

УДК 621.3

МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЭКОНОМИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Кащеев Д.А.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Константинова С. В.

Энергосбережение – это комплекс мер по реализации организационных, правовых, технических, экономических и иных мер, направленных на эффективное (рациональное) использование топливно-энергетических ресурсов и на вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии.

Повышение конкурентоспособности экономики, обеспечение энергетической безопасности и энергетической независимости за счет повышения энергоэффективности и увеличения использования ТЭР, в том числе возобновляемых источников энергии (ВИЭ), является приоритетом развития страны. Для активизации работ по данному направлению была утверждена Государственной программы "Энергосбережение" на 2016 - 2020 годы (далее - Государственная программа), утвержденная Постановлением Совета министров Республики Беларусь 28 марта 2016 г. N 248 (в ред. постановлений Совмина от 30.12.2016 N 1128, от 26.12.2017 N 1002, от 29.12.2018 N 986, от 03.05.2019 N 276, от 31.12.2019 N 972).

Приоритетными направлениями энергосбережения являются:

1. Передача тепловых нагрузок на ТЭЦ от ведомственных котельных всех форм собственности.
2. Увеличение использования вторичных энергоресурсов и горючих отходов производства.
3. Увеличение использования МВТ и НВИЭ:
 - ликвидация электрокотельных и электроводонагревателей с заменой на котлоагрегаты на МВТ;
 - замещение импортируемого топлива (мазута, угля, печного бытового топлива) МВТ;
 - внедрение котельного и теплогенерирующего оборудования на МВТ;
4. Ввод в эксплуатацию электрогенерирующего оборудования на основе паро- и газотурбинных, парогазовых, турбодетандерных и газопоршневых установок (ускорение ввода планового и ввод дополнительного оборудования).
5. Внедрение систем частотного регулирования электроприводов с переменной нагрузкой.
6. Оптимизация режимов работы установленного электрогенерирующего оборудования.
7. Использование инфракрасных газовых излучателей для отопления и обогрева.
8. Внедрение современных энергоэффективных технологий в основном производстве.
9. Внедрение энергоэффективных технических решений в сельском хозяйстве (системы микроклимата, глубокая подстилка и др.).
10. Замена насосного оборудования.
11. Внедрение системы мер по рациональному использованию холодной

воды (снижение расхода и подпитки, управление давлением).

12. Децентрализация компрессорных станций и станций подготовки холода, замена аммиачных холодильных установок на фреоновые.

13. Реализация крупных инвестиционных энергосберегающих проектов и др.

Достижение поставленных целей должно базироваться на реализации комплекса мероприятий, включающих:

- централизованное управление всеми стадиями процесса производства, транспортировки и потребления энергоносителей;
- сбалансированную модернизацию и развитие генерирующих источников, электрических и тепловых сетей;
- организационно-экономический механизм, стимулирующий максимальное внедрение энергоэффективных технологий и оборудования;
- снижение затрат на производство (добычу, заготовку), транспортировку и потребление всех видов топлива, тепловой и электрической энергии;
- максимальное вовлечение в топливный баланс местных видов топлива, нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.
- Современное энергосбережение предприятий базируется на трех основных принципах:
- не столько жесткая экономия электроэнергии, сколько ее рациональное использование, включая поиск и разработку новых источников энергосбережения;
- повсеместное использование как бытовых, так и промышленных приборов учета и регулирования расхода электрической и тепловой энергии;
- внедрение новейших технологий, способствующих сокращению энергоемкости производства.

Исходя из этого, в энергосбережении выделяют следующие группы мероприятий, обеспечивающие эффективное энергоиспользование и рациональное использование топливно-энергетических ресурсов: научно-технические; организационно-экономические; нормативно-технические; информационные; правовые.

Научно-технические мероприятия по энергосбережению направлены на разработку и использование в производстве новых способов и устройств, отличающихся высокой энергоэффективностью.

Организационные мероприятия по энергосбережению подразделяются на организационно-массовые и организационно-технические.

