



Научно-технический  
совет  
Единой энергетической  
системы



Российская Академия Наук  
Научный Совет по проблемам надёжности и  
безопасности больших систем энергетики

## УТВЕРЖДАЮ

Председатель Научно-технической  
коллегии НП «НТС ЕЭС»,  
Председатель Научного Совета РАН  
по проблемам надёжности и безопасности  
больших систем энергетики,  
член-корреспондент РАН, д.т.н., профессор

А.Ф. Дьяков

«8» ноября 2013 г.

## ПРОТОКОЛ

Совместного заседания Научно-технической коллегии НП «НТС ЕЭС»  
и Научного совета РАН по проблемам надёжности и  
безопасности больших систем энергетики по теме:  
«Проект строительства 2-й очереди Благовещенской ТЭЦ»

07 ноября 2013 года

№ 8/13

г. Москва

Присутствовало: 92 чел.

**Со вступительным словом выступил** Председатель научного Совета РАН по проблемам надёжности и безопасности больших систем энергетики, Председатель Научно-технической коллегии НП «НТС ЕЭС», член-корр. РАН, д.т.н., профессор **А.Ф. Дьяков**.

В своём вступительном слове **А.Ф. Дьяков** сказал следующее.

Сегодня мы обсуждаем проект строительства 2-й очереди Благовещенской ТЭЦ. Тема эта — очень актуальная. Стоимость строительства 2-й очереди Благовещенской ТЭЦ по проекту, представленному ЗАО «КОТЭС», — весьма высокая. При этом необходимо учитывать то, что 2-я очередь Благовещенской ТЭЦ сооружается на существующей площадке Благовещенской ТЭЦ, где уже есть инфраструктура, которая будет использоваться и 2-й очередью Благовещенской ТЭЦ. Фактически рассматриваемый проект — это расширение Благовещенской ТЭЦ. На нашем заседании мы должны разобраться с причинами такого удорожания.

Паровые энергетические котлы — БКЗ, применяемые в проекте 2-й очереди Благовещенской ТЭЦ, хорошо себя зарекомендовали в процессе многих лет эксплуатации, однако эти котлы уже с большим стажем. Необходимо ответить на вопрос, насколько модернизированы эти котлы.

Особо прошу обратить внимание докладчиков на следующие проблемы: используемая система сжигания топлива и золо-шлакоудаления, какой применялся коэффициент монтажных работ, показать удельные расходы топлива и расход на собственные нужды, описать систему экологической защиты, раскрыть сметную стоимость, выполнены ли в проекте рекомендации Главгосэкспертизы.

По результатам нашего обсуждения целесообразно решить, можно ли проектирование и строительство Благовещенской ТЭЦ перевести в категорию типового проекта. Доступность энергии, надёжность её поставки и учёт экологических требований — вот та трилемма — единство трех основных принципов, которые должны соблюдаться при проектировании и эксплуатации любой электростанции.

Многие спорные решения были заложены в Техническом задании (ТЗ) на разработку проектной и рабочей документации 2-й очереди Благовещенской ТЭЦ. Я и раньше выступал с предложением рассматривать на наших заседаниях прежде ТЗ на проектирование электростанций, а уже потом — сами проекты. В этом случае удастся избежать неправильных решений.

Прошу докладчиков в своих выступлениях ответить на поставленные вопросы, а нашему совместному заседанию — выработать взвешенное решение по проекту строительства 2-й очереди Благовещенской ТЭЦ.

**С докладом: «Результаты разработки проекта строительства 2-й очереди Благовещенской ТЭЦ», выступил Д.Ф. Серант — генеральный директор ЗАО «КОТЭС». Ниже изложены основные положения его доклада.**

### **1. Обоснование строительства**

*Цель строительства* — сооружение энергоисточника для компенсации выбывающих электрических мощностей в Амурском регионе, ликвидация части нарастающего дефицита тепловой энергии, и повышение надёжности электроснабжения г. Благовещенска.

Необходимость строительства нового источника энергообеспечения г. Благовещенска обусловлена следующими факторами:

- нарастающим дефицитом тепловой энергии для покрытия тепловых нагрузок в г. Благовещенске;
- необходимостью повышения надёжности энергообеспечения г. Благовещенска;
- демонтажем устаревшего электро-генерирующего оборудования на Райчихинской ГРЭС, намеченным на 2014 год;
- отработкой паркового ресурса турбинного оборудования и проведением ремонтно-восстановительных работ по гидроагрегатам и реконструкции электротехнического оборудования на Зейской ГЭС;
- перспективой увеличения экспорта электрических мощностей в Китай;
- необходимостью внедрения современного, надёжного, экономичного энергетического оборудования.

