

«Сейфуллин оқулары – 18: « Жастар және ғылым – болашаққа көзқарас» халықаралық ғылыми -практикалық конференция материалдары = Материалы международной научно-практической конференции «Сейфуллинские чтения – 18: « Молодежь и наука – взгляд в будущее» - 2022.- Т.І, Ч.V. – С. 102-106

ИССЛЕДОВАНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО СНИЖЕНИЮ ПОТЕРЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

*Абдураим Н.К., магистрант 1 курса
Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина , г. Нур-Султан*

В настоящий момент проблемы энергопотребления стали наиболее актуальными в мире. Происходит стремительный рост энергопотребления в развивающихся странах. По прогнозам международных энергетических институтов потребление одной только электроэнергии к 2030 году удвоится по сравнению с 2020 годом.

В связи с этим вопросы энергосбережения на предприятии выходят на 1-е место по актуальности, так как 1 единица сэкономленной энергии предотвращает производство 3-х единиц (данные энергетического университета Шнайдер, Германия).

Анализ последних исследований и публикаций. За последние годы проблемами энергосбережения занимались такие ученые как Е.П.Островский, М.В. Самойлов, Ю. Железко, С.М. Сафьянц, А.В. Рудницкий, Е.В. Фоломеев, В.И. Сметанин, Г.А. Денисов, Е.Н. Котенева и т.д.и другие.

Целью статьи является анализ существующих мер по снижению потерь электроэнергии на предприятии.

Исходя из поставленной цели, можно сформулировать следующие задачи исследования:

- проанализировать методы энергетического исследования (энергоаудит);
- провести анализ экономической деятельности в области энергоресурсов;

Объектом исследования является система энергопотребления на предприятии ТОО "Росбелкар" г.Караганда.

Предметом исследования является выявление несоответствий в уровнях потребления энергоносителей отраслевым нормам расхода, оценка работы системы управления энергоресурсами, разработка комплекса мер по ликвидации несоответствий, создание на предприятии действующего механизма энергосбережения и экономии средств на приобретение энергоносителей.

Исследование проводилось в соответствии с государственными методическими рекомендациями по проведению энергоаудита на предприятии, с использованием норм потребления энергоносителей по отрасли, использованы методы статистической обработки данных за ряд лет, методы математического анализа и прогнозирования экономических показателей в разработанных электронных таблицах, прогнозирование и создание планов краткосрочных, средне- и долгосрочных мероприятий с применением средств пассивного и активного энергосбережения.

- повышение энергоэффективности системы энергоснабжения.
- определение действительных значений показателей функционирования электрооборудования и теплотехнического оборудования за последние шесть лет (фактический К.П.Д. котлов, потери в сетях и т. д.);
- сопоставление действительных среднегодовых значений показателей функционирования электрооборудования и теплотехнического оборудования с их расчетными (нормативными) значениями;
- выявление резервов экономии ТЭР в существующей системе энергообеспечения;
- разработка предложений по модернизации морально устаревшего оборудования и доведению показателей работы энергетического оборудования в соответствии с современными нормативами.

В процессе проведения анализа энергопотребления применялись следующие методы:

- Изоляция улучшаемой зоны с измерением ключевых параметров: величина экономии определяется путем непосредственного измерения ключевых параметров, характеризующих энергопотребление системы, к которой применяется данное энергосберегающее мероприятие (ЭСМ) — отдельно от энергопотребления остальной части объекта. Прочие параметры оцениваются теоретически;
- Изоляция улучшаемой зоны с измерением всех параметров: величина экономии определяется путем непосредственного измерения всех параметров, характеризующих энергопотребление системы, к которой применяется данное энергосберегающее мероприятие (ЭСМ) — отдельно от энергопотребления остальной части объекта.

Первоочередные малозатратные мероприятия

Энергосберегающие мероприятия разрабатываются с целью снижения энергопотребления и уменьшения затрат на потребляемые энергоресурсы с учетом санитарных норм и правил.

Эти мероприятия характеризуются быстротой внедрения и небольшим сроком окупаемости (до 1-2-х лет). Они позволяют повысить надежность и эффективность работы систем электроснабжения, работы внутренних инженерных систем отопления в зданиях, снизить расходы теплоносителя, холодной воды при относительно небольших затратах.

Проведение работы с персоналом учреждения по вопросу экономии энергоресурсов.

Данные мероприятия не требуют материальных затрат, или требуют минимальных затрат, которые окупаются в срок от нескольких недель до двух – трех месяцев. Но данные мероприятия требуют больших дополнительных нагрузок и внимания персонала учреждения, а в особенности работников энергослужб.

Проведение данных мероприятий дает экономию электроэнергии от одного до пяти процентов от общего потребления.

Гидрохимическая промывка и продувка существующей системы отопления.

Наличие отложений в стояках, подводках к отопительным приборам и в самих отопительных приборах систем отопления приводит к внеплановой замене труб, снижению температуры в помещениях, а также к необходимости проведения капитального ремонта. При этом во многих случаях пропускная способность труб снижается на 60 - 90 %, тогда как величина коррозионного износа не превышает 10 - 20 %. Возможность удаления отложений позволяет и далее эксплуатировать систему отопления в течение длительного времени.

