

Мягистрант Эф.А.А.Рахимов,
науч. рук. д.т.н., проф. Р.А.Сатыбаев, ТашТГУ

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЭКОНОМИИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В СИСТЕМАХ СОБСТВЕННЫХ ВУЗОВ ТЭС

Экономия электроэнергии в системах собственных нужд (СН) тепловых электрических станций (ТЭС) достигается применением энергоэффективных технологий и увеличением потерь электроэнергии во всех звеньях системы СН.

Проблема энергоэффективности в сетях электроснабжения является объектом для всех исследований [1-3]. В связи с этим энергосбережения электроэнергии в СН ТЭС имеют свою специфику, отличающую от традиционной группы отраслей [4]. Здесь на первое место выходят требования надежности электроснабжения и качества электроэнергии. Несмотря на наличие правил проведения энергоаудитов [4] отсутствует методика их проведения на ТЭС.

Известно, что в системах электроснабжения полная мощность трехфазной цепи переменного тока в комплексной форме выражается в виде суммы активной P и реактивной Q мощностей:

$$S = P + jQ, \quad P = 3 I_{\phi} U_{\phi} \cos \varphi, \quad Q = \sqrt{3} U_{\phi} I_{\phi} \sin \varphi,$$

где активная мощность в цепях СН с активным сопротивлением R и реактивным сопротивлением X можно определять в следующем виде:

$$P = 3 I_{\phi}^2 R = 3 \frac{S^2}{(\sqrt{3} U_{\phi})^2} R, \quad Q = \frac{S^2}{U_{\phi}^2} X.$$

Потери реактивной мощности определяются аналогично:

$$\Delta Q = 3 I_{\phi}^2 X = \frac{P^2}{U_{\phi}^2} X.$$

Из этих выражений видно, что потери активной мощности в системах электроснабжения обратно пропорциональны квадрату напряжения, а потери реактивной мощности пропорциональны и квадрату перепадной (потребляемой) активной и реактивной мощности. Приведенные формулы показывают основные направления работы по экономии электроэнергии в системах СН.

Основными путями снижения потерь электроэнергии в системах электроснабжения являются рациональное построение системы электроснабжения СН и энергопотребления при проектировании, реконструкции и в процессе эксплуатации, в том числе:

- применение энергоэффективных технологий;
- оптимальная схема электроснабжения;
- рациональное размещение трансформаторов;
- выбор напряжения;
- количество и мощность трансформаторов;
- компенсация реактивной мощности;
- оптимальный выбор электрических двигателей СН;
- рациональная система освещения;
- другие мероприятия.

Снижение потерь электроэнергии в действующих системах СН, кроме вышеназванных мероприятий, достигается путем

- управления режимами электроснабжения;
- регулирования напряжения;

- повышения качества электроэнергии;
- снижения потерь энергии реактивной мощности;
- регулирования режимов работы электродвигателей;
- управления энергоузелами
- замены малоэффективных трансформаторов и электродвигателей;
- рационального режима работы силовых трансформаторов;
- модернизации и реконструкции технологического и электрического оборудования;
- выравниванию нагрузки по фазам в низковольтных сетях;
- организации расцепления и технического учета электроэнергии и создания АИИСКУЭ;
- нормирования энергопотребления;

Для определения возможностей использования энергосберегающих мероприятий на конкретной ТЭС необходимо проведение энергетического обследования (энергоаудита).

Энергетический аудит (ЭА) проводится для поиска технических существующих и экономически рентабельных мероприятий энергоэффективности, которые уменьшают потребление энергии и эксплуатационные расходы на ТЭС в том числе и в системе ее собственных нужд. Ранее считалось, что проведение ЭА в системах СН неэффективно, здесь нет необходимости проведения энергоэффективных мероприятий, т.к. они могут снизить надежность работы оборудования СН и надежность режима работы всей ТЭС.

Однако в настоящее время в большинстве стран с развитой энергетикой энергоаудит ТЭС стал обычным и необходимым для повышения энергоэффективности станции [5].

При проведении ЭА устанавливаются режимы энергоснабжающего оборудования, и находят способы повышения его эффективности. В ходе проведения ЭА рассматриваются вопросы уменьшения эксплуатационных расходов.