*Основание для реализации проекта, основные документы:*

- Техническое задание на разработку документации для инвестиционного проекта «Строительство 2-ой очереди Благовещенской ТЭЦ» электрической мощностью 110 МВт, тепловой 175 Гкал/ч в г. Благовещенск к договору №30-11К/ПИР от 26.04.2011 г.;
- протокол заседания совета директоров РАО «Энергетические системы Востока» от 12.03.2010 г. «Об утверждении инвестиционной программы холдинга ОАО «РАО Энергетические системы Востока» на 2010 год и о приоритетных инвестиционных проектах ОАО «РАО «Энергетические системы Востока»;
- протокол совещания у заместителя Председателя Правительства Российской Федерации **И.И. Сечина** от 15.09.2011 г. № ИС-П9-21пр.;
- протокол совещания у Председателя Правительства РФ **В.В. Путина** от 19.03.2011 г. № ВП-П9-16пр, пункт 4;
- Комплексная программа развития электроэнергетики Дальневосточного федерального округа на период до 2025 года, утверждённая приказом Минэнерго России от 16.05.2012 г. № 257.

## **2. Характеристика объекта и площадки строительства**

*Установленная мощность Благовещенской ТЭЦ (согласно заданию на проектирование)*

Установленная электрическая мощность Благовещенской ТЭЦ составляет 280/315 МВт, тепловая — 817 Гкал/ч.

На Благовещенской ТЭЦ установлены три турбоагрегата:

- ПТ-60-130/13-1,2 ст. № 1;
- Т-110/120-130-4 ст. № 2;
- Т-110/120-130-4 ст. № 3;
- четыре энергетических котлоагрегата БКЗ-420-140-7 ст. №№ 1 – 4 и два водогрейных котла КВГМ-100-150.

В качестве основного и резервного топлива на БТЭЦ предусмотрен бурый уголь.

Реализация проекта строительства 2-ой очереди Благовещенской ТЭЦ в составе одной турбины Т-110/120-130 и двух котлов БКЗ началась в 1988 году, но не была завершена. В эксплуатацию были введены следующие объекты строительства 2-ой очереди БТЭЦ:

- котлоагрегат БКЗ-420-140 ст. № 4;
- питательный насос № 5 типа ПЭ-580-185;
- дымовая труба с газоходами;
- градирня № 3 и водовод добавочной воды;
- эстакада технологических трубопроводов (строительная часть без монтажа трубопроводов).

Выполнено расширение главного корпуса для установки котлоагрегата ст. № 5 и турбоагрегата ст. № 4, частично выполнены работы по внутриплощадочным сетям, очистным сооружениям, ОРУ-110 кВ и другим объектам производственного назначения.

*Недостатки площадки Благовещенской ТЭЦ:*

- необходимость значительной реконструкции ряда действующих вспомогательных зданий и сооружений в связи с вводом дополнительной мощности (береговая насосная с камерой переключения, багерные насосные 1-го и 2-го подъёмов, циркуляционная насосная станция, топливоподача, камера переключений на золоотвале и пр.);

- отсутствует установленная нормативная санитарно-защитная зона (500 м), жилые дома примыкают к промплощадке на расстоянии около 170 м со стороны улицы Нагорная (необходимо установление расчетной санитарно-защитной зоны);

- отсутствует объект гражданской обороны — защитное сооружение (необходимо проектирование и строительство защитного сооружения).

### Топливо

Основным топливом на Благовещенской ТЭЦ для 2-й очереди, является бурый уголь Ерковецкого разреза (Райчихинское месторождение). Растопочным топливом — топочный мазут М-100. Доставка топлива на ТЭЦ осуществляется железнодорожным транспортом.

В дальнейшем также планируется использование углей Ерковецкого разреза, технические характеристики которого представлены в табл. 1.

