

УДК 621.316.722.9
DOI 10.57112/E251-115

УМЕНЬШЕНИЯ ПОТЕРЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ «УМНЫХ СЕТЕЙ»

Табачников Михаил Сергеевич, adrenalin5840@yandex.ru

Аннотация:

В данной статье рассматривается проблема, связанная с потерями электроэнергии в России и возможные пути ее решения через внедрение современных технологий, таких как «умные сети» (Smart Grid). Автор подчеркивает, что неэффективность существующих распределительных сетей приводит не только к финансовым потерям для энергетических компаний, но и к ухудшению качества электроэнергии для потребителей. Основная мысль статьи заключается в том, что переход к интеллектуальным энергосистемам может кардинально улучшить ситуацию, обеспечивая надежное управление потоками электроэнергии и снижая потери за счет автоматизации и удаленного контроля. Использование современных технологий, в частности «умных сетей», является эффективным решением проблемы потерь электроэнергии в России и приведет к серьезным улучшениям в энергетической отрасли.

Ключевые слова: потери электроэнергии, умные сети, Smart Grid, интеллектуальные энергосистемы, распределительные сети, умные счетчики, качество электроэнергии, ценообразование.

Одной из наиболее актуальных в настоящее время проблем отечественной энергетики, является проблема достаточно больших потерь электроэнергии. Это связано в первую очередь с тем, что электрическая сеть часто нестабильна, а множество отключений по различным причинам негативно влияют на качество передаваемой электроэнергии. В результате потребители испытывают недостаток как электроэнергии, так и мощности. Если улучшить данные показатели, то и количество потерь значительно сократится, а энергосетевые компании перестанут нести существенные финансовые убытки. Распределительные сети в нашей стране давно уже устарели, поэтому решением данной проблемы является применение современных технологий, а именно «умных сетей» [1].

Одной из передовых технологий в электроэнергетике, является так называемая технология Smart Grid или «умные сети». Данная концепция в России, как и на Западе, рассматривается как технологическая концепция электроэнергетики будущего. В общем случае, интеллектуальные энергосистемы с «активно-адаптивной сетью» предполагают, с одной стороны, внедрение в энергетику основных принципов построения сетей, а с другой – использование интернет-технологий с целью контроля и управления процессами генерации, распределения, накопления и потребления электрической энергии [2].

Основное преимущество Smart Grid или «умных сетей» заключается в их способности самостоятельно отслеживать и распределять потоки электроэнергии, что позволяет использовать их с максимальной эффективностью. Кроме того, данная система передает не только электрическую энергию, но и информацию. Система позволяет удаленно контролировать состояние сети,

предупреждать и оперативно устранять неполадки. Современные технологии направлены на обеспечение надежности и улучшение качества электроэнергии.

В традиционной энергосистеме ток в линиях электропередачи протекает с изначально заданными параметрами и характеристиками, а использование Smart Grid позволяет системе самостоятельно подстраиваться под нужные параметры, уменьшать или увеличивать подачу электроэнергии в зависимости от потребления. Кроме того, такой подход построения энергосистемы, требует создания единой платформы управления электрическими сетями.

Сегодня российские сетевые компании ведут активное внедрение так называемых «умных» счетчиков, сведения о потреблении электроэнергии с которых передаются в энергосбытовую компанию автоматически. Система способна быстро реагировать на вмешательства в прибор учета, что приводит к сокращению коммерческих потерь. Кроме того, теперь потребитель имеет возможность получать полную детальную информацию о потреблении электроэнергии. На рисунке 1 представлен принцип работы «умного» счетчика.