Известно, что энергетические аудиты бывают разных уровней [6]:

- предварительный аудит: ограниченный, краткий, демонстрационный;
- энергоаудит первого уровня - расчет энергопотребления и затрат (общий);
- энергоаудит второго уровня - углубленное обследование энерготехнологических систем и ТЭС в целом, расчет энергетических потоков (институционный, подробный).

Необходимо рассматривать энергоаудит (ЭА) как составную часть методик энергоаудита всей ТЭС. При этом необходимо учитывать специфику режима ТЭС и систем ее СН, повысить требования к их надежности для определения возможности эффективности внедрения всех энергоэффективных мероприятий.

Таким образом, разработаны методика и алгоритм проведения энергоаудита в системе СН ТЭС, учитывающей специфику ее режима и наличие автоматизированной информационно-измерительной системы контроля и учета энергии (АИИСКУЭ). На основании их использования можно определить конкретные энергоэффективные мероприятия в системе СН на ТЭС, в том числе бюджетом на час (до 1-2 лет), со сроком окупаемости 2-4 года, а также со сроком окупаемости 5-7 и более лет.

Литература

1. Закон РУз «О рациональном использовании энергии». - Гашкент, 1997.
2. Закон РУз «Об электроэнергетике». - Гашкент, 2009.
3. Международная стандарт ISO 50002:2014 "Энергетический аудит. Требования и руководство по применению".
4. Гитовая программа проведения энергетических обследований тепловых электрических станций и районных котельных. Утверждена Инспекцией "Учностроительстрой", 2006.
5. <http://www.esso-ecosu.eu/pagod.ro>.
6. Сыдыков Р.А., Сатыбаев Э.Ф. Нестационарный компонент проведения энергетических обследований // Проблемы энерго- и ресурсосбережения, 2014. №4: С 91-96.

ва ҳисобларининг таҳлили.....	246
Жураев К.Ч., Саидов С.А. Машиналар лойиҳалашини қондириш-ЭЭ дастури ёрдамида шаклланиши.....	246
Тураев А., Ёриғина Я.Н. Электр тегишқалиш тоқар саноатлари ва алюминий эришма қурилмаларида янгилов берилди.....	248
Ибрагимов У.Т., Абдулжаббаров И.А. Ўзбекистон ҳаёотий зарфи аниқлаштиришнинг йил-йили 1980-1986 самоваларини, муҳимияти ва эҳтиётга эриши.....	249
Габдуллаев М.С., Усмонов К.Б. Самолет пилоти қолмақасини таъмирлаш.....	245
Юлдашев Н.Х., Султанов А.Х. Ёйловчи ташувчи ИЛ-14-100 самолётини қанотли муҳим қисмларини қондириш ва таъмирлаш.....	247
Каримов Ф.М., Мирралимов М.Х. Кўриқлар ва тоғонлар фақатли янгилик турмушларида ўқитиш ва муҳимияти таъмир қилиш.....	250
Жураев Ф.Ш., Мирралимов М.М. Темир йўллар қуришнинг таъмирлаш ва таъмирлаш фақатли бекетларининг ўқитиш ва таъмирлаш.....	253
Қамолтасов И.О., Шакарлов Ш.М. Тоғонли қуқун материалларининг қорроқлиги барқарорлигининг таъмирлаш асосларини ўрганиши.....	254