Таблица 1

Техническая характеристика основного топлива

Состав рабочей массы	Обозначение	Величина
Углерод	$C^p, \%$	36,03
Водород	$H^p, \%$	2,2
Кислород	$O^p, \%$	12,25
Азот	$N^p, \%$	0,56
Сера	$S^p, \%$	0,2
Зола	$A^p, \%$	10,95
Влага	$W^p, \%$	37,8
Низшая теплота сгорания	$Q_{p^H}, \text{ ккал/кг}$	2960
Коэффициент размолоспособности	$K_{\text{но}}^{\text{ВТИ}}$	1,46
Температура начала деформации золы	$t_A, ^\circ\text{C}$	1120
Температура начала размягчения золы	$t_B, ^\circ\text{C}$	1300
Температура начала жидкоплавкого состояния золы	$t_C, ^\circ\text{C}$	1350
Температура начала шлакования	$t_{\text{шл}}, ^\circ\text{C}$	990
Химический состав на бессульфатную массу:	$\text{SiO}_2, \%$	50,6
	$\text{Al}_2\text{O}_3, \%$	23,3
	$\text{Fe}_2\text{O}_3, \%$	12,1
	$\text{CaO}, \%$	9,8
	$\text{MgO}, \%$	1,8
	$\text{K}_2\text{O}, \%$	1,2
	$\text{Na}_2\text{O}, \%$	0,5
	$\text{TiO}_2, \%$	0,7
	$\text{P}_2\text{O}_5, \%$	0,1
	$\text{MnO}, \%$	0,5

Расчётный часовой расход угля для котла БКЗ-420-140 при номинальной производительности составляет 91,7 т/ч; суточный расход топлива — 2200,8 т/сут.; годовой расход топлива на один котел —  $5,9605 \times 10^5$  т; годовой расход топлива на пять котлов —  $2,98025 \times 10^6$  т (при числе часов использования установленной мощности 6500 ч/год).

### Очистка дымовых газов и золошлакоудаление

Согласно ГОСТ Р 50831-95 «Установки котельные. Тепломеханическое оборудование» к котельным установкам предъявляются следующие экологические требования по выбросам загрязняющих веществ в атмосферу (табл. 2).

Таблица 2

Требования по составу загрязняющих веществ в уходящих газах (для котлов паропроизводительностью 420 т/ч и более)

Загрязняющее вещество	Массовая концентрация в дымовых газах, мг/м <sup>3</sup> (при нормальных условиях) и $\alpha=1,4$
Зола	до 150
Оксид серы	700
Оксиды азота	300

Согласно письма ОАО «Сибэнергомаш» № 02-1.4390/125ф от 09.02.2012 г. для котла Е-420-13,8-560БТ содержание загрязняющих веществ в дымовых газах следующее:

#### *Содержание окислов азота в дымовых газах*

Концентрация окислов азота в дымовых газах составляет  $\leq 300$  мг/м<sup>3</sup> при  $\alpha=1,4$ .

#### *Содержание окислов серы в дымовых газах*

Концентрация окислов серы в дымовых газах определенная расчетным методом определено на уровне 630 мг/м<sup>3</sup> при  $\alpha=1,4$ .

#### *Содержание твердых частиц*

Концентрация твердых частиц в уходящих дымовых газах за котлом составляет 18,4 г/м<sup>3</sup> при  $\alpha=1,28$ .

Для очистки дымовых газов от частиц золы предусматривается установка электрофильтров.

#### *Золошлакоудаление*

Существующая система гидрошлакозолоудаления — обратная с возвратом осветленной воды в главный корпус и подачей её на охлаждение шлака, на золосмывные аппараты, золовые и шлаковые сопла. Техническая вода на смыв и транспорт шлака и золы подаётся из коллектора осветлённой воды. В постоянном торце главного корпуса установлена группа насосов осветлённой воды.

Внутристанционное гидрозолошлакоудаление от всех существующих котлов осуществляется совместно по самотёчным каналам с побудительными соплами в приёмную ёмкость багерной насосной станции № 1.

Схема удаления шлака и золы в пределах главного корпуса — гидравлическая, с устройством нового золошлакового канала от котла ст. № 5. Удаление золы из под

электрофильтров осуществляется гидравлическим способом. Сухая зола от четырех бункеров электрофильтра, по золопускным трубам поступает в золосмывные аппараты, расположенные над отм. 0,00, где перемешивается с водой. Образовавшаяся золоводяная пульпа поступает в канал в пульпопроводах системы ГЗУ.

### **Схема гидрошлакозолоудаления, пневмозолоудаления**

Существующая система гидрошлакозолоудаления — обратная с возвратом осветлённой воды в главный корпус и подачей её на охлаждение шлака, на золосмывные аппараты, золовые и шлаковые сопла. Техническая вода на смыв и транспорт шлака и золы подаётся из коллектора осветлённой воды. В постоянном торце главного корпуса установлена группа насосов осветлённой воды.

Внутрискансионное гидрошлакозолоудаление от всех существующих котлов осуществляется совместно по самотечным каналам с побудительными соплами в приемную ёмкость багерной насосной станции № 1.

