УТВЕРЖДЕНО
Решением очередного Общего собрания
Ассоциации Саморегулируемой организации
«Межрегиональное содружество энергоаудиторов»
Протокол № 14 от «29» апреля 2020 г.

ПРАВИЛА

регламентирующие порядок проведения энергетических обследований
членами Ассоциации Саморегулируемой организации
«Межрегиональное содружество энергоаудиторов»
(31-ППД-10-МСЭ-29.04.2020)

г. Санкт-Петербург
2020 г.

1. Общие положения

1.1. Настоящие Правила, регламентирующие порядок проведения энергетических обследований членами Ассоциации Саморегулируемой организации «Межрегиональное содружество энергоаудиторов» (далее – Правила проведения ЭО) устанавливают способы и методы проведения энергетических обследований членами Ассоциации Саморегулируемой организацией «Межрегиональное содружество энергоаудиторов» (далее – Ассоциация).

1.2. Правила создаются с целью:

1.2.1. обеспечения единых принципов, подходов и методологии проведения энергетического обследования предприятий (организаций) и распространяются на предприятия (организации), являющиеся юридическими лицами независимо от форм собственности;

1.2.2. обеспечения соблюдения прав и обязанностей участников проведения энергетических обследований;

1.2.3. выполнения требований нормативных актов по вопросам проведения энергетических обследований.

1.3. В настоящих Правилах использованы ссылки на следующие нормативные правовые акты: Федеральный закон РФ от 23.11.2009 года № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», Федеральный закон от 01.12.2007 года № 315-ФЗ «О саморегулируемых организациях».

1.4. Правила позволяют организовать энергетические обследования на единой методической основе, осуществлять анализ показателей энергоэффективности и определять направления и конкретные мероприятия по ее повышению.

1.5. Правила предназначены для использования в практической работе Членами Ассоциации, осуществляющими энергетические обследования.

2. Требования к обследуемым Заказчикам

2.1. Заказчик энергетического обследования обязан оказывать содействие проведению обследования, а именно:

- обеспечить доступ персонала организации, проводящей обследование, к обследуемым объектам;
- предоставить собственный персонал для сопровождения и помощи в проведении обследования;
- устанавливать режимы работы оборудования, необходимые для проведения измерений, если это не противоречит требованиям технологии и безопасности.

2.2. При проведении энергетического обследования Заказчик обязан назначить лицо, ответственное за его проведение и представить:

- необходимую техническую и технологическую документацию (исполнительные схемы энергетических коммуникаций, данные о топливо- и энергоиспользующем оборудовании, приборах учета, режимные карты и т.д.);
- данные о цеховом выпуске продукции и потреблении;
- документы по хозяйственно-финансовой деятельности (отраслевые и межотраслевые нормы и нормативы, тарифы, лимиты потребления, договора на поставку, учет складских запасов топлива, данные потребления на собственные нужды, по переданным транзитом и отпущенным другим потребителям, их потерям и т.д.);
- статистическую отчетность организации о выпуске продукции и использовании в натуральном и стоимостном выражении.
- при повторном и внеочередном обследованиях - энергетический паспорт.

3. Организация проведения энергетического обследования

3.1. Методология проведения работ по энергетическому обследованию включает следующие уровни:

- Предварительный уровень (предаудит);
- Энергетическое обследование 1-ого уровня – анализ энергопотребления и затрат;
- Энергетическое обследование 2-ого уровня – углубленное инструментальное обследование.

3.2. Предварительный уровень (предаудит):

3.2.1. Предаудит служит для составления Программы проведения энергетического обследования. На этом этапе определяются основные характеристики предприятия:

- ассортимент выпускаемой продукции;
- состав потребляемых топливно-энергетических ресурсов (ТЭР);
- производственная структура численность работников состав основного оборудования и зданий режим работы;
- структура управления и т.д.

3.2.2. Стадии предварительного уровня (предаудита):

- первоначальная беседа с первыми руководителями для получения первоначальных сведений о предприятии, о величине, составляющей энергозатрат в стоимости выпускаемой продукции, распределения ответственности за проводимые работы по энергетическому обследованию на предприятии и определения круга лиц, с которыми предстоит работать в процессе проведения энергетического обследования:
- знакомство с предприятием, включающее осмотр предприятия, знакомство со схемами энергоснабжения, знакомство с системами учета ТЭР, знакомство с технологическими схемами. На этом этапе следует четко определить доступную информацию по энергоиспользованию на предприятии, оценить степень ее достоверности, выделить ту ее часть, которая будет использоваться в дальнейшем энергетическом обследовании. Необходимо выделить наиболее энергоемкие подразделения, технологические циклы и места наиболее вероятных потерь ТЭР;
- анализ заключенных предприятием договоров энергоснабжения.

