



Студенттер мен жас ғалымдардың  
**«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2018»**  
XIII Халықаралық ғылыми конференциясы

---

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ**

XIII Международная научная конференция  
студентов и молодых ученых  
**«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2018»**

---

The XIII International Scientific Conference  
for Students and Young Scientists  
**«SCIENCE AND EDUCATION - 2018»**



12<sup>th</sup> April 2018, Astana

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ  
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Студенттер мен жас ғалымдардың  
«Ғылым және білім - 2018»  
атты XIII Халықаралық ғылыми конференциясының  
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
XIII Международной научной конференции  
студентов и молодых ученых  
«Наука и образование - 2018»**

**PROCEEDINGS  
of the XIII International Scientific Conference  
for students and young scholars  
«Science and education - 2018»**

**2018 жыл 12 сәуір**

**Астана**

**УДК 378**

**ББК 74.58**

**Ғ 96**

Ғ 96

«Ғылым және білім – 2018» атты студенттер мен жас ғалымдардың XIII Халықаралық ғылыми конференциясы = XIII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2018» = The XIII International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2018». – Астана: <http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2018. – 7513 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

**ISBN 978-9965-31-997-6**

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 378

ББК 74.58

ISBN 978-9965-31-997-6

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия  
ұлттық университеті, 2018

11. Калиткин Н. Н. Численные методы. – Москва: Наука, 1978.
12. Spalding D. B. Combustion and Mass Transfer. Pergamon Press: Oxford, New York, 1979.

УДК 621.11

## ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ АУДИТ ТЭЦ г.АКТОБЕ

**Хаменова Назым Бакыткелдіқызы**

*khamenova\_nb@mail.ru*

студентка 4 курса специальности 5В071700 «Теплоэнергетика»,  
ЕНУ им.Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан  
Научный руководитель – М.Айтмагамбетова

Учитывая глобальные энергетические вызовы XXI века, Республика Казахстан определила новый политический курс своего социально-экономического развития, в котором взят вектор на повышение энергетической безопасности и стабильности. Это отражено в ряде посланий Президента Республики Казахстан народу, а также национальной стратегии развития страны, где поставлены задачи по устойчивому и сбалансированному росту экономики [1, 2]. Одним из приоритетов развития энергетического сектора Республики является повышение энергосбережения и энергоэффективности.

Как показывает мировой опыт, огромный потенциал энергосбережения и повышения энергоэффективности имеется в промышленном секторе. И первым шагом в определении этого потенциала является проведение энергоаудита. На данный момент, правительства многих стран приняли ряд программ и законов, которые способствуют повышению энергоэффективности и конкурентоспособности их промышленного сектора. Промышленные предприятия Казахстана потребляет 69,7 % от общего потребления электроэнергии и 51,7 % от общего потребления тепла в стране [3]. Таким образом, снижение энергопотребления в промышленном секторе Республики окажет существенное влияние на сокращение потребления энергоресурсов и выбросов парниковых газов в стране.

Для достижения поставленных задач был принят ряд законов, направленных на повышение эффективности использования энергетических ресурсов во всех отраслях экономики, всех регионах и стране в целом [3, 4]. Основоположным среди этих законов является закон «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности», который обязывает субъекты, потребляющие более 1500 т у.т. проводить энергоаудит и внедрять энергосберегающие мероприятия, рекомендованные по результатам его проведения.

Энергетический аудит является одной из форм реализации государственной политики Республики Казахстан по энергосбережению, направленной на снижение энергоемкости валового внутреннего продукта Республики Казахстан и повышение энергоэффективности экономики путем снижения энергопотребления и сокращения неэффективного использования топливно-энергетических ресурсов.

В Актюбинской области три поставщика электричества – АО «Актобе ТЭЦ», ТОО «Жаназолская ГТЭС» и АО «ТНК «Казхром». На сегодняшний день более 50 % потребляемого электричества область импортирует извне.

Актюбинская ТЭЦ с установленной электрической мощностью 102 МВт и тепловой 1139 Гкал/ч, находится по 312 Стрелковой дивизии г. Актобе и обеспечивает теплом и электричеством город Актобе.