Экономия тепловой энергии из-за нарушения гидравлического режима тепловой сети общественных зданий составляет 2-8%.

Электрогидроимпульсная прочистка радиаторов существующей системы отопления.

В процессе длительной эксплуатации системы отопления с чугунными радиаторами в последних накапливаются грязевые, илистые отложения, которые не растворяются в органических и минеральных кислотах. Для удаления илистых, грязевых отложений из чугунных радиаторов рекомендуется применить метод электрогидроимпульсной прочистки.

Электрогидроимпульсная прочистка радиаторов является альтернативной их замене.

Экономия тепловой энергии за счет улучшения качества теплоотдачи после удаления из чугунных радиаторов илистых, грязевых отложений составляет 1-3% от годового расхода теплоты на отопление.

Установка терморегуляторов на отопительные приборы при восстановлении системы отопления.

Экономия тепловой энергии за счет установки терморегуляторов на отопительные приборы составляет 3-7% от годового расхода теплоты на отопление помещений.

Комплексный ремонт окон.

Расчет стоимости комплексного ремонта окон предусматривает установку уплотнителей, герметизацию стекол, частичное восстановление переплетов окон, регулировку и ремонт фурнитуры.

Доля тепловых потерь с инфильтрацией через эти окна составляет 85-90% от общего количества окон.

Проведение комплексных мероприятий в осветительных установках.

Одним из наиболее важных критериев являются освещенность объектов и световой поток лампы. Показатель освещенности (в зависимости

от назначения помещения) является нормируемой величиной. Кроме того, вводятся нормируемые значения показателя дискомфорта, коэффициентов пульсации освещенности и естественной освещенности.

Проведение таких комплексных мероприятий как: чистка светильников; очистка стекол световых проемов; окраска помещений в светлые тона; своевременная замена перегоревших ламп позволят не только соблюдать нормируемые величины, но и реализовать потенциал экономии и энергосбережения в осветительных установках.

Экономия электрической энергии за счет выполнения перечисленных выше комплексных мероприятий составляет 10-15% от годового расхода на освещение.

Среднезатратные и высокозатратные мероприятия

Термомодернизация

Тепловая изоляция чердачного перекрытия.

Через крышу происходит 30% теплопотерь. Намокание чердачного перекрытия приводит к резкому снижению ее теплового сопротивления, неоправданным тепловым потерям и значительному перерасходу топлива, а также повышению влажности и снижению температуры на верхних этажах за пределы санитарных норм. Замерзание влаги в зимний период приводит к снижению стойкости строительных конструкций.

Тепловая изоляция чердачного перекрытия минерально-ватными матами приведет к повышению температуры внутри помещений последнего этажа на 1-2 градуса.

Затраты на внедрение данного мероприятия уточняются после составления бизнес-плана на выполнение теплоизоляции.

Теплоизоляция наружных стен.

Такое энергосберегающее мероприятие в настоящее время весьма широко применяется за рубежом и начало осуществляться в нашей стране.

Практически применяют пять способов утепления всей площади наружных стен зданий:

- 1) напылением на них асбестоперлитового раствора (теплопроводность 0,07 Вт/(м·К));
- 2) напылением на них раствора пенопласта (пенополиуретана) (теплопроводность 0,041 Вт/(м·К));
- 3) наклейкой пенополистирольных плит;
- 4) устройство вентилируемых фасадных систем;
- 5) прикреплением минеральной ваты.

Затраты на внедрение данного мероприятия уточняются после составления бизнес-плана на выполнение теплоизоляции.

Замена окон.

Замена окна является самым радикальным способом реконструкции, предполагающим значительные материальные затраты, однако, при существенном износе окон - единственно возможным.

Для бюджетных организаций предлагается к рассмотрению оконный блок «эконом» класса с металлопластиковым профилем белого цвета или

деревянный оконный блок с однокамерным стеклопакетом с низкоэмиссионным i-стеклом (сопротивление теплопередаче составляет до 0,56 м²·°C/Вт) либо двухкамерным стеклопакетом (сопротивление теплопередаче составляет от 0,51 до 0,54 м²·°C/Вт) и простым поворотным открыванием, отвечающий требованиям ГОСТ 23166-99.

При установке новых окон для создания и поддержания необходимого микроклимата должна обеспечиваться контролируемая вентиляция через конструкции окон в сочетании с залповым проветриванием. В связи с этим рекомендуется устанавливать окна с самовентиляцией.

Срок службы окна составляет 40 лет, срок службы стеклопакета - 20 лет. Предлагаемые технологии отработаны и прошли апробацию.

Затраты на внедрение данного мероприятия уточняются после составления бизнес-плана на выполнение теплоизоляции.

Тепловая изоляция цоколя.

Вследствие высоких теплопотерь подвалом дискомфорт испытывают все помещения первого этажа. Предлагается в подвальных помещениях потолок утеплить пенополистиролом.