Схема удаления шлака в пределах главного корпуса — гидравлическая, с устройством нового золошлакового канала от котла ст. № 5, схема удаления золы — пневмогидравлическая. Удаление золы из под электрофильтров типа ЭГБМ 2-64-12-6-4 фирмы ООО «ФингоСервис» осуществляется пневмогидравлическим способом. Сухая зола от четырех бункеров 1-го поля электрофильтра по золопускным трубам поступает в золосмывные аппараты, расположенные на отм. 13,80, где перемешивается с водой. Образовавшаяся золоводяная пульпа по пульпопроводу поступает в канал системы ГЗУ. Сухая зола от бункеров 2,3,4 полей электрофильтра с помощью сжатого воздуха по аэрожелобам поступает в промбункер сбора сухой золы, откуда направляется на золосмывные аппараты, смешивается с водой и сбрасывается в систему ГЗУ или направляется по золопроводам на отгрузку сухой золы автотранспортом.

Золошлаковые каналы для транспортировки золошлаковой пульпы, выполняются в виде углублений в полу на отм. 0,00. Профиль канала обкладывается камнелитыми желобами и плиткой (базальтовая облицовка) для предотвращения эрозивного износа. Уклон каналов должен обеспечивать самотечное движение золошлаковой пульпы и принимается не менее 0,01. Для транспорта золошлаковой пульпы предусмотрены побудительные сопла с подачей на них смывной воды. Побудительные сопла устанавливаются в торцах канала и перед местным сопротивлением потоку пульпы: в местах сброса воды, золы и шлака у шлаковых ванн, у смывных аппаратов, на поворотах, в узлах соединения каналов и т. п.

### **Принципиальная схема пылегазовоздухопроводов (ПГВП)**

Схема ПГВП отражает технологические взаимосвязи оборудования и определяет необходимый объём запорно-регулирующих органов и состав оборудования котельной установки.

Система пылеприготовления выполнена по схеме прямого вдувания угольной пыли в топку. Сушка топлива осуществляется смесью топочных газов, забираемых из верхней части топки, и дымовых газов, забираемых после дымососов. Размол угля выполняется в четырех молотковых мельницах типа ММТ 1500/2510/750 с инерционным сепаратором.

Котел оснащен следующим тяго-дутьевым оборудованием, шт.:

- дымосос ДН-26х2-0,62 — 2;
- дутьевой вентилятор ДН-26ГМ — 2;
- дымосос рециркуляции ДН-15 — 2;
- мельничный вентилятор ВВСМ-3-1 — 4.

Для подогрева воздуха устанавливаются паровые калориферы СО-110 (12 шт.) Пар на калориферы котла подаётся от стационарного коллектора пара 6 кгс/см<sup>2</sup>.

Для эффективной очистки газов устанавливается электрофильтр типа ЭГБМ 2-64-12-6-4 фирмы ООО «ФингоСервис» со степенью очистки газов 98,6 %.

#### **Система очистки дымовых газов**

*Содержание окислов азота в дымовых газах*

Концентрация окислов азота в дымовых газах составляет  $\leq 300$  мг/м<sup>3</sup> при  $\alpha=1,4$ .

*Содержание окислов серы в дымовых газах*

Концентрация окислов серы в дымовых газах определенная расчетным методом определено на уровне 679 мг/м<sup>3</sup> при  $\alpha=1,4$ .

*Содержание твердых частиц*

Концентрация твердых частиц в дымовых газах составляет 139 мг/м<sup>3</sup> при  $\alpha=1,4$ .

#### **Мероприятия по снижению удельных выбросов загрязняющих веществ**

*Подавление окислов азота*

Подавление окислов азота выполняется с помощью применения технологических методов сжигания угля и предусматривается конструкцией котла Е-420-13,8-560БТ.

*Улавливание твердых частиц*

Для очистки дымовых газов от частиц золы предусматривается установка электрофильтров типа ЭГБМ 2-64-12-6-4 производства фирмы ООО «ФингоСервис» со степенью очистки 98,6 %.

*Установка электрофильтра типа ЭГБМ 2-64-12-6-4*

В проектной документации строительства 2-й очереди БТЭЦ для котельной установки ст. № 5 в схеме пылегазовоздухопроводов предусматривается установка электрофильтра типа ЭГБМ 2-64-12-6-4 со степенью очистки 98,6 % производства фирмы ООО «ФингоСервис». Габаритный чертеж электрофильтра № 23095-3 ГЧ, ООО «НТЦ ФИНГО Инжиниринг».