3.2.3. В конце предварительного этапа составляется Программа и календарный план проведения энергетического обследования, которые согласовываются с руководством предприятия, подписываются двумя сторонами и являются неотъемлемой частью Договора на проведение энергетического обследования.

3.3. В соответствии с утвержденной Программой проведения энергетического обследования и Договором на проведение энергетического обследование предприятием-заказчиком:

- назначается ответственное лицо за общую организацию проведения энергетического обследования, предоставление необходимой информации;
- проводятся мероприятия по инструктажу по технике безопасности на предприятии для специалистов, осуществляющих энергетические обследования.

3.4. Энергетическое обследование 1-ого уровня включает в себя:

3.4.1. Сбор следующей общей информации:

- Действующий энергетический паспорт предприятия;

- Принятые схемы систем тепло-, водо-, газо-, электро и воздухоснабжения и учета ТЭР предприятия и отдельных подразделений, расположения объектов производства или ЖКХ;
- Отчетная документация по коммерческому и техническому учету потребления и распределения энергоресурсов, включая транспортные расходы, расходы на хранение, потери при транспортировке и хранении, утраты от аварий, потери при топливоподготовке, прочие потери в физическом и денежном выражении, за предыдущий и текущий года в существующих формах статистической и внутренней отчетности;
- Перечень основного энерготехнологического оборудования;
- Технические и энергетические характеристики основных энергопотребляющих и генерирующих агрегатов и систем, обслуживающих механизмов и устройств, влияющих на эффективность энергоиспользования;
- Техническая документация на технологическое и вспомогательное оборудование (энергетические паспорта на энергоемкое оборудование и вентсистемы, технологические системы, спецификации, режимные карты, регламенты, продолжительности и режимам эксплуатации, техническое состояние, др.);
- Данные по технологической последовательности производства с данными по потребляемым ТЭР и их параметрам, суточные, недельные и месячные графики нагрузки;
- Технико-экономические характеристики энергоносителей, используемых на предприятии;
- Сведения о подстанциях, источниках тепло-водоснабжения сжатого воздуха, топливоснабжения;
- Договора на снабжение ТЭР, ценам и тарифам, себестоимости используемых энергоресурсов;
- Отчетная документация по ремонтным, наладочным испытательным и энергосберегающим мероприятиям;
- Проектная документация и проектные показатели эффективности существующей схемы учета ТЭР;
- Данные по наличию и калибровке систем коммерческого и технического учета расхода ТЭР.
- Анализ энергоэкономических показателей предприятия:
- Анализ режимов эксплуатации оборудования систем снабжения ТЭР предприятия жилого фонда для ЖКХ;
- Составление предварительного баланса потребления ТЭР, определение дефицита мощностей;
- Анализ состояния систем снабжения ТЭР предприятий, электроснабжения, топливоснабжения, теплоснабжения, водоснабжения, водоотведения, освещения, состоянием жилого фонда (для предприятий ЖКХ);
- Предварительная оценка возможностей экономии ТЭР, выявление систем и установок, имеющих потенциал для энергосбережения.
- Определение необходимости проведения инструментального энергетического обследования, составление и утверждение плана дополнительного инструментального энергетического обследования;
- Корректировка (при необходимости) содержания Программы и календарного плана проведения энергетического обследования, стоимости Договора на проведение энергетического обследования.

3.5. В ходе выполнения данного этапа работы проводится оценка резервов, связанных с повышением уровня эффективности использования ТЭР предприятием (организацией) в целом и отдельными, наиболее энергоемкими, объектами. При этом:

- величина резервов экономии ТЭР определяется двумя факторами: объемом расхода и уровнем использования (т.е. отношением фактического коэффициента полезного использования к экономически обоснованному);
- анализ эффективности использования ТЭР проводится путем сравнения фактических показателей с нормальными, фактическими за прошедший временной период, перспективными, аналогичными на других подобных объектах при соблюдении условий сопоставимости;
- оценка эффективности энергоиспользования предполагает определение и анализ удельных фактических расходов ТЭР на производство основных видов продукции (оказываемых услуг), как результирующих показателей рационального потребления ТЭР, сопоставление их в динамике с соответствующими нормативными значениями за рассматриваемый период;
- в качестве обобщенных показателей состояния энергетического хозяйства организации привлекаются: производительность труда, фондовооруженность, энерго- и электровооруженность труда, энерго- и электроемкость основных производственных фондов и продукции (услуг), теплоемкость продукции-(услуг), коэффициент электрификации, теплоэлектрический и электротопливный коэффициенты.

3.6. **Энергетическое обследование 2-ого уровня** включает в себя мероприятия в соответствии с согласованной Программой проведения энергетического обследования дополнительного инструментального энергетического обследования объектов и режимов эксплуатации.

Инструментальное обследование применяется для восполнения отсутствующей информации, которая необходима для оценки эффективности использования ТЭР, но не может быть получена из документов или вызывает сомнение в достоверности.