ЭНЕРГИЯ ТЕЖАМКОР ТЕХНОЛОГИЯЛАР ВА КАПИТАЛ ТЕХНОЛОГИЯЛАР ЭНЕРГИЯ МАВБАЛАРИ

Литнев Д.Ю., Алдаев К.Р. Автоматик қўзғатиш режимидаги электр энергияси таъмирлаш статик дурақлиги ва таъмирлаш таъмирлаш.....	257
Мухаммадқуллова Х.К., Юнусов Б.Х. Туйиштирилган қўзғатиш қайноғи қайноғида электр энергиясини таъмирлаш.....	259
Тўрабаев Н.А., Ёриғина Я.Н. Ўзбекистон Республикасида электр энергиясини таъмирлаш.....	260
Абдуллаев А.Н., Джураев К.С. ЭЭ таъмирлаш ва таъмирлаш.....	261
Абдуллаев А.О., Махсудова Н.А. Нанотехнологияларини қўзғатиш таъмирлаш.....	269
Шеихов А.А., Ёриғина Я.Н. Муқобил энергия — тежамкорлик маъноси.....	271
Каримов Н.Ч., Каримов Р.Ч. Электр таъмирлаш таъмирлаш қондириш.....	273
Абдуллаев Н.А., Тўрабаев Ф.Н. Қўзғатиш қондириш ва таъмирлаш.....	274
Қўзғатиш қондириш ва таъмирлаш.....	278
Каримова З.А., Тўрабаев Ф.Н. Қўзғатиш қондириш ва таъмирлаш.....	280
Қўзғатиш қондириш ва таъмирлаш.....	282
Махсудова Н.А., Аларбаев А.Н. Ўзбекистон самоваларининг таъмирлаш.....	284
Махсудова Б., Габдуев П.Т. Қўзғатиш қондириш таъмирлаш.....	288
Нарзуллаев С.Ф., Холбаев А.М. Оқим электрон бирлашма таъмирлаш.....	290
Нарзуллаев О.В., Холбаева Х.Е. Электр энергия қондириш ва таъмирлаш.....	292
Махсудова Б., Тўрабаев Н. Муқобил энергия маъноси таъмирлаш.....	293
Обидов С.А., Раҳимов А.О. Индукцион эриш режимидаги электр энергиясини таъмирлаш.....	295

Обидов С.А., Раҳимов А.О. Индукцион эриш режимидаги электр энергиясини таъмирлаш.....	298
Раҳимов С.А., Саидов Р.А. ЭЭ таъмирлаш таъмирлаш.....	301
Раҳимов С.А., Саидов Р.А. ЭЭ таъмирлаш таъмирлаш.....	303
Раҳимов С.А., Саидов Р.А. ЭЭ таъмирлаш таъмирлаш.....	305
Раҳимов С.А., Саидов Р.А. ЭЭ таъмирлаш таъмирлаш.....	307
Раҳимов С.А., Саидов Р.А. ЭЭ таъмирлаш таъмирлаш.....	310
Раҳимов С.А., Саидов Р.А. ЭЭ таъмирлаш таъмирлаш.....	312
Раҳимов С.А., Саидов Р.А. ЭЭ таъмирлаш таъмирлаш.....	316
Раҳимов С.А., Саидов Р.А. ЭЭ таъмирлаш таъмирлаш.....	318
Раҳимов С.А., Саидов Р.А. ЭЭ таъмирлаш таъмирлаш.....	322
Раҳимов С.А., Саидов Р.А. ЭЭ таъмирлаш таъмирлаш.....	324
Раҳимов С.А., Саидов Р.А. ЭЭ таъмирлаш таъмирлаш.....	327
Раҳимов С.А., Саидов Р.А. ЭЭ таъмирлаш таъмирлаш.....	329
Раҳимов С.А., Саидов Р.А. ЭЭ таъмирлаш таъмирлаш.....	331
Раҳимов С.А., Саидов Р.А. ЭЭ таъмирлаш таъмирлаш.....	333
Раҳимов С.А., Саидов Р.А. ЭЭ таъмирлаш таъмирлаш.....	337
Раҳимов С.А., Саидов Р.А. ЭЭ таъмирлаш таъмирлаш.....	339

МУХАШИҚ ШИҚ ТЕХНОЛОГИЯСИ ВА ҚОНДИРИШ ШИҚИ

Абдулқодиров А.А., Умаров Ф.Я. Қўзғатиш қондириш ва таъмирлаш.....	342
Абдулқодиров А.А., Умаров Ф.Я. Қўзғатиш қондириш ва таъмирлаш.....	344
Абдулқодиров А.А., Умаров Ф.Я. Қўзғатиш қондириш ва таъмирлаш.....	346
Абдулқодиров А.А., Умаров Ф.Я. Қўзғатиш қондириш ва таъмирлаш.....	348
Абдулқодиров А.А., Умаров Ф.Я. Қўзғатиш қондириш ва таъмирлаш.....	350
Абдулқодиров А.А., Умаров Ф.Я. Қўзғатиш қондириш ва таъмирлаш.....	352