

К ВОПРОСУ О ПОВЫШЕНИИ КАЧЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

*Бобков А.А. студент 4 курса
филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ», г. Смоленск*

Вопросы экономного использования всех видов энергии, в том числе электрической, и повышения экономичности работы электроустановок являются приоритетной государственной проблемой в Российской Федерации.

Электроэнергия, как особый вид продукции, обладает определенными характеристиками, позволяющими судить о ее пригодности в различных производственных процессах. Совокупность таких характеристик, при которых приемники электроэнергии способны выполнять заложенные в них функции, объединены под общим понятием качества электроэнергии.

По мнению большинства исследователей для решения задач повышения качества электроэнергии выделяют экономические, математические и технические аспекты [1,2, 5].

Экономические аспекты включают в себя методы расчета убытков электроэнергии в системах электроснабжения. Математические аспекты представляют собой обоснование тех или иных методов расчета показателей качества электроэнергии. Технические аспекты включают в себя разработку технических средств и мероприятий, улучшающих качество электроэнергии, а также организацию системы контроля и управления ее качеством.

Качество электроэнергии можно улучшить средствами питающей сети или применением соответствующего дополнительного оборудования на основе имеющегося опыта проектных и эксплуатационных организаций.

По мнению А.И. Артемова [1] желание повысить производительность труда на современных предприятиях, а также усложнение технологических процессов обусловили то, что все большую часть в объеме суммарных нагрузок

занимают резкопеременные и нелинейные нагрузки с повышенным потреблением реактивной мощности.

Характерной особенностью работы этих потребителей является влияние их на качество электроэнергии питающих сетей. В свою очередь нормальная работа электрооборудования зависит от качества электроэнергии питающей системы. Такое взаимное влияние электрооборудования и питающей системы определяют термином «электромагнитная совместимость».

Как считает В.Г. Сазыкин [7], решение проблемы электромагнитной совместимости связано с определением и поддержанием оптимальных показателей качества электроэнергии, при которых выполняются технические требования с минимальными затратами.

Проблема электромагнитной совместимости электроприемников с питающей сетью в современном мире возникла в связи с широким внедрением устройств, которые при всей своей экономичности и технологической эффективности оказывают отрицательное влияние на качество электрической энергии в питающих электрических сетях.

Такие исследователи, как Г.М. Кнорринг, И.М. Фадин, В.Н. Сидоров [3], считают, что при разработке новых приемников электроэнергии необходимо учитывать то отрицательное влияние, которое они могут оказывать на питающую электрическую сеть. При оценке должны приниматься во внимание дополнительные устройства, предотвращающие ухудшение качества электрической энергии. Необходимые нормы качества электрической энергии могут быть достигнуты уже на стадии проектирования электроснабжения предприятий путем соответствующих расчетов и применения технических средств.

Одним из основных вопросов, связанных с повышением качества электроэнергии в сетях, решаемых как на стадии проектирования, так и на стадии эксплуатации систем электроснабжения, является вопрос о компенсации

реактивной мощности, включающий выбор источников, расчет и регулирование их мощности, размещение источников в системе электроснабжения [4].

Оптимальная компенсация реактивной мощности в электросетях включает в себя широкий комплекс вопросов, направленных на повышение экономичности работы электроустановок, улучшение качества потребляемой электроэнергии и включающих в себя методы выбора и расчета компенсирующих устройств, исходя из условий выполнения заданий энергосистемы; вопросы места установки компенсирующих устройств и их выгодного размещения, рациональной и безопасной эксплуатации и защиты; ключевые вопросы автоматического регулирования реактивной мощности в электросетях, а также создания подхода к разработке и решению задачи рациональной компенсации реактивной мощности.

Рациональная компенсация реактивной мощности приводит к снижению потерь мощности из-за перетоков реактивной мощности, обеспечению надлежащего качества потребляемой электроэнергии за счет регулирования и стабилизации уровня напряжений в электросетях, достижению высоких технико-экономических показателей работы электроустановок.

Проблема компенсации реактивной мощности в электрических системах страны имеет большое значение по следующим причинам:

- в промышленном производстве наблюдается опережающий рост потребления реактивной мощности по сравнению с активной;
- в городских электрических сетях возросло потребление реактивной мощности, обусловленное ростом бытовых нагрузок;
- увеличивается потребление реактивной мощности в сельских электрических сетях.

