

го могут быть инновационность идей по разрешению тех или иных проблем в сфере АПК.

Литература:

1. Свириденко, А. И. Резервы оптимизации ресурсопотребления и ресурсосбережения в экономике Республики Беларусь / А. И. Свириденко // Энерго- и материалосберегающие экологически чистые технологии : материалы IX Междунар. науч.-техн. конф. (Гродно, 20-21 окт. 2011 г.) / редкол.: А. И. Свириденко (отв. ред.) [и др.]. – Минск : Беларуская навука, 2012. – С. 5 – 12.

2. Мясникович, М. В. Структурная политика и модернизация экономики республики Беларусь / М. В. Мясникович // Белорусский экономический журнал. – 2011. - № 2. – С. 4 – 15.

3. Шанин, Т. Формы хозяйства вне систем / Т. Шанин // Вопросы философии. – 1990. - № 8. – С. 109 – 114.

**УДК 621.3.072.2**

### **ОСОБЕННОСТИ КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

*Счастный В.П., к.т.н., директор ЧУП «СВП-энерго», Жуковский А.И., к.т.н., директор ЧУП «КРМ Инжиниринг», Зеленькевич А.И., ст. преподаватель УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь*

Для выполнения целевых показателей энергосбережения и норм удельного расхода ТЭР на производимую продукцию и услуги и для повышения эффективности функционирования производств предприятиям необходимо изыскивать резервы энергосбережения. В докладе рассмотрены возможности энергосбережения, которые предоставляет компенсация реактивной мощности (КРМ) в электрических сетях промышленных предприятий.

Эффективность использования электрической мощности потребителем характеризуется коэффициентом мощности ( $\cos\varphi$ ). В электрических сетях большинства промышленных предприятий он находится в пределах 0,6–0,8, соответственно, потребляемая реактивная мощность может составлять от 75 до 130% величины потребляемой активной мощности.

Компенсация реактивной мощности в электрических сетях предприятий позволяет решить ряд технико-экономических задач.

**Снижение потерь энергии в электрических сетях предприятий.** Анализ данных, полученных в результате обследования некоторых типичных предприятий в различных отраслях промышленности [1], свидетельствует о том, что установка 1 квар мощности компенсирующих устройств позволяет экономить в среднем от 40 до 80 кВт·ч электроэнергии в год. Разбежка значений показателя обусловлена конфигурацией схем электроснабжения предприятий и расположением границ раздела балансовой принадлежности электрических сетей; напряжением электрических сетей и величинами реактивных нагрузок потребителей; типами и мощностью силовых трансформаторов; длиной, сечением и материалом проводников линий электропередачи; графиками работы производств.

Важный момент в решении задачи компенсации реактивной мощности – выбор её способа, определяющего типы и места расположения компенсирующих устройств в системе электроснабжения предприятия. В качестве примера приведены данные о снижении потерь энергии в электрической сети кузнечного корпуса ОАО «Кузнечный завод тяжёлых штамповок» при различных способах компенсации реактивной мощности.

Таблица

Данные о снижении потерь энергии

Способ КРМ	Годовые потери энергии в сети, тыс. кВт·ч	Годовое снижение потерь энергии, тыс. кВт·ч
Без КРМ	101,0	—
Индивидуальная	61,5	39,5 (-39,1%)
Групповая	68,0	33,0 (-32,7%)
Централизованная	64,6	36,4 (-36,0%)

Из таблицы следует, что индивидуальная КРМ в сравнении с групповой и централизованной позволяет дополнительно уменьшить годовые потери энергии в сети соответственно на 6,5 (6,4%) и 3,1 (3,1%) тыс. кВт·ч. Способ КРМ в электрической сети предприятия следует выбирать на основании технико-экономического сравнения разных вариантов. В ряде случаев возможно одновременное применение нескольких способов КРМ, к примеру: индивидуаль-

ной компенсации на вводах мощных удалённых от центров питания электроприёмников и централизованной – на шинах цеховых ТП.

**Сокращение объёмов потребления реактивной энергии из сетей энергоснабжающих организаций.** В настоящее время в Беларуси плата за реактивную энергию (принимаемую и выдаваемую) с абонентов не взимается. Однако политика Министерства энергетики в области снижения потерь энергии на транспорт и повышения ответственности потребителей за нарушение режимов потребления электроэнергии даёт основания полагать, что введение платы за реактивную энергию – возможно в ближайшем будущем.

По предварительным подсчётам, плата за потребляемую (выдаваемую) реактивную энергию составит для предприятий 5-8% от величины платы за активную энергию. Компенсация реактивной мощности с применением компенсирующих устройств с автоматическим регулированием мощности позволит сократить до минимума потребление реактивной энергии из сети энергоснабжающей организации, выдачу реактивной энергии в сеть и, как следствие, минимизировать размеры платы за потреблённую (выданную) реактивную энергию.

**Повышение пропускной способности электрических сетей предприятий.** Важное, а в ряде случаев определяющее, свойство компенсации реактивной мощности заключается в снижении полной мощности нагрузки в электрических сетях предприятий.

Компенсация реактивной мощности в электрической сети 0,4 кВ позволяет разгрузить силовые трансформаторы и увеличить их пропускную способность в среднем на 15%; обеспечить дополнительный резерв мощности трансформаторов предприятия по полной и активной мощности. Резервы мощности трансформаторов могут задействоваться для подключения вновь проектируемых потребителей, что позволит сократить издержки на реконструкцию (расширение) электрической сети предприятия.

**Повышение качества электроэнергии в электрических сетях предприятий.** Компенсация реактивной мощности в электрических сетях, содержащих преобразователи регулируемого электропривода, а также установки индукционного нагрева и дуговые сталеплавильные печи, имеет свои особенности. Вследствие нелинейности вольтамперных характеристик указанные устройства потребляют из сети несинусоидальный ток, что вызывает искажение формы

напряжения, то есть появление высших гармоник, отрицательно влияющих на работу как элементов электрической сети, так и компенсирующих устройств. В указанных условиях компенсация реактивной мощности с применением обычных конденсаторных установок невозможна. Необходимо использовать фильтрокомпенсирующие устройства (ФКУ), представляющие собой комбинации L-C фильтров с последовательным соединением дросселей и конденсаторов.

Фильтрация высших гармоник позволяет увеличить общий эффект от компенсации реактивной мощности на 20% и более. И это без учёта повышения качества напряжения в сети, эффект от которого объективно оценить весьма сложно.

В последние годы интерес предприятий к внедрению новых и модернизации существующих компенсирующих устройств возрос из-за жёсткой государственной политики энергосбережения, необходимости разгрузки электрических сетей предприятий в целях наращивания производственных мощностей.

Стремление отдельных предприятий решить проблему КРМ самостоятельно, без должного технико-экономического обоснования специалистами, часто приводит к негативным последствиям: неэффективное расходование средств, преждевременный выход из строя оборудования, в том числе с распространением аварий на основное производство.

К решению проблемы компенсации на промышленных предприятиях необходим индивидуальный подход, включающий анализ электрических нагрузок, графиков потребления реактивной мощности; исследование качества напряжения в электрических сетях; расчёт параметров и выбор компенсирующих устройств; технико-экономическое обоснование.

#### Литература

1. Жуковский А.И., Счастный В.П., Зеленкевич А.И. Компенсация реактивной мощности в электрических сетях промышленных предприятий // Энергия и Менеджмент. — 2013. — № 4-5. — С. 23–26.