Одним из условий обеспечения бережного и рационального использования топлива и энергии, сокращения их потерь в производстве является осуществление на предприятиях организационно-массовой работы, направленной на экономию топливно-энергетических ресурсов. Формы и методы этой работы разнообразны и на каждом конкретном предприятии имеют свои особенности.

Программы организационно-технических мероприятий (ОТМ) по экономии топлива, тепловой и электрической энергии разрабатываются на всех уровнях

управления и группируются по основным направлениям экономии применительно к производству продукции: совершенствование технологии производства; улучшение использования и структуры производственного оборудования; улучшение использования топлива и энергии в производстве; повышение качества сырья и применение менее энергоёмких его видов; прочие мероприятия.

К нормативно-техническим мероприятиям по энергосбережению относят действия по созданию соответствующих стандартов и других нормативно-технических и руководящих документов по обеспечению эффективного энергоиспользования и рационального использования топливно-энергетических ресурсов.

Информационные мероприятия по энергосбережению включают в себя проведение информационно-технических семинаров, выставок, конференций, симпозиумов по данной тематике, а также информирование населения через средства массовой информации (печать, телевидение, радио) об основных действиях по рациональному использованию энергии как на производстве, так и в быту.

Процессы, связанные с энергосбережением и сокращением издержек на приобретение и использование энергии и энергоресурсов, можно условно разделить на 2 группы: организационные инструменты и технические инструменты по повышению энергоэффективности.

Основные организационные инструменты:

- Внутренний финансовый аудит и определение доли энергозатрат в структуре себестоимости;
- Энергетическое обследование предприятия;
- Составление энергетического паспорта предприятия и его отдельных объектов;
- Разработка мероприятий энергосбережения и повышения энергоэффективности применительно к технологическим условиям деятельности предприятия;
- Разработка положения о материальном стимулировании получения эффекта от проведения мероприятий повышения энергоэффективности и снижения издержек на приобретение энергоресурсов;
- Аудит договоров энергоснабжения предприятия и их оптимизация;
- Планирование и организация коммерческого учёта потребления энергии и энергоресурсов;
- Планирование и организация технологического учёта потребления энергии и энергоресурсов;
- Реализация незатратных организационных мероприятий по энергосбережению;
- Обучение персонала правилам энергосбережения и рационального использования энергоресурсов;
- Информационное обеспечение энергосбережения (регламент совещаний, распространения организационной и технической информации)
- Реализация малозатратной части мероприятий энергосбережения;
- Бизнес-планирование мероприятий повышения энергоэффективности и технического перевооружения со сроками окупаемости свыше 1

- года;
- Реализация мероприятий повышения энергоэффективности и технического перевооружения со сроками окупаемости свыше одного года;
 - Мониторинг исполнения внутренних регламентов энергопользования;
 - Мониторинг исполнения договоров на поставку энергетических ресурсов;
 - Мониторинг технического состояния приборов учёта потребления энергии и энергоресурсов и системы коммерческих расчетов;
 - Мониторинг исполнения мероприятий энергосбережения и повышения энергоэффективности;
 - Организация финансового и бухгалтерского учёта при реализации мероприятий энергосбережения и повышения энергоэффективности;
 - Материальное и моральное стимулирование участников энергосберегающих мероприятий.

Инструменты энергосбережения в системах потребления электрической энергии

Поддержание оптимального значения косинуса ϕ ($\cos \phi$).

Оптимальная загрузка трансформаторов.

Проверка соединений электрических цепей. Плохое электрическое соединение является источником повышенного переходного сопротивления – электрических потерь, а также причиной быстрого выхода из строя электрических контактов и может вызывать возгорание.

Обеспечение бесперебойности для чувствительного производства. На предприятиях, в которых прерывание технологических процессов может нести многомиллионные потери, рекомендуется обеспечить электроснабжение предприятия как потребителя особой категории.

Оптимальная загрузка существующего оборудования. Недогруз электродвигателей на 10% не дает снижение электропотребления на такую же долю. Поэтому, электросиловые установки, должны загружаться согласно паспортных данных

Оптимальный подбор электропотребляющего оборудования с оправданным запасом мощности. Оборудование должно подбираться так, чтобы, с одной стороны, обеспечить необходимые технологические параметры в любой период работы, с другой стороны, быть максимально экономичными..