Утепление подвала играет значительную роль в повышении комфортности, улучшении микроклимата всего здания. Кроме того, теплоизоляция увеличивает термическое сопротивление покрытия, что позволит снизить расходы на отопление за счёт снижения теплопотерь.

Затраты на внедрение данного мероприятия уточняются после составления бизнес-плана на выполнение теплоизоляции.

Замена светильников с лампами накаливания на новые энергоэффективные источники света.

В общем потреблении энергии в учреждении доля освещения занимает значительную часть, поэтому проекты по установке эффективной системы освещения имеют высокую экономическую эффективность.

В учреждении используются лампы накаливания, которые имеют незначительный срок службы и энергозатратны. Предлагается замена их на более эффективные, светодиодные лампы.

При замене ламп накаливания на энергоэффективные:

- снижаются расходы на эксплуатацию и техническое обслуживание;
- срок службы значительно дольше, чем традиционных ламп накаливания;
- повысится качество освещения на рабочем месте при потреблении меньшего количества электрической энергии;
- переход на энергоэффективное освещение не требует замены арматуры.

Плановая поэтапная замена ламп накаливания на новые энергоэффективные источники света позволит значительно снизить затраты электроэнергии.

Установка теплового насоса воздух-вода для отопления.

Тепловой насос – это устройство, которое работает по принципу обратной холодильной машины, передавая тепло от низкотемпературного

источника к среде с более высокой температурой, например системе отопления здания.

Тепловой насос воздух-вода способен обогревать здание в течение всего года.

Тепловые насосы типа воздух-вода практически не имеют ограничения по температуре (работают до температуры воздуха $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$). Недостатком использования теплового насоса является то, что его эффективность снижается соразмерно падению температуры окружающей среды, что требует наличия в системе дополнительного источника тепла (электрического или газового котла) для использования в течение нескольких дней в году, когда температура воздуха на улице очень низкая.

Использование тепловых насосов является очень экономичным, т.к. для передачи в систему отопления $1\text{ кВт}\cdot\text{ч}$ тепловой энергии установке необходимо затратить всего $0,2-0,35\text{ кВт}\cdot\text{ч}$ электроэнергии.

Тепловые насосы воздух-вода можно применять для реконструкции существующих тепловых систем с целью значительного снижения эксплуатационных затрат на отопление дома.

Затраты на внедрение данного мероприятия уточняются после составления бизнес-плана.

Затраты на осуществление энергосберегающих мероприятий являются усредненными, в стоимости не учтены затраты на проектные, строительно-монтажные, наладочные работы, транспортировку оборудования и материалов.

Применительно к обследованному объекту ТОО "Росбелкар" г.Караганда рекомендовано проведение мероприятий по термомодернизации здания. Экономия от внедрения вышеперечисленных мероприятий составит до 70% от тепловой нагрузки здания.

Список использованной литературы

1 Оценка искусственного освещения в школах (по данным общественного обследования). Светотехника. 1982. № 1. С. 24-27.

2 Правила устройства электроустановок РК утверждены приказом Министра энергетики и минеральных ресурсов Республики Казахстан от 26 августа 2004 года – 645 с.

3 Справочная книга для проектирования электрического освещения. Под ред. Г. М. Кноринга – Л.: Энергия, 1976 – 384с

4 Закон Республики Казахстан от 13 января 2012 года № 541-IV «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности».

5 Постановление Правительства Республики Казахстан от 31 августа 2012 года № 1115 «Об утверждении Правил проведения энергоаудита».

6 Постановление Правительства Республики Казахстан от 31 августа 2012 года № 1118 «Об утверждении требований к форме и содержанию плана мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности, разрабатываемого субъектом Государственного энергетического реестра по итогам энергоаудита».

7 Постановление Правительства Республики Казахстан от 24 октября 2012 года № 1346 «Об утверждении нормативов энергопотребления и признании утратившим силу постановления Правительства Республики Казахстан от 26 января 2009 года № 50 "Об утверждении нормативов энергопотребления"».

8 М.М. Апарцев «Наладка водяных систем централизованного теплоснабжения» Справочное пособие г.Москва, 1983г.

9 СНиП РК 2.04-01-2001 «Строительная климатология».

10 В.М. Бродянский, «12 правил энергосбережения, или что нужно и что не нужно делать для снижения потерь, связанных с несовершенством энергетических процессов».

11 Бернер Г.Я., к.т.н. Кинкер М.Г., к.т.н. Раяк М.Б. «Инженерные решения проблем энергоэффективности и улучшения качества окружающей среды», 2011г.

12 Г.Я. Бернер «Инженерные решения в области окружающей среды и энергосбережения на промышленных предприятиях». Справочник (отечественная и зарубежная практика), 2009г.

13 Б.В. Яковлев «Повышение эффективности систем теплофикации и теплоснабжения»2008г.

14 Альбом «Энергосберегающие системы теплоснабжения зданий на основе современных технологий и материалов», 2003г.