3.6.1. Для проведения инструментального обследования должны применяться стационарные или специализированные портативные приборы. При проведении измерений следует максимально использовать уже существующие узлы учета энергоресурсов на предприятии (коммерческие и технические).

3.6.2. При инструментальном обследовании предприятие делится на системы или объекты, которые подлежат по возможности комплексному исследованию (Приложение № 1).

3.6.3. Измерения при инструментальном обследовании подразделяются на следующие виды:

- Однократные измерения — наиболее простой вид измерений, при котором исследуется энергоэффективность отдельного объекта при работе в определенном режиме. Для однократных измерений достаточен минимальный набор измерительных приборов, оснащение которых записывающими устройствами не обязательно.
- Балансовые измерения применяются при составлении баланса распределения какого-либо вида ТЭР отдельными потребителями, участками, подразделениями или предприятиями. Перед проведением балансовых измерений необходимо иметь точную схему распределения энергоносителя, по которой должен быть составлен план замеров, необходимых для сведения баланса. Для проведения балансовых измерений желательно иметь несколько измерительных приборов для одновременных замеров в различных точках. Рекомендуется использовать стационарные приборы, имеющиеся на предприятии, например, системы коммерческого и технического учета энергоресурсов. При отсутствии достаточного количества приборов обеспечивается установившийся режим работы всего оборудования, подключенного к распределительной сети, и исключается возможность изменения баланса вручную. На основе результатов балансовых измерений часто происходит уточнение схем энергоснабжения.

- Регистрация параметров — определение зависимости какого-либо параметра во времени. Примером таких измерений может служить снятие суточного графика нагрузки, определение температурной зависимости потребления тепла и т.д. Для этого вида измерении необходимо использовав приборы с внутренними или внешними устройствами записи и хранения данных и возможностью передачи их на компьютер. В ряде случаев допускается применение стационарных счетчиков без записывающих устройств при условии снятия их показаний через равные промежутки времени.

4. Обработка, анализ и документирование результатов энергетического обследования

4.1. Вся информация, полученная при проведении энергетических обследований 1-го и 2-го уровня, является исходным материалом для анализа эффективности использования ТЭР. Методы анализа делятся на физические и финансово-экономические.

4.2. Физический анализ оперирует с физическими (натуральными) величинами и имеет целью определение характеристик эффективности использования ТЭР и включает следующее:

- Определяется состав объектов, по которым будет проводиться анализ. Объектами могут служить отдельные потребители, системы, технологические линии, цеха, подразделения и предприятия в целом.
- Находится распределение всей потребляемой объектами энергии по отдельным видам ТЭР для этого данные по энергопотреблению приводятся к единой системе измерения.
- Определяются для каждого объекта факторы, влияющие на потребление энергии. Так, для технологического оборудования таким фактором служит выпуск продукции, для систем отопления - наружная температура, для систем передачи и преобразования энергии - выходная полезная энергия и т.д.
- Вычисляется удельное энергопотребление по отдельным видам ТЭР и объектам, являющееся отношением потребления ТЭР к выпуску продукции.
- Значение полученного удельного потребления ТЭР сравнивается с нормативными значениями, после чего делается вывод об эффективности использования ТЭР, как по отдельным объектам, так и по предприятию в целом.
- Определяются прямые потери различных видов ТЭР за счет утечек, недогрузки, потерь, простоев, неправильной эксплуатации и других выявленных нарушений.
- Выявляются наиболее неблагоприятные объекты с точки зрения эффективности использования ТЭР.

4.3. Финансово-экономический анализ проводится параллельно с физическим. На этом этапе вычисляется распределение затрат на ТЭР по всем объектам потребления ТЭР и видам ТЭР. Оцениваются прямые потери в денежном выражении. Финансово-экономические критерии имеют решающее значение при анализе энергосберегающих рекомендаций и проектов. Финансово-экономический анализ включает следующее:

- Оцениваются удельные затраты ТЭР на единицу выпускаемой продукции.
- Составляется окончательный поэлементный и общий топливно-энергетический баланс.
- Оценивается экономия ТЭР и экономические преимущества от внедрения различных предлагаемых мероприятий.

5. Составление энергетического паспорта по результатам энергетического обследования

5.1. По результатам энергетического обследования составляется энергетический паспорт, где обобщаются и оцениваются выводы на основе полученных данных, проведенного анализа.

5.2. Энергетический паспорт должен соответствовать типовой форме Энергетического паспорта, удовлетворять критериям Стандарта оформления энергетического паспорта Ассоциации (далее – Стандарт оформления ЭП).

5.3. Правила оформления и заполнения энергетического паспорта, для членов Ассоциации, утверждены Правилами оформления энергетического паспорта, составленного по результатам энергетического обследования в Ассоциации.