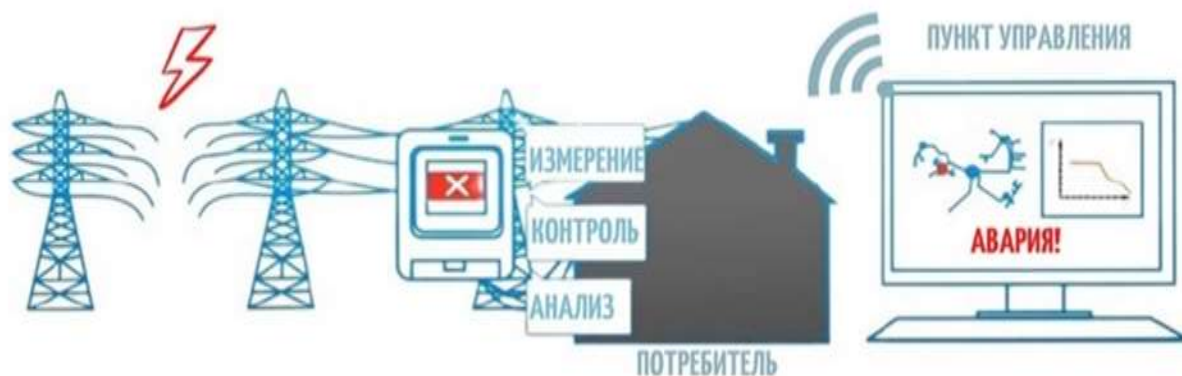


Рисунок 1 – Принцип работы «умных» приборов учета электроэнергии

В России только в 2020 году было установлено более 2,7 млн «умных» приборов учета, что составляет около 15 % от общего числа потребителей. К 2030 году планируется установить 18 млн счетчиков электроэнергии.

«Умные сети» - это надёжная, безопасная и интеллектуальная система, способная вывести энергетику на новый уровень развития. Использование современных технологий позволяет улучшать качество электроэнергии. А если качество будет соответствовать нормам качества электрической энергии в системах электроснабжения [3], то и количество технических потерь значительно сократится. Для устранения коммерческих потерь необходимо устанавливать потребителям «умные» приборы учета.

Если говорить о приборах учёта, то необходимо учитывать тот факт, что российская электроэнергетика имеет особенности ценообразования на электроэнергию, что связано со значительным различием потребителей по ценовым зонам, ценовым категориям, уровням напряжения, надежности и т.д. Кроме того, существует уникальная система ценообразования на электроэнергию для конечного потребителя, когда учитываются не только все выше перечисленные

характеристик, но и, например, время пиковых нагрузок, состояние энергосистемы в момент потребления, режимы работы сети, и многие другие аспекты.

Поэтому, сегодня должна быть применена новая методика расчета, суть которой заключается в том, что получаемая электроэнергия и мощность имеет многосоставную структуру ценообразования и не может считаться по единому унифицированному тарифу [4].

Таким образом, снижение потерь электроэнергии - это задача, решение которой требует комплексного подхода. При этом безусловно, одним из основных направлений деятельности в процессе решения данной проблемы, является широкое внедрение технологии «умных сетей».

Список используемой литературы

1. Сарайкин, В. А. Использование системы «Умные сети» для снижения потерь электроэнергии / В. А. Сарайкин // Россия молодая : Сборник материалов XIV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Кемерово, 19–21 апреля 2022 года / Редколлегия: К.С. Костиков (отв. ред.) [и др.]. – Кемерово: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2022. – С. 21318.1-21318.3. – EDN NNJNOW.

2. Смоленцев, Николай Иванович. Разработка устройств накопления электрической энергии с применением эффекта сверхпроводимости, способов управления и методов оптимизации энергетических потоков в системах электроснабжения [Текст] : автореферат диссертации ... доктора технических наук. Спец. 05.09.03 - Электрические комплексы и системы / Н. И. Смоленцев ; науч. конс. Л. М. Четошникова. - Челябинск, 2021. - 39 с.

3. ГОСТ Р 54100-2019. Энергетика на основе использования возобновляемых источников энергии. Основные положения по стандартизации : дата введения – 2020-06-01. – Москва : Стандартиформ, 2019. – 8 с.

4. Мокрышев, Иван Сергеевич. Пространственная организация использования возобновляемых источников энергии в проектах распределенной генерации в Российской Федерации : автореферат дис. ... кандидата экономических наук : 5.2.3. / Мокрышев Иван Сергеевич; [Место защиты: ФГБОУ ВО Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации ; Диссовет Д 505.001.110]. — Москва, 2025. — 24 с. : ил..

Информация об авторах

Табачников М. С. – студент группы 8Э-31, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова», РФ, Алтайский край, г. Барнаул.

Научный руководитель

Попов А. Н. – к.т.н., доцент, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова», РФ, Алтайский край, г. Барнаул.

Ссылка для цитирования

Табачников, М. С. Уменьшения потерь электроэнергии на основе применения технологии «умных сетей» / М. С. Табачников // Энерджинет. 2025. № 1. URL: <http://nopak.ru/251-115> (дата обращения: 06.06.2025).

