

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



Студенттер мен жас ғалымдардың
«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2016» атты
XI Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XI Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2016»

PROCEEDINGS
of the XI International Scientific Conference
for students and young scholars
«SCIENCE AND EDUCATION - 2016»

2016 жыл 14 сәуір
Астана

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

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2016»
атты XI Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XI Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2016»**

**PROCEEDINGS
of the XI International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2016»**

2016 жыл 14 сәуір

Астана

ӘӨЖ 001:37(063)

КБЖ 72:74

Ғ 96

Ғ96 «Ғылым және білім – 2016» атты студенттер мен жас ғалымдардың XI Халық. ғыл. конф. = XI Межд. науч. конф. студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2016» = The XI International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2016» . – Астана: [http://www.enu.kz/ru/nauka/ nauka-i-obrazovanie/](http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/), 2016. – б. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-764-4

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.

ӘӨЖ 001:37(063)

КБЖ 72:74

ISBN 978-9965-31-764-4

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2016

2. Сенчуrowa Ю.А., Мурко В.И.К вопросу о сжигании дисперсионных водоугольных суспензий // Энергетика: экология, надежность, безопасность: Материалы докладов XII Всероссийской научно-технической конференции.– Томск: ТПУ, 2006. – С. 161- 164.

3. Кусаиынов К.К., Алпысова Г.К., Танашева Н.К., Толынбеков А. Исследование технологии сжигания ВУТ полученного из шламов Шубаркульского угля // Вестник Томского государственного университета. Томск. – Серия математика и механика. – 2014. - № 381. – С. 78-82.

УДК 621.1

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ АКТЮБИНСКОЙ ТЭЦ ЗА СЧЕТ РЕКОНСТРУКЦИИ ТУРБОАГРЕГАТА СТ.№3

Шапхатов Мадн Бауыржанович

stat_1@mail.ru

ЕНУ им Л.Н. Гумилева, г. Астана, Казахстан

Научный руководитель - А.М. Достияров

Возросшая актуальность энергосбережения для нашей страны требует поиска новых энерготехнологий при одновременном повышении эффективности использования существующих генерирующих мощностей электростанций и паровых котельных, оборудование которых в значительной степени нуждается в реконструкции и замене.

Вопрос инвестиций в энергетику стоит остро и его значимость для отрасли будет нарастать год от года так же как и выбор приоритетных направлений её развития. Одним из таких направлений должна стать реконструкция и модернизация ТЭЦ, составляющих основу генерирующих мощностей отечественной энергосистемы. Так как теплофикация является одним из важнейших путей экономии топлива за счёт сокращения потерь тепла в конденсаторе с отработавшим паром, так как на ТЭЦ этот пар полностью (турбины с противодавлением) или частично (турбины с промышленными и теплофикационными отборами пара и конденсацией) отдаётся потребителям при необходимом для последних давлении.

Реконструкция ТЭЦ может и должна ослабить нарастающий пресс в энергетической отрасли, учитывая ежегодное приращение населения и все более острую потребность его в тепловой и электрической энергии. Предпочтение здесь должно отдаваться наиболее эффективным техническим решениям, а не навязываемым извне конъюнктурным дорогостоящим программам.

Значительные резервы повышения эффективности работы существующих ТЭЦ кроются в обновлении теплоэнергетического оборудования, которое на многих ТЭС, ТЭЦ, ГРЭС износилось и уже не может работать на установленных мощностях из-за постоянных поломок и остановок.

Внедрение новейших технологий в энергетической отрасли позволит повысить эффективность использования теплоэнергетического оборудования.

АО «Актобе ТЭЦ» требует комплексного подхода в вопросах модернизации.

В рамках мероприятий направленных на модернизацию и реконструкцию действующих активов, а также строительству новых производственных объектов, предлагается осуществить проект «Замена турбоагрегата ст.№3».

В октябре месяце 2012 г. проведен демонтаж физически и морально изношенного турбоагрегата ст.№3. После демонтажа и по состоянию на сегодняшний день установленная тепловая мощность ТЭЦ составляет 878 Гкал, электрическая 88 МВт.

Проект «Замена турбоагрегата ст.№3» позволит решить проблемы по неравномерной нагрузке оборудования станции, т.к. предусмотрена кардинальная замена турбины с Р на ПТ.

В результате реализации проекта установленная мощность увеличится до 118 МВт, что поспособствует покрытию дефицита электроэнергии в Актюбинской области, снижению сезонных разрывов «зима-лето», повысит надежность энергоснабжения промышленности и населения города Актюбинск.

Поэтому, в настоящей работе в рамках проекта «Замена турбоагрегата ст.№3» предлагается установка турбины типа ПТ-30/40-3,0/1,0 на место демонтированной турбины ст.№ 3 Р-14-29\10.

Реконструкция турбоагрегата ст.№3 Р-16-3,0/1,0 с заменой на ПТ-30/40-3,0/1,0

Технические характеристики турбины ПТ-30/40-3,0/1,0

Турбина ПТ-30/40-3,0/1,0 представляет собой одноцилиндровый агрегат, сопряженный с генератором переменного тока фирмы «Brush» BDA-290 ERH номинальной мощностью 40 МВт.