5.4. По соглашению между лицом, заказавшим проведение энергетического обследования, и членом Ассоциации, проводящим энергетическое обследование, может предусматриваться разработка перечня мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности, отличных от типовых, общедоступных мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.

6. Предоставление на экспертизу и согласование отчетных документов

6.1. В течение 10 (Десяти) рабочих дней после подписания отчетных документов по проведенному энергетическому обследованию организация – член Ассоциации направляет на имя Директора Ассоциации Энергетический паспорт, составленный по результатам энергетического обследования на электронном носителе в формате pdf.

6.2. В течение 10 (Десяти) рабочих дней после получения отчетных документов Директор Ассоциации направляет члену Ассоциации:

- перечень замечаний (при их наличии);
- либо положительное экспертное заключение по энергетическому паспорту, составленному по результатам проведенных энергетических обследований.

6.3. При наличии замечаний организация – член Ассоциации исправляет отчетную документацию и направляет её Директору Ассоциации на повторную экспертизу.

6.4. Один экземпляр энергетического паспорта на электронном носителе в формате pdf остаются в Ассоциации.

6.5. Ассоциация обеспечивает направление копий и прошедших экспертизу, иных данных о проведенных энергетических обследованиях в уполномоченный федеральный орган исполнительной власти.

Приложение № 1

ТИПОВЫЕ ОБЪЕКТЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ И ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Системы электроснабжения

В системы электроснабжения входят понижающие трансформаторы и электрические сети напряжением 0.4 кВ или 10 кВ.

Задачи энергетического обследования:

- составить баланс электропотребления как по всем подразделениям, так и по видам нагрузки;
- провести анализ электропотребления и предложить энергосберегающие мероприятия.

Необходимые действия:

- Составить схему электроснабжения предприятия. Схема составляется от точки раздела с энергосистемой до энергоприемников. На схеме электроснабжения намечаются точ- ки, в которых нужно проводить инструментальное исследование.

Для составления баланса электроэнергии и получения общей картины энергопотребления проводятся обследования каждой из подстанций и наиболее крупных потребителей с использованием анализатора электропотребления и измерительных микропроцессорных клещей.

Необходимо помнить, что при составлении баланса всегда нужно сопоставлять величины, полученные суммированием по отдельным подстанциям и потребителям, с общим электропотреблением, снятым со счетчиков на вводах (как правило коммерческих). Это подтвердит корректность полученных данных и позволит убедиться, что вся основная нагрузка была учтена.

Измеряемые параметры:

Для понижающих трансформаторов записываются показания счетчиков активной и реактивной энергии через каждый час в течение суток и показатели качества напряжения (отклонения колебания несимметрию и несинусоидальность) в течение суток.

Для сетей до и выше 1000 В определяются их параметры (тип, сечение, длина, способ прокладки) и записываются графики тока в период максимума нагрузки в течение часа.

Измеряются суточные и недельные графики напряжении токов активной и реактивной мощности по отдельным трансформаторам и фидерам, температуры контактов и проводников.

Анализируется пиковая мощность коэффициент загрузки трансформаторов и кабелей, несимметрия фаз, cos φ, нестабильность напряжения гармонические искажения.

Возможные рекомендации по энергосбережению:

Выравнивание графика нагрузки, более полная загрузка трансформаторов, установка фильтров, стабилизаторов и компенсаторов реактивной мощности, установка диспетчерских систем, симметрирование фаз.

Перевод внешних и внутренних сетей на повышенное напряжение и реконструкция сетей.

Включение под нагрузку резервных линии электропередачи.

2. Системы топливоснабжения.

Необходимые действия:

Составить схемы топливоснабжения предприятия отдельно по каждому виду топлива (газ, продукты нефтепереработки и т.д.). Схемы составляются от источника топлива (газоснабжающая система, топливоснабжающая система и т.д.) до энергоприемников. На схемах намечаются точки, где можно проводить инструментальное исследование.

Измеряемые параметры:

Определение суточных расходов всех видов топлива давления, температуры и режимов работы систем топливоснабжения.

Определяются потери энергоресурсов и режим работы систем в течение года.

Составляются энергобалансы по каждому виду топлива.

3. Электропривод

Силовые процессы на предприятиях в основном осуществляются электроприводами. Для данных электроприемников необходимо определить их паспортные данные (тип, номинальное напряжение и номинальную мощность, КПД, коэффициент мощности, режим работы).

Измеряемые параметры:

Измерения проводятся для определения фактических показателей режимов работы (коэффициентов загрузки, коэффициента включения и коэффициента мощности).
Измеряются суточные и недельные графики напряжений, токов, активной и реактивной мощности, коэффициенты скорости вращения, крутящий момент. Измерения можно проводить путем записи графиков тока или показании счетчиков активной и реактивной энергии в режиме максимальной нагрузки. Интервал записи 1 час. Необходимо также определить время холостого хода в течение суток. Допускается коэффициент загрузки определять путем замеров тока энергоприемника токоизмерительными клещами. На каждом энергоприемнике делается от **10** до **20** замеров тока.