Количественные и качественные изменения, происходящие в электроснабжении за последние годы в Российской Федерации, придают этому

вопросу особую значимость. В настоящее время прирост потребления реактивной мощности существенно превосходит прирост потребления активной мощности. При этом передача реактивной мощности на значительные расстояния от мест генерации до мест потребления существенно ухудшает технико-экономические показатели систем электроснабжения [7].

Интенсификация производственных процессов, повышение производительности труда связаны по мнению И.В. Наумова [5], с совершенствованием существующей и внедрением новой, передовой технологии. Этому процессу сопутствует широкое внедрение мощных вентильных преобразователей, электродуговых печей, сварочных установок и других устройств, которые при всей технологической эффективности оказывают отрицательное влияние на качество электроэнергии в электрических сетях.

Следует отметить, что практически все показатели качества электроэнергии по напряжению зависят от потребляемой электроприемниками реактивной мощности. Поэтому вопросы качества электроэнергии рассматриваются в непосредственной связи с вопросами компенсации реактивной мощности.

В последнее время проблему электромагнитной совместимости электроприемников с питающей сетью, сравнивают с проблемой загрязнения окружающей среды, порождает новые научные и технические проблемы при проектировании и эксплуатации электрических сетей [6]. В настоящее время принимаются меры для того, чтобы уменьшить влияние потребителей на качество электроэнергии в сетях.

Проблема может быть решена путем создания и промышленного освоения быстродействующих многофункциональных средств компенсации реактивной мощности, улучшающих качество электроэнергии сразу по нескольким параметрам. Внедрение этих устройств приведет также к

уменьшению потерь электроэнергии.

Экономное использование электроэнергии приобретает все большее значение в современном обществе что необходимо учитывать при проектировании и эксплуатации сетей высокого и низкого напряжения.

Анализ потребления электрической энергии предприятиями показывает, что основными направлениями сокращения потерь электроэнергии в сетях являются компенсация реактивной мощности с одновременным улучшением качества потребляемой электрической энергии непосредственно в сетях предприятий, увеличение загрузки трансформаторов с целью достижения максимальной эффективности их использования, приближение трансформаторов к приемникам электроэнергии, сокращение ступеней трансформации и исключение дополнительного реакторного оборудования, сокращение потерь непосредственно в трансформаторах, внедрение более экономичного силового электрооборудования и источников света, оптимизация режимов работы электрооборудования, реконструкция и перевод сетей на повышенное напряжение, внедрение диспетчерского управления и автоматизированных систем управления электроснабжением и учетом электроэнергии [2, 4, 6].

Изучение публикаций по заявленной проблеме убедительно показало, что вопросы качества электроэнергии являются чрезвычайно актуальными на современном этапе развития общества и требуют тщательной разработки и изучения происходящих при этом явлений [3, 5, 7]. Но следует отметить ряд сложившихся первоочередных задач, которые необходимо решить в ближайшее время: отсутствие требуемых измерительных приборов в электрических сетях и сложностью методов измерений. Это связано, в частности, с влиянием случайного характера изменений нагрузок, что, в свою очередь, требует применения статистических приборов и соответствующей обработки получаемой информации - использования вероятностно-статистических

методов расчета.

Литература

1. Артемов, А.И. Электроснабжение промышленных предприятий в примерах и задачах/А.И. Артемов.- Смоленск: - 2000- 300с.
2. Кабышев, А.В. Расчет и проектирование систем электроснабжения: учеб. пособие / А.В.Кабышев, С.Г. Обухов – Томск, 2015. – 168 с.
3. Кнорринг, Г.М. Справочная книга для проектирования электрического освещения /Г.М. Кнорринг, И.М. Фадин, В.Н. Сидоров. - СПб.: Энергоатомиздат, 2009. - 448 с.
4. Кудрин, Б.И. Расчет электрических нагрузок потребителей: история, состояние, комплексный метод // Промышленная энергетика/ Б.И. Кудрин, 2015, №5. С. 14-22.
5. Наумов И.В. Проектирование систем электроснабжения: межвузовское учебное пособие / под общей ред. И.В. Наумова. – Иркутск: 2017.- 327 с.
6. Радкевич, В.Н. Проектирование систем электроснабжения/В.Н. Радкевич, Минск: НПООО «Пион», 2011.-292 с.
7. Сазыкин, В.Г. Проектирование систем электроснабжения. Кн. 1. Организация проектирования : учебн. пособие / В.Г. Сазыкин. – Краснодар, 2019. – 248 с.