Использование частотно-регулируемых приводов.

Контроль качества электроэнергии.

Инструменты энергосбережения в системах потребления тепловой энергии

Тепловая энергия, наравне с электроэнергией, занимает ведущую роль в общем объеме энергопотребления промышленных предприятий. Кроме чистых теплопередающих поверхностей, технологическое оборудование, потребляющее тепловую энергию, должно иметь:

- хорошую теплоизоляцию,
- оптимальную материалоемкость,

- правильно рассчитанные величины технологических потоков, участвующих в теплообменных процессах;
- качественный теплоноситель.

Все перечисленные выше пункты влияют не только на теплопотребление производственного предприятия, но и на объем и качество выпускаемой продукции.

Инструменты энергосбережения в системах потребления технологических газов, в том числе сжатого воздуха

Технологические газы, используемые в технологическом оборудовании, могут нести разные функции:

- участие в химических процессах;
- изоляция взрывоопасных и иных веществ;
- функцию перемешивания и транспортировки;
- функцию нагрева и охлаждения и др.

Из-за перерасхода сжатого воздуха и совершения лишней работы электропотребление большинства компрессорных станций оказывается на 30% больше практически достижимого электропотребления.

Инструменты энергосбережения в системах, использующих оборотную и необоротную воду

Вода используется на всех без исключения предприятиях и является еще одним видом потребляемых ресурсов. При оценке эффективности использования водных ресурсов необходимо уделять внимание доле объемов оборотного водоснабжения. Чем меньше воды покупается или добывается на технологические и иные нужды, тем больше средств экономит предприятие.

При оценке систем водоснабжения необходимо оценить эффективность работы насосных установок. Опыт показывает, что за счет правильного подбора напора насосных установок можно экономить до 30% электроэнергии.

Литература

1. Головоков, С.В. Энергосбережение на промышленных предприятиях/ С.В. Головоков – Энергосбережение и энергоэффективность, 2013. – 30 с.
2. Гуськов, В.А. Основные направления по достижению энергосбережения на примере ряда технологических процессов на производстве/ В.А. Гуськов – Энергосбережение на производстве, 2015. – 45 с.
3. Государственная программа "Энергосбережение" на 2016 - 2020 годы, утвержденная Постановлением Совета министров Республики Беларусь 28 марта 2016 г. N 248 (в ред. постановлений Совмина от 30.12.2016 N 1128, от 26.12.2017 N 1002, от 29.12.2018 N 986, от 03.05.2019 N 276, от 31.12.2019 N 972).
4. Данилов, О.Л. Учебные материалы / Энергосбережение на промышленном предприятии// курс лекций Московский энергетический институт [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.gazinstitut.by/info/library_files/22/Jenergoberezhnie_v_teplojenergetike_i_teplotehno_logijah_Jelektronuj_kurs.pdf. – Дата доступа: 25.09.2020.
5. Игнатъев, В.Н. Советы по энергосбережению на промышленных предприятиях, руководитель проекта по повышению операционной эффективности и энергосбережению/ В.Н. Игнатъев // Энергосовет № 2(44) [Электронный ресурс] – 2016. – Режим доступа: http://www.energosoвет.ru/bul_stat.php?idd=595. – Дата доступа: 25.09.2020.

6. Стружков, П.В. / Способы экономии электроэнергии на производстве и повышение конкурентоспособности выпускаемой продукции П.В. Стружков, магистр, инженер электросвязи ОАО «Ростелеком», ВоГТУ, г. Вологда // Энергосовет № 2(27) [Электронный ресурс] – 2013. – Режим доступа: http://www.energsovet.ru/bul_stat.php?idd=380. – Дата доступа: 27.09.2020.

7. Сергеев, Н.Н. / Монография: Методологические аспекты энергосбережения и повышения энергетической эффективности промышленных предприятий/ Н.Н. Сергеев// [Электронный ресурс] – Ижевск, 2013. – Режим доступа: <https://core.ac.uk/download/pdf/235143915.pdf>. – Дата доступа: 27.09.2020.