Анализируется пиковая мощность cos φ , соответствие нагрузки и мощности двигателя время холостого хода.

Возможные рекомендации по энергосбережению:

Увеличение нагрузки рабочих машин.

Установка двигателей соответствующей мощности, двигателей повышенной экономичности. Применение контроллеров мягкого пуска частотно регулируемого привода, таймеров холостого хода, статических компенсаторов реактивной мощности и фильтров.

4. Котлы

Измеряемые параметры:

- Определить потери тепла в котельной.
- Уточнить значение вырабатываемого количества тепла.
- Определить потери тепла в сетях распределения.
- Определить количество тепла на технологию.
- Определить количество тепла на отопление.
- Определить количество тепла на ГВС.

Необходимые действия:

- Составить технологическую схему котельной и наметить точки проведения замеров;
- Провести анализ составляющих потерь тепла:

- потери с дымовыми газами;

- потери через стенки котлов;
- потери с продувкой;
- тепло на водоподготовку;
- потери в распределительных сетях.

Потери с дымовыми газами определяются с помощью переносного анализатора дымовых газов, который сразу даст потери в процентах к количеству сжигаемого топлива.

Потери через стенки рассчитываются как сумма конвективных и излучательных потерь. Температура стенок и сводов измеряется цифровым электронным термометром.

Потери с продувкой определяются измерением количества воды, выбрасываемой при продувке, с учетом тепла в паре вторичного вскипания и периодичности продувки.

Расход тепла на водоподготовку определяется по потоку питательной воды (при помощи счетчика), температуре с учетом потерь тепла в деаэраторе.

Потери тепла в распределительной сети внутри котельной определяются по длине и диаметрам паропроводов с учетом состояния теплоизоляции.

Уточненное количество пара, вырабатываемого в котельной, определяется как разность между количеством сжигаемого газа и суммой всех потерь котельной.

Потери тепла в распределительных сетях определяются расчетным путем по длине, диаметру трубопровода, температуре теплоносителя, теплопроводности и толщине используемого теплоизоляционного материала. Физически параметры трубопроводов определяются по чертежам, если они имеются, или измерениями. Визуальным осмотром определяется состояние теплоизоляции (разрушение, проникновение влаги) и вводятся поправочные коэффициенты при расчете тепловых потерь.

Потребление тепла в системе ГВС определяется с помощью двух ультразвуковых расходомеров жидкости, устанавливаемых на прямой и обратной линии системы непосредственно у бойлеров подогрева, и трех датчиков температуры для измерения температуры подаваемой холодной воды, прямой и обратной воды в системе ГВС. Датчики температуры и расходомеры подсоединяются к многоканальному накопителю данных, и показания регистрируются в течение установленного срока. По этим данным определяется количество потребляемого тепла в системе ГВС.

Разность количества тепла, вырабатываемого котельной, и количеством тепла, идущего на продажу, теряемого в сетях и потребляемого в системе ГВС, есть количество тепла, потребляемого в технологии и в системе отопления. Чтобы разделить эти две величины, можно воспользоваться сезонным изменением в энергопотреблении.

Исследовать системы автоматического управления горением и режимами работы котельной.

Составить общий тепловой баланс.

Измеряются режимные параметры состав дымовых газов в различных точках, давление в топке и тракте котла, температура воды в различных точках, температура воздуха параметры пара, качество питательной и продувочной воды, температуры наружных поверхностей по всему тракту, характеристики электропривода насосов, вентиляторов и дымососов.

Анализируются избыток воздуха в топке, фактический КПД, состояние изоляции котлов и теплопроводов, потери тепла излучением, потери с дымовыми газами и продувочной водой, общий тепловой баланс, присосы по тракту, уровень атмосферных выбросов.

Возможные рекомендации по энергосбережению:

Настройка режимов котла, применение автоматических регуляторов, теплоизоляция наружных поверхностей, уплотнение клапанов и тракта, забор воздуха из помещений котельной, внедрение непрерывной автоматической продувки утилизация тепла дымовых га-

зов и продувочной воды, модернизация электропривода насосов, вентиляторов и дымососов.

Для котельной — оптимизация графика работы котлов.

5. Печи

Измеряемые параметры:

Для газовых печей измеряются режимные параметры, состав дымовых газов в различных точках, давления в топке и тракте печи.

Для электрических (резистивных) печей измеряется график активной нагрузки, для индуктивных и дуговых печей — дополнительно реактивная нагрузка и параметры качества электроэнергии.

Измеряется масса, теплоемкость, скорость или частота за грузки температуры наружных поверхностей по всему тракту расход и температуры охлаждающей воды на входе и выходе характеристики электропривода вытяжных вентиляторов и дымососов.