Помещение электрофильтра расположено в двух ячейках по 12 м по фронту, глубиной 38 м, над отм. +13,80 (ряды Д-Ж). Электрофильтр — двухсекционный, четырехпольный типа ЭГБМ 2-64-12-6-4 установлен над отм. +27,80 открытым способом.

В электрофильтре типа ЭГБМ применены современные технические решения, прошедшие эксплуатационную проверку:

- расстояние между одноимёнными электродами — 350 мм, что позволило значительно снизить массу и стоимость оборудования электрофильтра без снижения эффективности очистки газов;
- надёжные агрегаты питания полей электрофильтра на 100 кВ (амплитудное значение) с микропроцессорной системой управления;
- элементы осадительных электродов нового профиля ЭФ-640, изготовленные на современном профилировочном стане. Конфигурация профиля элемента осадительного электрода обеспечивает повышенную жёсткость и

оптимальный уровень напряжённости электрического поля в межэлектродном пространстве;

- приводы встряхивания осадительных и коронирующих электродов с применением импортных мотор-редукторов, не требующие технического обслуживания в течение всего срока эксплуатации;

- импортные опорно-проходные фарфоровые изоляторы на более высокий уровень рабочего напряжения;

- полимерные изоляторы тяги механизмов встряхивания коронирующих электродов, полностью исключившие случаи выхода их из строя;

- микропроцессорная система управления оборудованием электрофилтра (электроприводы механизмов встряхивания, обогрев изоляторов, уровень пыли в бункерах, пылевыгрузка, пылемер и прочее) в комплекте с панелью дистанционного управления.

Таким образом, конструктивное исполнение предлагаемого оборудования выполнено на высоком научно-техническом уровне, что обеспечивает гарантии долговечной и эффективной работы.

Система управления электрофильтром построена на базе промышленного контроллера фирмы Siemens серии Simatic S7-300.

### 3. Основные проектные решения

При реализации проекта расширения 2-ой очереди Благовещенской ТЭЦ планируется увеличение установленной электрической мощности станции до 400/410 МВт и установленной тепловой мощности до 1005 Гкал/ч.

Схема выдачи мощности определила оптимальный вариант выдачи мощности турбоагрегатом ст. № 4 второй очереди Благовещенской ТЭЦ в сети 110 кВ с учётом всей располагаемой мощности электростанции в нормальной схеме и при отключении (аварийном или ремонтном) одного элемента схемы выдачи мощности электростанции и прилегающей электрической сети.

Для завершения строительства 2-й очереди необходимо выполнить строительно-монтажные работы в соответствии с титульным списком зданий и сооружений по объекту «Строительство 2-ой очереди Благовещенской ТЭЦ» (табл. 3).

Таблица 3

Титульный список зданий и сооружений по объекту «Строительство 2-ой очереди Благовещенской ТЭЦ»

№ п/п	Наименование зданий и сооружений	Вид строительства
I	Глава 1. Подготовка территории строительства	
II	Глава 2. Основные объекты строительства	
1	Главный корпус	Реконструкция
2	Газоходы	Новое строительство
3	Открытая установка трансформаторов с путями перекачки	Завершение строительства
4	ОРУ-110 кВ	Расширение
5	Здание релейных панелей	Реконструкция
6	Кабельное хозяйство, кабельная эстакада	Новое строительство
7	Эстакада технологических трубопроводов	Новое строительство