Номинальная частота вращения ротора турбины 50 с^{-1} (3000 об/мин).

Направление вращения – по часовой стрелке, если смотреть со стороны турбины на генератор.

Турбина рассчитана для работы при следующих номинальных параметрах:

Давление свежего пара.....3,00 МПа (30,0 кгс/см²)

Температура свежего пара.....410 °С

Расчетная температура охлаждающей воды.....32 °С

Расход пара.....270 т/ч

Объемный расход охлаждающей воды.....6000 м³/ч

Здесь и далее давление пара указывается абсолютное, давление жидкости - избыточное.

Проточная часть турбины состоит из пятнадцати ступеней давления, разделенных на четыре части отсека. Длина рабочей лопатки последней ступени 550 мм.

Парораспределение дроссельное. Подача пара в турбину осуществляется через два стопорных и два регулирующих клапана Ду 300.

Давление пара в камере производственного отбора регулируется с помощью поворотной регулирующей диафрагмы, давление пара в камере теплофикационного отбора также регулируется с помощью поворотной регулирующей диафрагмы. Поворотные кольца обеих регулирующих диафрагм приводятся в движение с помощью гидравлических сервомоторов, которые крепятся на корпусе цилиндра турбины.

Ротор турбины имеет сборную конструкцию: первые 7 дисков выполнены цельноковаными, диски восьми последующих ступеней- насадные.

Роторы турбины и генератора соединены жесткой муфтой.

Опорно- упорный подшипник установлен со стороны паровпуска. Фикс- пункт турбины расположен под средними опорами выхлопной части.

Турбина снабжена валоповоротным устройством, вращающим ротор турбины с частотой 3,4 об/мин.

Турбина имеет один регулируемый отопительный отбор пара с номинальным давлением 0,12 МПа (1,2 кгс/см²) и один регулируемый производственный отбор с номинальным давлением 1,1 МПа (11 кгс/см²).

Диапазон регулирования давления теплофикационного отбора от 0,07 до 0,25 МПа (от 0,7 до 2,5 кгс/см²).

Диапазон регулирования давления производственного отбора от 0,78 до 1,28 МПа (от 8 до 13 кгс/см²).

Мощность турбины на гарантийном конденсаторном режиме при параметрах свежего пара, охлаждающей воды и расходе свежего пара 194 т/ч составляет 40 МВт.

Турбина снабжена системой подачи пара на уплотнения, служащей для исключения присосов воздуха в вакуумную часть через концевые уплотнения турбины, во время набора вакуума и при работе турбины.

Из первых камер (считая снаружи) переднего и заднего уплотнения паровоздушная смесь отсасывается в КПУ. На уплотнения пар подается во вторые камеры переднего и

заднего уплотнения через регулирующий клапан. Из третьей камеры переднего уплотнения пар направляется в отбор на ПНД №1, а из четвертой – в паропровод производственного отбора.

Регенеративная установка предназначена для подогрева основного конденсата и питательной воды паром, отбираемым из промежуточных ступеней турбины.

Турбина имеет три нерегулируемых отбора пара. Конденсат последовательно подогревается в основном эжекторе, КПУ,

ПНД-1, и далее поступает в деаэратор. Из деаэратора питательная вода питательными электронасосами подается для дальнейшего последовательного подогрева в двух подогревателях высокого давления ПВД-2 и ПВД-3, после чего направляется в схему ТЭЦ.

Паровоздушная смесь из регенеративных подогревателей отсасывается в конденсатор.

Слив конденсата греющего пара ПНД-1 осуществляется через гидрозатвор в конденсатор. Слив конденсата ПВД - каскадный: из ПВД-3 в ПВД-2 и далее - в деаэрационную установку ТЭЦ (Рисунок 1).