Актюбинская ТЭЦ сдана в эксплуатацию в 1943 году как подведомственный цех Актюбинского завода ферросплавов. В начале 60-х годов ТЭЦ была передана в управление Министерства энергетики и электрофикации как независимое предприятие, удовлетворяющее не только потребности завода ферросплавов, но и всего города. В период с 1999 по 2003 года была в частной собственности. С 2003 года была возвращена государству, с 2006 же года является акционерным обществом.

АО «Актобе ТЭЦ» в соответствии с Уставом предприятия реализовывает ряд типов деятельности, из которых к производству тепловой энергии относятся:

- производство, передача, распределение и реализация электрической и тепловой энергии;
- эксплуатация электрических станций электрических сетей и подстанций, взрывопожароопасных производств;
- эксплуатация и ремонт подъёмных сооружений, котлов, сосудов и трубопроводов, работающих под давлением;
- эксплуатация гидротехнических сооружений.

На ТЭЦ проводится большой объем работ по реконструкции и техническому перевооружению предприятия, включающие в себя мероприятия по увеличению мощности станции и защите окружающей среды.

АО «Актобе ТЭЦ» является единственным источником централизованного теплоснабжения города Актобе. Тепловая энергия в виде технологического пара давлением 9-10 кгс/см<sup>2</sup> с температурой 230-250 °С используется Актюбинским заводом хромовых соединений, Актюбинским ферросплавным заводом ТНК «Казхром» на технологические нужды. Тепловая энергия в виде горячей воды отпускается потребителям жилого массива г. Актобе.

Актюбинская ТЭЦ занимает одну промплощадку и расположена в промышленной зоне, находящейся в северо-восточной части города и непосредственно примыкает к заводу ферросплавов.

Площадь промышленной площадки – 41,5 га. Для подачи грузов ТЭЦ использует подъездные пути АЗФ.

Основное отличие теплоэлектроцентрали (далее ТЭЦ) от тепловой электростанции (далее ТЭС) заключается в том, что ТЭЦ работает по тепловому графику. Работа по тепловому графику ТЭЦ во многом определяет её расположение, как правило в непосредственной близости от потребителя тепла, чаще всего пара. В случае, если ТЭЦ работает по тепловому графику, основная нагрузка которого - это отопление и горячее водоснабжение близлежащего жилищно-коммунального сектора, то ТЭЦ расположена также в непосредственной близости от него.

АО «Актобе ТЭЦ» является станций с поперечными связями. Особенность работы тепловой схемы ТЭЦ заключается в том, что все коллектора имеют между собой соединительные переключки, что позволяет бесперебойно обеспечивать потребителей паром заданных параметров.

Существующая тепловая схема позволяет обеспечивать надежное теплоснабжение потребителей в летний период без снижения номинальных параметров пара на котле (в работе постоянно находятся два деаэратора подпиточной воды).

Основным топливом ТЭЦ является попутный нефтяной газ Жанажольского месторождения, поставляемый по газопроводу Жанажол-Актобе, а также природный газ из газопровода Бухара-Урал. Попутный газ из Жанажолского месторождения транспортируется в Бозойское хранилище для бесперебойного обеспечения газом Актобе (административный центр Актюбинской области). Резервным топливом является топочный мазут марки М-100, поступающий железнодорожным транспортом.

К удельным показателям эффективности работы ТЭЦ отнесем следующие величины:

1. Удельный расход топлива на выработку электрической энергии;
2. Удельный расход топлива на выработку тепловой энергии;
3. Расход электроэнергии, связанный с отпуском тепловой энергии;
4. Расход тепловой энергии на собственные нужды станции, отнесенный к выработанной тепловой энергии.

Результат расчета удельных показателей эффективности работы ТЭЦ представлен на диаграмме рисунка 1.

Анализируя полученные результаты можем отметить, что в июле-сентябревыработка электрической энергии всегда меньше, чем затраты на собственные нужды ТЭЦ.