№ п/п	Наименование зданий и сооружений	Вид строительства
<i>Топливоподача</i>		
8	Узел пересыпки №2	Реконструкция
9	Галерея конвейера №6	Реконструкция
10	Узел пересыпки №8	Реконструкция
11	Галерея конвейеров № 6, 8	Реконструкция
12	Узел пересыпки №6	Реконструкция
13	Галерея конвейера № 7	Реконструкция
14	Узел пересыпки № 7	Реконструкция
15	Узел пересыпки № 9	Реконструкция
16	Галерея конвейера № 9/1	<i>Завершение строительства</i>
17	Узел натяжной станции конвейера № 9/1	<i>Завершение строительства</i>
18	Аварийный выход с топливоподачи (из узла натяжной станции конвейеров 9/1)	<i>Завершение строительства</i>
19	Блок-контейнерная компрессорная станция	Новое строительство
<i>Техническое водоснабжение</i>		
20	Циркуляционная насосная станция	Реконструкция
21	Градирня № 4 с узлом подключения	Новое строительство
22	Циркводоводы	Расширение
23	Береговая насосная станция	Реконструкция
	<i>Внешнее гидрозолоудаление</i>	
24	Золошлакопроводы (с камерой переключений на золошлакопроводах)	Новое строительство
25	Багерная насосная станция 1-го подъема	Реконструкция
26	Багерная насосная станция 2-го подъема	Реконструкция
27	Багерная насосная. Блочно-модульное здание частотных преобразователей	Новое строительство
<b>III</b>	<b>Глава 3. Объекты подсобного и обслуживающего назначения</b>	
28	<i>Объект ГО</i>	Реконструкция.
<b>IV</b>	<b>Глава 5. Объекты транспортного хозяйства и связи</b>	
29	Железнодорожные пути	Расширение и реконструкция
30	Внутриплощадочные автодороги	Расширение и реконструкция
31	Внешняя связь, сигнализация и видеонаблюдение	Расширение
<b>V</b>	<b>Глава 6. Сооружения водоснабжения, канализации, теплоснабжения</b>	
32	Бак аварийного слива турбинного масла	Новое строительство
33	Бак аварийного слива трансформаторного масла	Новое строительство
34	Бак аварийного слива трансформаторного масла из под электрофильтров	Новое строительство
35	Канализация	Реконструкция
36	Хозяйственно-противопожарный водопровод	Реконструкция
37	Аварийные маслостоки	Расширение
38	Теплоснабжение	Реконструкция
<b>VI</b>	<b>Глава 7. Благоустройство территории</b>	
39	Вертикальная планировка и благоустройство	Расширение
40	Молниезащита и заземление	Расширение
41	Наружное и охранное освещение	Расширение

№ п/п	Наименование зданий и сооружений	Вид строительства
42	Ограждение территории. КПП	Новое строительство. Расширение
<b>VII</b>	<b>Глава 8. Временные здания и сооружения</b>	
43	Временные здания и сооружения строительной базы, включая укрупнительные сборочные площадки, закрытые и открытые склады	Расширение, реконструкция и новое строительство

В составе проекта были выполнены изыскательские работы:

- инженерно-геологические и инженерно-экологические изыскания;
- обследования зданий и сооружений незавершённого строительства и реконструируемых в рамках строительства 2-ой очереди;
- обследование электромагнитной обстановки на площадке БТЭЦ;
- внестадийная работа «Схема выдачи электрической мощности Благовещенской ТЭЦ».

### **Основные технологические решения**

В качестве основного оборудования при строительстве 2-ой очереди Благовещенской ТЭЦ принято оборудование, согласованное с Заказчиком.

- *Котел паровой типа Е-420-13,8-560БТ (БКЗ-420-140)*

Паровой котел Е-420-13,8-560БТ однобарабанный, паропроизводительностью 420 т/ч, с параметрами пара за котлом: давление 140 кгс/см<sup>2</sup>, температура 560°С с температурой питательной воды 230°С.

- *Турбина паровая типа Т-120/130-12,8-8МО*

Турбина паровая, теплофикационная с одновенечной регулирующей ступенью, одновальная, трехцилиндровая. Номинальный расход пара на турбину составляет 520 т/ч (при номинальных начальных параметрах пара). Номинальная мощность турбины составляет 120 МВт, максимальная — 130 МВт. Максимальный отпуск тепла от турбины ст. № 4 в горячей воде составляет 188 Гкал/ч, в паре из нерегулируемого отбора — 70 т/ч. Пар перед поступлением на пиковые бойлеры или на производство дросселируется в редуциционно-охладительной установке.

Турбина сопрягается и устанавливается на одном фундаменте с генератором ТФ-125-2УЗ с воздушным охлаждением.

- *Генератор типа ТФ-125-2УЗ с воздушным охлаждением и статической тиристорной самовозбуждения (СТС)*

Активная мощность турбогенератора — 125 МВт, номинальное системой напряжение — 10,5 кВ, частота вращения — 3000 об/мин.

Данный выбор основного оборудования отвечает следующим условиям.

1. Оборудование устанавливается в существующие ячейки котла и турбоагрегата, подключается к существующим коллекторам острого пара и питательной воды.

2. Выполнена унификация основного оборудования проектируемой части с существующим оборудованием для эксплуатации ТЭЦ с поперечными связями.

3. Выбранное оборудование имеет необходимые технические характеристики, отвечающие требованиям Технического задания на разработку проектной документации для инвестиционного проекта «Строительство 2-й очереди Благовещенской ТЭЦ».

Устанавливаемый турбоагрегат участвует в покрытии базовых теплофикационных нагрузок ТЭЦ.

Отпуск тепла с горячей водой и паром имеет сезонную характеристику и достигает своего максимума в зимний период. Система теплоснабжения города — закрытая. Температурный график теплосети — 150°С/70°С. Продолжительность отопительного периода — 5232 часа.

