

## НАПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ НА ПОДСТАНЦИЯХ

Назаров М.А., Хренников А.Ю

Рассматривается вопрос энергосбережения на собственные нужды подстанции. Выделены основные источники неоптимального потребления электроэнергии. На основании этого определены способы повышения энергетической эффективности подстанции, предложены технические и организационные мероприятия по снижению потерь на собственные нужды подстанции.

**Ключевые слова:** энергосбережение, подстанции, собственные нужды, снижение потерь, энергетическая эффективность

## DIRECTIONS OF ENERGY SAVING IN SUBSTATIONS

Nazarov M.A., Khrennikov A.Yu.

The issue of energy saving for own needs of the substation is being considered. The main sources of non-optimal electricity consumption are highlighted. Based on this, the methods of increasing the energy efficiency of the substation were determined, technical and organizational measures were proposed to reduce losses for the substation's own needs.

**Key words:** energy saving, substations, auxiliary needs, loss reduction, energy efficiency

### Введение

С каждым годом вопрос энергосбережения становится все актуальнее. Этот вопрос также касается и электросетевых компаний, которые ранее не рассматривали его как первостепенный. Это связано с тем, что потери на собственные нужды подстанции (ПС) относительно общих потерь электросетевой компании не превышают 5%. При этом, потери на собственные нужды ПС в основном превышают нормативные значения расхода энергии.

Материалы и методы.

Для исследования будем использовать теоретический метод. Исходными данными будет являться режимы работы подстанции, данные нормативных расходов ПС, их усредненное потребление.

Основная часть.

Существует множество путей по снижению потерь на собственные нужды ПС. Основными сферами потерь на ПС являются электроэнергия и тепловая энергия, применяемая для обогрева помещений и оборудования ПС. Для того, чтобы снизить эти потери на ПС необходимо проведение технических, а также организационных мероприятий, которые предусматривают:

- Модернизацию системы технического и коммерческого учета электроэнергии ПС, а также контроль измерений, проводимого данной системой;
- Проведение поверки и метрологических испытаний приборов и систем учета электроэнергии;
- Подключение оборудования, которое позволяет снизить энергетические потери [1];
- Оптимизацию режима работы оборудования и электроустановок ПС, режимов работы электрических сетей;
- Проведение энергетического аудита для выявления нерационального потребления энергии [2].
- Изменение порядка проведения работ, повышение квалификации сотрудников, контроль проведения эффективности работ.

В случае, когда проводится реконструкция, модернизация существующих, либо строительство новых ПС, необходимо использовать наиболее современное и актуальное энергетически эффективное оборудование и технологии, а именно:

- Трансформаторы, которые обладают пониженными потерями электрической энергии холостого хода;
- Системы автоматической регулировки напряжения трансформаторов [3];
- Автоматические установки компенсации реактивной мощности;
- Автоматизированные системы коммерческого учета электроэнергии;
- Измерительные системы учета, которые обладающие маленькой погрешностью измерения, а также производящие учет реактивной составляющей электрической энергии;
- Применение кабельной продукции и проводов, обладающей низкими потерями при передаче электроэнергии;
- Переход на более высокую степень напряжения;

Помимо потерь электроэнергии, также возникают потери тепловой энергии. Для того, чтобы снизить данные потери, необходимо применение систем утилизации электрической и тепловой энергии, неиспользуемой на собственные нужды ПС.

Энергию возможно правильно утилизировать путем отведения тепла трансформатора для последующего обогрева помещений, оборудования. Для отведения тепла применяются охладитель, насосы, теплообменники, отопительное оборудование здания. Обогрев помещений и оборудования проводится по конвективному принципу. Также применяются автоматизированные системы обогрева, которые создают оптимальный микроклимат отапливаемых помещений и оборудования.

Помимо этого, обогрев помещений и оборудования, в некоторых случаях, возможен с применением инфракрасного отопления. Принцип данного отопления построен следующим образом: инфракрасные обогреватели монтируются под потолком и излучают тепло на требуемые для обогрева поверхности. Данный принцип позволяет отапливать только определенные зоны в отличие от конвективного отопления, исключая потери тепла через другие поверхности. Из этого вытекает также то, что тепло не будет уходить через стены в помещение, где не требуется отопление.

Экономии электроэнергии на отопление помещений также можно получить внедрением программируемых термостатов, которые снижают температуру в помещениях, где не проводятся работы и обслуживание оборудования. [4]

Также возможно применение утепления помещений и оборудования, которое позволяет снизить их тепловую отдачу, что приводит к снижению тепловых потерь. [5]

Результаты.

Сокращение затрат электрической энергии на отопление при помощи утилизированного тепла трансформатора может составлять до 60%. Внедрение инфракрасного отопления позволяет снизить расход электроэнергии приблизительно на 40% [6].

Заключение.

Таким образом, ПС обладает значительным потенциалом по снижению потерь электроэнергии. Внедрение данных мероприятий позволяет значительно снизить потери электроэнергии на собственные нужды ПС вплоть до 40-50%.

Список литературы:

1. Хренников А.Ю. Высоковольтное оборудование в электротехнических системах: диагностика, дефекты, повреждаемость, мониторинг: учеб. пособие /А.Ю. Хренников. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 186с.
2. Пилипенко Н.В. Энергетическое обследование зданий и сооружений. Энергоаудит / Н.В. Пилипенко. – СПб: Изд-во ИТМО, 2016 г. – 18 с.
3. Киреева Э.А. Энергосбережение в системах промышленного электроснабжения / Э.А. Киреева. – Интехэнерго-Издат, 2014 г. – 30-37 с.
4. Свирен С.Я. Электрические станции, подстанции и сети / С.Я. Свирен – ЁЁ Медиа, 2012 г. – 221 с.
5. Беляев В. С., Граник Ю. Г., Матросов Ю. А. Энергоэффективность и теплозащита зданий / В. С. Беляев – Издательство Ассоциации строительных вузов, 2014 г. – 240 с.