Рисунок 1 - Динамика изменения расхода условного топлива на выработку и отпуск тепловой энергии

Значение показателя удельного расхода топлива на отпущенную тепловую энергию в целом находится в пределах утвержденного норматива. Собственные нужды ТЭЦ включают в себя:

- безвозвратные потери тепловой энергии с паром, теряемым с утечками, парением, неплотностями оборудования;
- потери с выпаром деаэраторов;
- потери на подогрев исходной воды;
- потери с отмывкой оборудования;
- потери при растопке котлоагрегатов;
- потери с непрерывной продувкой паровых котлов;
- потери с периодической продувкой паровых котлов;
- потери на мазутное хозяйство ТЭЦ.

Проведя анализ загрузки дымососов и дутьевых вентиляторов, загрузка котельных агрегатов, как в течение года, так и в среднем по месяцу, отличается от номинальной. Этот факт является причиной того, что количество воздуха, подаваемого на горение дутьевыми вентиляторами, а также количество продуктов сгорания, удаляемых при помощи дымососов, меняется в сторону уменьшения, и, следовательно, уменьшается количество электроэнергии, необходимой для привода тягодутьевых устройств.

На данный момент регулировка производительности дымососов и дутьевых вентиляторов осуществляется запорно-регулирующей арматурой – шиберными задвижками, изменяющими свое положение в зависимости от расхода топлива в котле. При этом мощность приводов тягодутьевых устройств изменяется незначительно, что приводит к увеличению удельного показателя, характеризующего расход электрической энергии на подачу (удаление) единицы объема воздуха (продуктов сгорания).

Вследствие работы дымососа в газоходе котла образуется разрежение, и наружный воздух через неплотности обмуровки подсасывается в газовый тракт. Объем воздуха, поступивший таким образом в газовый тракт, называется присосом.

Причинами возникновения присосов воздуха в газоходе котельного агрегата могут являться:

- пробой в компенсаторах тепловых расширений, расположенных между газоходами;
- открытые окна для размещения контрольно-измерительной аппаратуры;

- недостаточное уплотнение мест прохода труб и коллекторов;
- низкое качество вспомогательной арматуры котла (лазы, лючки, гляделки и пр.);
- дефекты конструкции обмуровки котельного агрегата.

Присосы воздуха оказывают негативное влияние на технико-экономические показатели работы котельного агрегата. Во-первых, тепло газов используется на нагрев подсосанного воздуха вместо передачи тепла конвективным и радиационным поверхностям нагрева котла. Следствием этого является неполное использование располагаемой теплоты, полученной от сгорания топлива, завышение температуры уходящих газов и снижение КПД котлоагрегата. Во вторых, увеличивается объемный расход уходящих газов, что требует увеличения мощности, затрачиваемой дымососом на удаление продуктов сгорания.

Все котельные агрегаты, работающие на ТЭЦ, имеют актуальные режимные карты. Режимные карты котлов были составлены по результатам режимно-наладочных испытаний с целью выверки оптимальных условий работы котельных агрегатов, обеспечивающих наибольший коэффициент полезного действия по выработке тепловой энергии. Режимные карты, согласно установленным правилам эксплуатации тепловых энергоустановок, составляются каждые три года. Но, как показывает практика, в течение межналадочного интервала параметры работы котлов изменяются в сторону понижения к.п.д. Данный факт связан с увеличением присосов, разрегулировкой системы подачи воздуха на горелки, нарушениями в работе систем автоматики и т.д. Держать под контролем соответствие параметров работы котла параметрам, установленным в ходе режимно-наладочных испытаний, позволяет периодическое проведение газового анализа состава уходящих газов.

#### **Список использованных источников**

1. Послание Президента Республики Казахстан народу Казахстана от 29 января 2010 года «Новое десятилетие – новый экономический подъем – новые возможности Казахстана».
2. Государственная программа по форсированному индустриально-инновационному развитию Республики Казахстан на 2010- 2014.
3. Программ «Энергосбережение – 2020». Постановление Правительства Республики Казахстан от 29 августа 2013 года № 904.
4. Послание Президента Республики Казахстан народу Казахстана от 14 декабря 2012 года Стратегия «Казахстан-2050».