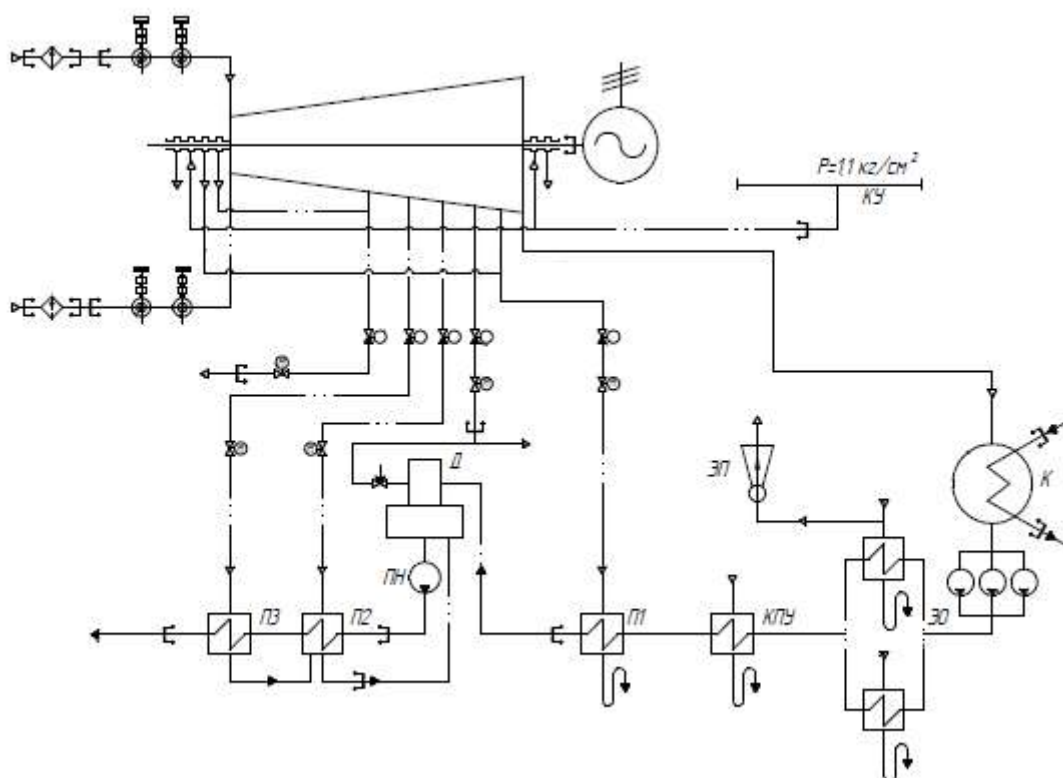


Рисунок 1 - Принципиальная тепловая схема турбоустановки ПТ-30/40-3,0/1,0

Реконструкцию Актюбинской ТЭЦ производим путем демонтажирования турбины Р-14-2,9/1,0 и установки паровой турбины типа ПТ-30/40-3,0/1,0. При этом дополнительной установки котлов не требуется, т.к. паропроизводительности котлов с давлением острого пара $P = 3$ МПа будет достаточно. При этом турбина типа Р-22-90/35 будет выдавать пар в паровую магистраль 3 МПа.

Из производственных отборов турбин ПТ-30/40-3,0/1,0 и противодействия турбин Р-6-35/10, пар подается в паровую магистраль 1 МПа и с магистрали на производство. Пар из производственного отбора турбины ПТ-25-9,0/1,3 подается в паровую магистраль 1,3 МПа. Из теплофикационных отборов турбин типа ПТ-30/40-3,0/1,0 и ПТ-25-9,0/1,3 пар подается на сетевые подогреватели.

Замена турбоагрегата позволит увеличить годовой отпуск электрической энергии с 655 800 МВт·ч до 870 604 МВт·ч, тепловой энергии на коммунально-бытовые нужды и производство с 1 862 700 Гкал до 2 372 000 Гкал.

В следствие чего по данным произведенных расчетов имеем себестоимость продукции:

- до реконструкции:

Электроэнергии	4,3 тенге/кВт·ч;
Тепла	2 427 тг/Гкал.

- после реконструкции:

Электроэнергии	3,7 тенге/кВт·ч;
Тепла	1 986 тг/Гкал

Из расчетов заметно значительное снижение себестоимости продукции, что приводит к положительному экономическому эффекту, который в свою очередь говорит об оправданности данной реконструкции.

Таким образом реконструкция Актобе ТЭЦ за счет установки новой турбины ПТ-30/40-3,0/1,0 позволит:

- Повысить надежность энергоснабжения промышленности, коммунально-бытового сектора и населения Актюбинской области за счет наращивания собственной генерирующей электрической мощности;
- Уменьшить импорт электрической энергии из России, тем самым повысить энергетическую независимость региона;
- Снизить экологическое воздействие за счет использования при реконструкции и строительстве современных технологий;
- Способствовать стабилизации отпускного тарифа на электроэнергию для потребителей области;
- Повысить надежность работы основного и вспомогательного оборудования станции уменьшить расходы на аварийно-восстановительные работы;
- Стабилизировать финансовое состояние АО «Актобе ТЭЦ»
- Создать дополнительные рабочие места, повысить технический уровень кадров.

Список использованных источников

1. Гиршфельд В.Я., Морозов Г.Н. Тепловые электрические станции. Учебник для учащихся техникумов. М.: Энергия, 1973.
2. Ривкин С.Л., Александров А.А. Термодинамические свойства воды и водяного пара. – М.: Энергоатомиздат, 1984. -80 с.
3. Инструкция по эксплуатации турбоустановки ПТ-30/40-3,0/1,0 ст.№ 3.
4. Качан А.Д., Яковлев В.В. Справочное пособие по технико-экономическим основам ТЭС.– Мн.: Высш. Школа, 1982. – 318 с.
5. Парамонов С.Г. Экономика отрасли. Методические указания к выполнению курсовой работы для студентов очной формы обучения по специальности 050717 Теплоэнергетика.- Алматы: АИЭС. - 2007.