Анализируется избыток воздуха, КПД, состояние изоляции и потери излучением, потери с дымовыми газами, общий тепловой баланс, присосы по тракту, уровень атмосфер- ных выбросов.

Возможные рекомендации по энергосбережению:

Настройка топочных режимов, применение автоматических регуляторов, теплоизоляция наружных поверхностей, уплотнение заслонок и тракта, забор воздуха из помещения цеха, утилизация тепла дымовых газов, установка регенераторов и регенеративных горелок.

Дуговые сталеплавильные печи:

Предварительный подогрев шихты за счет утилизируемого тепла. Для электропечей - установка фильтров и компенсаторов реактивной мощности.

Повышение массы садки и совершенствование подготовки шихты.

Удельные расходы электроэнергии зависят от массы садки, поэтому целесообразно перегружать печи по емкости, увеличивая против номинальной массу завалки Возможная перегрузка печи по емкости зависит от мощности печного трансформатора, размеров ванны печи, стойкости футеровки. В зависимости от этих факторов для каждой печи должно быть выбрано оптимальное значение нагрузки.

Шихта до ее загрузки в печь должна быть подготовлена таким образом, чтобы в процессе плавки исключалась необходимость дополнительных "подвалок".

Предварительный подогрев шихты значительно снижает удельные расходы электроэнергии, улучшает условия работы печного трансформатора за счет значительного уменьшения бросков тока.

Целесообразно предварительный нагрев шихты осуществлять за счет тепла отходящих газов от различных термических установок в случае наличия их в цехе.

Снижение электрических потерь за счет:

- обеспечения оптимальных плотностей тока в элементах вторичного токопровода;
- уменьшения сопротивления электрических контактов;
- уменьшения сопротивления электродной свечи;
- изменения схемы короткой сети.

Снижение тепловых потерь за счет:

- увеличения стойкости футеровки;
- улучшения качества футеровки печи;
- окраски наружных поверхностей кожуха печи алюминиевой краской;
- изготовления конической футеровки с соответствующим изменением формы кожуха печи;

- снижения потерь тепла с охлаждающей водой;
- уменьшения потерь тепла с отходящими газами;
- уменьшения потерь тепла на излучения через окна и отверстия печи;
- оптимизации графика работы сокращения времени и нагрузки при простое;
- оптимизации электрических и технологических режимов работы печи.

Электропечи сопротивления.

Путями снижения удельных расходов электроэнергии на термообработку в печах сопротивления могут служить:

- снижение тепловых потерь и улучшение теплоизоляции печей (улучшение герметичности печей);
- повышение производительности печей (увеличение мощности печи, рациональная загрузка печи);
- уменьшение потерь на аккумуляцию тепла и применение предварительного нагрева изделий (применение легких и эффективных огнеупорных и теплоизоляционных материалов для печей периодического действия, организация непрерывного режима работы печей, сокращение массы тары применение предварительного нагрева изделий);
- рационализация электрических и технологических режимов работы печей (автоматизация управления режимом печей, сокращение длительности технологического процесса, применение индукционного нагрева);
- сокращение расхода охлаждающей воды;
- установка регулятора;
- модернизация электропривода вытяжных вентиляторов и дымососов.

6. Бойлеры, теплообменники

Измеряемые параметры:

Входная и выходная температура теплоносителей расходы и перепады давления, наружная температура поверхности состояние изоляции КПД, потери тепла.

Возможные рекомендации по энергосбережению:

Промывка теплообменника, изоляция трубопроводов и наружных поверхностей.

Установка пластинчатых теплообменников.

7. Паровые системы

Измеряемые параметры:

Температура и давление пара, наличие и состояние конденсатоотводчиков, состояние изоляции утечки, наличие воздуха и неконденсируемых газов, пролетный пар, возврат конденсата.

Возможные рекомендации по энергосбережению:

Теплоизоляция и устранение утечек.

Установка конденсатоотводчиков, исключение острого пара, сбор и возврат конденсата, утилизация тепла конденсата, замена пара на воду.

Возможные проекты по рационализации системы распределения пара:

- децентрализовать тепловые завесы;
- децентрализовать горячее водоснабжение;
- изолировать трубопровод;
- перекрыть подачу пара на отопление в летнее время;
- устранить утечки;
- снизить давление пара;

- обеспечить возврат конденсата под давлением.

8. Системы воздухоснабжения

Необходимые действия:

Составить схему распределения сжатого воздуха с указанием размеров линий и давления, список потребителей сжатого воздуха, временные графики работы и определить объемы потребления, места утечек сжатого воздуха и их объем.

В процентах объем утечки равен отношению мощности компрессора, необходимой для поддержания давления в системе при неработающем предприятии, к средней мощности компрессора в период обычной работы. Провести исследование режимов работы компрессоров, при этом следует помнить, что потребляемая ими мощность зависит от начального давления во всасывающей линии, конечного выпускного давления и числа ступеней сжа- тия.