Схема циркуляционной воды и охлаждения механизмов собственных нужд устанавливаемого оборудования в главном корпусе — обратная с испарительными градирнями, подпитка из реки Зея.

Существующая система гидро-золоудаления — обратная с возвратом осветлённой воды в главный корпус. Внутростанционное гидро- золошлакоудаление от всех существующих котлов осуществляется совместно по самотёчным каналам с побудительными соплами в приемную ёмкость багерной насосной № 1. Схема удаления шлака и золы в пределах главного корпуса — гидравлическая, с устройством нового золо-шлакового канала от котла ст. № 5.

Для подачи технической воды выполняется реконструкция береговой насосной станции.

Выход дымовых газов на вновь устанавливаемом котле ст. № 5 выполняется на существующую дымовую трубу с устройством новых газоходов.

При расширении БТЭЦ котлоагрегатом ст. № 5 существующий конвейерный тракт выдачи топлива со склада не обеспечивает суммарную требуемую производительность и подлежит реконструкции. Проектируемый тракт топливоподачи оборудуется системой гидросмыва, противопожарным водопроводом, автоматической системой водяного пожаротушения, системами пылеподавления и аспирации. Ёмкость угольного склада при расширении не увеличивается и составляет 680 тыс. м<sup>3</sup>.

Источником воды для систем хозяйственно-противопожарного водопровода является городской водопровод.

Для выдачи мощности турбоагрегата ст. № 4 проектом предусматривается расширение существующего ОРУ-110 кВ до ячейки № 14 (ячейки № 13, 14). Связь блочного трансформатора с ОРУ осуществляется гибкой связью.

#### *Основные строительные решения*

Промплощадка, предназначенная под строительство проектируемой 2-ой очереди, представляет собой комплекс зданий и сооружений, разработанных в соответствии с компоновкой основного технологического оборудования с простым решением фасадов без сложных форм с использованием качественных и эффективных материалов.

Компоновочные решения существующей части Благовещенской ТЭЦ ранее были выполнены на основании типового проекта ТЭЦ – ЗИТТ (ТЭЦ заводского изготовления на твердом топливе).

Ряд зданий и сооружений построены и введены в эксплуатацию. Настоящим проектом рассматриваются в том числе здания и сооружения незавершённые и неохваченные строительством.

В данном проекте архитектурно-планировочные решения зданий выполнены в соответствии с компоновкой технологического оборудования и обеспечивают

безопасные и благоприятные условия работы персонала, удобства эксплуатации, строительства, монтажа и механизации ремонтных работ.

В решении архитектуры и конструкций зданий и сооружений учтены современные тенденции в проектировании промышленных предприятий.

Эвакуационные пути, выходы из зданий и помещений предусматриваются в соответствии с требованиями действующих строительных норм и правил с учётом категорий помещений по взрывопожарной и пожарной опасности, площадей, отметок расположения и количества работающих.

В части архитектурно-строительных решений проектной документацией предусматривается реконструкция элементов здания главного корпуса.

Главный корпус представляет собой каркасное здание со сложным семи пролётным поперечником шириной 129 м со значительными перепадами высот между отделениями. Компановка главного корпуса — правая, шаг колонн — 12 м. Относительная отметка  $\pm 0.000$  соответствует абсолютной отметке 139.80 в Балтийской системе высот.

Вторая очередь главного корпуса в осях 13/1-20 запроектирована для котлов №№ 4, 5 и турбоагрегата № 4 и повторяет поперечные габариты 1-ой очереди. Бункерно-деаэрационное отделение (БДО), котельное отделение, отделение дымососов и газоочистки имеют забег на один шаг (оси 19 – 20) по отношению к машинному отделению.

В поперечном направлении главный корпус скомпанован из следующих отделений: машинное, деаэрационное, бункерное, котельное и помещение золоулавливателей (электрофилтронная).

#### 4. Техничко-экономические показатели

В табл. 4 приведены технико-экономические показатели Благовещенской ТЭЦ с учётом реализации строительства 2-ой очереди. Стоимость строительства указана в соответствии со сводным сметным расчётом, направленным в ФАУ «Главгосэкспертиза России» для прохождения экспертизы сметной документации. Техничко-экономические показатели будут уточнены по результатам корректировки сметной документации в соответствии с замечаниями ФАУ «Главгосэкспертиза России».

