладки и повышенной надежностью в эксплуатации; муфты из термоусаживаемого полиэтилена, обладающие более длительным сроком службы и высокими диэлектрическими свойствами, и т. д.). Информационная система Smart Grid строится на оперативно-информационных комплексах (ОИК), которые включают: устройства телеизмерения параметров режима электрической системы, сбора и агрегирования информации, каналы связи, базы данных, системы оперативного отображения параметров режима, программного обеспечения, обрабатывающего результаты телеизмерений и формирующего задания для объектов диспетчерского управления, электронные журналы – средства регистрации событий и диспетчерских команд. Для того чтобы электрическая сеть полностью превратилась в Smart Grid, недостаточно внедрения на ее объ-

ектах отдельных «умных» элементов. Требуется также соответствующее информационное обеспечение, т. е. создание единого информационно-технологического пространства.

Разработанные в Беларуси методические рекомендации предусматривают несколько этапов внедрения технологии Smart Grid в распределительных электрических сетях сельских территорий: автоматизацию передачи и распределения энергии; установку «умных счетчиков» и обеспечение связи с ними; управление энергоснабжением жилых домов и организаций и предприятий; формирование эффективных центров обработки информации, поступающей от датчиков Smart Grid. С учетом изложенного в данном стандарте предусматриваются практические меры для реализации первых шагов перехода распределительных сетей к Smart Grid.

Таким, образом, основные преимущества Smart Grid по сравнению с традиционной энергосистемой, применительно к сельским населенным пунктам Республики Беларусь: автоматизированная сеть генерации, передачи и потребления электроэнергии; она способна осуществлять самомониторинг и предоставлять отчеты, как о любом участнике сети (его состоянии, потребностях и пр.), так и полную информацию о произведенной и переданной электроэнергии в любом разрезе: эффективности, потерь или экономическом эффекте; Smart Grid также повышает надежность сети, обеспечивая незаметное для потребителя переключение на другие резервные источники энергии при отказе основного; она повышает "производительность" сети в целом за счет уменьшения потерь в проводах и оптимального распределения нагрузки, устанавливая для крупных потребителей эффективные (меньшей протяженности) маршруты подключения.

В нашем исследовании был рассмотрен вопрос эффективности реконструкции подстанции ПС «Городец» 35/10 кВ организации Кобринский РЭС Филиала Брестские Электрические Сети РУП «Брестэнерго» на предмет ее оснащения основными элементами Smart Grid. Одной из целей данного проекта являлось формирование у сельских электрических сетей активных и адаптивных свойств, таких как самодиагностика и самовосстановление.

По результатам проведенного экспериментального исследования от внедрения Smart Grid в релейную защиту электрической подстанции ПС «Городец», были получены следующие значения эффекта в натуральном и стоимостном выражении:

- потери электроэнергии при ее передаче основным группам потребителей были снижены с 529489,6 до 257960,3 кВт·ч / год или на 51 %;
- общие эксплуатационные издержки были снижены на 39 %;
- себестоимость передачи 1 кВт·ч электроэнергии уменьшена на 38 %;
- совокупные дисконтированные затраты были снижены на 22,03 %.

Результаты пилотного проекта могут повлиять на существенное повышение прибыли и рентабельности энергетики отечественных сельских

территорий на основе широкого использования симбиоза IT-технологий и энергетики (системы Smart Grid и т.д.), который открывает возможности для технологических изменений и экономического развития.

В качестве стимулирующих инструментов государственной политики, позволяющих расширять использование ВИЭ – возобновляемых источников энергии и МВТ- местных видов топлива на сельских отечественных территориях, способствовать значительному снижению стоимости такой энергии, должны расширяться подходы, основанные на использовании "интеллектуальных", или "умных" сетей, которые помогают интегрировать электроэнергию из разных источников в единую сеть, где операторы сетей надежно контролируют подачу электроэнергии, и эффективно, экономично и дистанционно управляют колебаниями нагрузки.

Список использованной литературы

1. Государственная программа "Энергосбережение" на 2021-2025 годы, 2021(в редакции Постановления СМ РБ от 24.02.2021 №103) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://gosstandart.gov.by/approved-state-program-energy-saving-for-2021-2025-years> – Дата доступа: 27.02.2021.

2. Фурсанов, М.И. Об управлении режимами городских электрических сетей в условиях SMART GRID. / М.И Фурсанов., А.А Золотой // Энергетика. Известия высших учебных заведений и образовательных учреждений СНГ. – Минск, 2018. –№ 61(1). – С. 15-27.

3. Smart grid – от аналога к цифре, или как работают умные сети. Все о проекте умные сети. | iot.ru Новости Интернета вещей [Электронный ресурс]. URL: <https://iot.ru/wiki/umnye-elektroseti> (дата обращения: 04.09.2021).

УДК 338.43

В.В. Цвирков, канд. с.-х. наук,

ГНУ «Научно-исследовательский экономический институт Министерства экономики Республики Беларусь», г. Минск

РОЛЬ ЧАСТНОГО СЕКТОРА НА СЕЛЕ В ОБЕСПЕЧЕНИИ НАСЕЛЕНИЯ ПЛОДООВОЩНОЙ ПРОДУКЦИЕЙ

Ключевые слова: плодоовощеводческий подкомплекс, овощи, плодово-ягодный, фрукты

Key words: horticultural subcomplex, vegetables, fruit and berry, fruits

Аннотация. Одной из важнейших задач, стоящих перед агропромышленным комплексом Беларуси, является наращивание производства овощей, плодов и ягод в целях обеспечения населения качественной пло-