Измеряемые параметры:

Характеристики электропривода, загрузка компрессоров, системы регулирования давления, соответствие диаметров воздухопроводов расходу воздуха, наличие конденсата, утечки, давление у потребителя.

Система охлаждения расход и температура охлаждающей воды на входе и выходе, состояние градирен, объем подпитки, утечки.

Возможные рекомендации по энергосбережению:

Сокращение расхода электроэнергии, требуемой для обеспечения предприятий сжатым воздухом, возможно по следующим направлениям:

- улучшение работы компрессоров в результате регулирования производительности при колебаниях расхода сжатого воздуха;
- автоматизация открытия всасывающих клапанов;
- отключение лишних компрессоров при снижении расходов сжатого воздуха;
- снижение номинального рабочего давления компрессорной установки;
- внедрение в поршневых компрессорах прямоточных клапанов;
- осуществление резонансного наддува поршневых воздушных компрессоров,
- подогрев сжатого воздуха перед пневмоприемниками;
- замена компрессоров старых конструкции на новые с более высоким КПД;
- систематический контроль за утечками сжатого воздуха на отдельных участках, систематическое устранение неплотностей в сальниках трубопроводах, соединительной и запорной арматуре;
- отключение отдельных участков или всей сети сжатого воздуха в нерабочее время;
- замена там, где это целесообразно, сжатого воздуха другими энергоносителями;
- замена пневмоинструмента на электроинструмент.

Устранение утечек, осушение воздуха, оптимизация системы распределения воздуха.

Установка системы регулирования давления, секционирование компрессоров, межступенчатое охлаждение, ограничение расхода охлаждающей воды.

Применение тепловых насосов. Модернизация электропривода. Применение экономичных компрессоров.

9. Вентиляция, кондиционирование

Вентиляционные установки делятся на следующие типы:

- вытяжные;
- приточные;
- отопительно-циркуляционные;
- тепловые завесы;
- производственные.

В вытяжных вентустановках основным потребителем энергии является электродвигатель вентилятора. В остальных типах вентустановок, кроме электродвигателя вентилятора, имеется теплообменник, который может потреблять тепловую или электрическую энергию.
Расчетную нагрузку вентустановок определяют из проекта предприятия или организации. При отсутствии таких данных ее можно определить аналитическими методами, с учетом требований СНиП, наружного и внутреннего объема зданий, удельной вентиляционной характеристики и температуры воздуха внутри и вне здания.

Необходимые действия

Определить из проекта здания параметры всех элементов систем вентиляции и кондиционирования и их расчетные характеристики.

Основными характеристиками, которые должны определяться при обследовании систем вентиляции, являются фактические коэффициенты загрузки и включения, время работы установок в течение суток, температура воздуха внутри помещения, средняя температура наружного воздуха, кратность воздухообмена.

Расчетную нагрузку вентустановок определяют из проекта предприятия или организации. При отсутствии таких данных ее можно определить аналитическими методами, с учетом требований СНиП, наружного и внутреннего объема здания удельной вентиляционной характеристики и температуры воз духа внутри и вне здания.

Определить фактические режимы работы и соответствует выбранной системы кондиционирования характеристикам помещения.

Измеряемые параметры:

Для определения фактических режимов работы производятся замеры размеров помещений, температуры воздуха, относительной влажности воздуха, скорости воздуха, температуры подаваемого летом и зимой воздуха, температуры наружного воздуха, воздухообмена и фильтрации воздуха.

Возможные рекомендации по энергосбережению:

Теплоизоляция трубопроводов, теплообменников и арматуры устранение утечек.

Внедрение центральных и индивидуальных регуляторов, рекуперация вентиляционного тепла.

Исключение перегрева и переохлаждения. Включение только тогда, когда в помещении находятся люди или, когда идут технологические процессы. Минимизация объемов при точного и отработанного воздуха.

Сокращение расхода электроэнергии на вентиляционные установки обеспечивают следующие мероприятия:

- замена старых вентиляторов новыми, более экономичными;
- внедрение экономичных способов регулирования производительности вентиляторов;
- блокировка вентиляторов тепловых завес с устройства ми открывания и закрытия ворот;
- отключение вентиляционных установок во время обеденных перерывов, пересмен и т.п.;

- устранение эксплуатационных дефектов и отклонений от проекта;
- внедрение автоматического управления вентиляционными установками.

10. Освещение

Для всех обследуемых помещений необходимо определить виды системы освещения и разряды зрительных работ.

Измеряемые параметры:

Тип и количество осветительных приборов, их состояние и соответствие классу данного освещения.

Правильность расположения светильников, высоту свеса и подвеса над рабочей поверхностью.

Состояние окон и окраски стен и потолка помещения.

Система управления светильниками и наличие регуляторов напряжения.

Сделать люксметром замеры уровней освещенности на рабочих местах, проходах и метах общего пользования. Выполнить записи уровней напряжения в течение суток на вводах щитов питания освещения.

Возможные рекомендации по энергосбережению:

Максимальное использование естественного и местного освещения в сочетании с автоматическим управлением, искусственным освещением, замена ламп накаливания на экономичные типы ламп, системы регулирования, детекторы присутствия, таймеры секционирование осветительных сетей.

Окраска помещений в светлые тона, регулярная чистка светильников и окон.

11. Водоснабжение. Насосные установки

Измеряемые параметры:

Утечки и непроизводительные потери, соответствие качества воды технологическим требованиям. Характеристики электропривода насоса.

Возможные рекомендации по энергосбережению:

Устранение утечек применение экономичной арматуры.

Замена на более дешевую воду (техническую артезианскую, оборотную).

Применение сухих градирен.

Снижение расхода электроэнергии на насосных установках достигается за счет следующих мероприятий:

- повышение КПД насосов (замена устаревших малопроизводительных насосов насосами с высоким КПД, повышение КПД насосов до паспортных значений);
- улучшение загрузки насосов и совершенствование регулирования их работы (обеспечение максимальной подачи насоса, регулирование работы насоса напорной или приемной задвижкой, изменение числа работающих насосов, изменение частоты вращения электродвигателя);
- уменьшение сопротивления трубопроводов (ликвидация резких поворотов, неисправностей задвижек, засоренностей всасывающих устройств);
- сокращение расхода и потерь воды (ликвидация утечек и бесцельного расхода воды, внедрение оборотного водоснабжения, сокращение расхода воды за счет совершенствования систем охлаждения соблюдение установленного графиком перепада температур между прямой и обратной сетевой водой).
- Модернизация электропривода насосов.

12. Холодильные установки

На предприятиях имеют распространение компрессионные и абсорбционные холодильные установки. Абсорбционные установки более энергоемкие, чем компрессионные.

Необходимые действия:

Изучить параметры холодильных установок их режимы, работы и загрузку. При этом следует иметь в виду, что все холодильные установки должны работать только тогда, когда они загружены.

Измеряемые параметры:

Характеристики электроприводов компрессоров, вентиляторов и насосов, системы регулирования температуры у потребителя, соблюдение параметров холодильного цикла (настройка дросселей), уровень жидкости в конденсаторе и испарителе. Наличие воздуха в холодильном контуре, обмерзание холодных поверхностей, состояние теплоизоляции трубопроводов и камер, расход охлаждающей воды и температуры на входе и выходе, состояние градирен и трубопроводов оборотного цикла, величина подпитки.

Возможные рекомендации по энергосбережению:

Устранение воздуха из хладагента и заполнение системы до нужного уровня, очистка холодных поверхностей.

Установка систем регулирования температуры.

Теплоизоляция трубопроводов и камер установка пластиковых штор.

Снижение расхода охлаждающей воды и величины подпитки.

Модернизация электропривода компрессоров.

Отключение установок, если охлаждение не нужно. Использование выделяющегося тепла. Правильный выбор числа одновременно работающих компрессоров.

13. Здания

Необходимые действия:

Для оценки энергоэффективности зданий необходимо собрать следующие данные:

- о геометрии и ориентации здания, его этажности и объеме;
- площади наружных ограждающих конструкции и пола отапливаемых помещений;
- климатические характеристики района, а также длительность отопительного периода и расчетную температуру внутреннего и наружного воздуха;
- о системах обеспечения микроклимата помещений и способах их регулирования;
- о теплозащите здания и его энергетических характеристиках, включая приведенные сопротивления теплопередачи отдельных ограждений и здания в целом;
- максимальный и удельный расходы энергии на отопление здания за отопительный период и приходящийся на одни градусо-сутки;
- соответствие теплозащиты и энергетических параметров здания нормативным требованиям данные о системе освещения здания;
- данные о системе водоснабжения здания.

Измеряемые параметры:

Коэффициенты теплопередачи стен, перекрытий, оконных проемов. Замеряется площадь окон, средняя кратность воздухообмена за отопительный период, фактическая температура наружного воздуха и помещений, расходы электроэнергии, тепловой энергии, газа, горячей и холодной воды за сутки.

Проверяется качество изоляции ограждающих конструкций, остекление, уплотнение дверных и оконных проемов.

Комплексно исследуются системы отопления, вентиляции и кондиционирования, освещения и водоснабжения.

Возможные рекомендации по энергосбережению:

Дополнительная изоляция стен и перекрытий, тройное и вакуумное остекление.

Модернизация систем отопления вентиляции и кондиционирования, освещения и водоснабжения.

Установка интегрированных систем управления оборудованием зданий.