Таблица 4

Основные технико-экономические показатели Благовещенской ТЭЦ с учётом реализации проекта (на момент прохождения государственной экспертизы)

Наименование	Единица изм.	1-ая очередь	2-ая очередь	В целом по БТЭЦ
Установленная электрическая мощность	МВт	280	120	400
Установленная тепловая мощность	Гкал/ч	817	188	1 005
Число часов использования установленной электрической мощности	ч/год	3 586	3 867	3 670
Число часов использования установленной тепловой мощности	ч/год	2 600	3 884	2 840
Общая стоимость строительства в ценах на 3 квартал 2013 г. (с НДС)	млн руб.	-	8 654	-
в том числе:	млн руб.			

Наименование	Единица изм.	1-ая очередь	2-ая очередь	В целом по БТЭЦ
- строительных работ			1 901	
- монтажных работ			1 167	
- оборудования			4 375	
- прочих			1 211	
Продолжительность строительства	мес.		21	
Чистая приведённая стоимость (NPV)	млн руб.		574,87	
Внутренняя норма рентабельности (IRR)	%		12,8	
Срок окупаемости	лет		12,05	
Дисконтированный срок окупаемости	лет		25	
Себестоимость тепловой энергии	руб./Гкал	529	681	568
Удельные капитальные затраты с НДС (в расчёте только по электрической мощности)	долл. США/кВт		<b>2 216</b>	

## 5. Резюме

Выполненные расчёты эффективности инвестиций проекта строительства 2-й очереди Благовещенской ТЭЦ подтверждают экономическую целесообразность реализации данного проекта. Проект обеспечивает приемлемую норму доходности собственного капитала в размере 12 %.

Проект повышает эффективность производства энергии на Благовещенской ТЭЦ, что способствует получению дополнительной прибыли, увеличению рентабельности компании и укреплению её позиций на энергетическом рынке.

*Стоимость строительства 2-ой очереди Благовещенской ТЭЦ по состоянию на 3 квартал 2013 года, переданная в ФАУ «Главгосэкспертиза России»*

По результатам прохождения госэкспертизы проектной документации была откорректирована сметная документация и на сегодняшний день передана в ФАУ «Главгосэкспертиза России».

В результате выполненных расчетов полная сметная стоимость строительства по сводному сметному расчёту в ценах по состоянию на 3 квартал 2013 года с учётом средств на покрытие затрат по уплате НДС в размере 18% составляет:

**8 653 805,633** тыс. руб., в том числе:

- строительно-монтажных работ 3 067 760,427;
- оборудования 4 374 775,108;
- прочих работ и затрат 1 211 270,098.

**С заключением** по результатам технологического и ценового аудита инвестиционного проекта «Строительство 2-й очереди Благовещенской ТЭЦ» выступил **А.В. Камочкин** — руководитель проекта, консультант по технологии ООО «Эрнст энд Янг – оценка и консультационные услуги» (EY).

Ниже изложены основные положения его доклада.

### 1. Цели и задачи проведения технологического и ценового аудита

- Аудит технологических решений согласно проектной документации по строительству 2-й очереди БТЭЦ.
- Аудит сметной документации проекта 2-й очереди БТЭЦ.
- Анализ спроса на тепловую и электрическую энергию и мощность.
- Разработка предложений по оптимизации проекта.

- Разработка альтернативных вариантов реализации проекта.
- Выводы и рекомендации.

## 2. Анализ спроса на электрическую мощность

Для покрытия дефицита и обеспечения требуемого резерва электрической мощности необходимо ввести не менее 110 МВт.

## 3. Сравнение исходного проекта 2-й очереди Благовещенской ТЭЦ с аналогами и альтернативными источниками энергии

Перечень удельных показателей стоимости строительства объектов-аналогов и альтернативных источников энергии, долл. США/кВт:

a. БТЭЦ 2-я очередь	2 631;
b. Российские аналоги на угле	2 633;
c. Международные аналоги на угле	2 500;
d. Российские аналоги на природном газе	2 394;
e. Международные аналоги на природном газе	2 000;
f. Российские аналоги атомная генерация	3 800;
g. Источники на солнечной энергии	7 500.

Выводы:

- стоимость исходного проекта 2-й очереди БТЭЦ соответствует российским и международным аналогам;
- выбранный вариант топлива на местном Ерковецком буром угле является оптимальным.

## 4. Сводная информация по экспертному Заключение по результатам технологического и ценового аудита

*Вариант 0* (рекомендован ЕУ с учётом мероприятий по оптимизации согласно Варианту 0а).

Исходный проект 2-я очередь БТЭЦ.

Состав основного оборудования и основные показатели:

• 1 пылеугольный котел	БКЗ-420-140;
• 1 теплофикационная турбина	Т-120/130-12,8-8;
• электрическая мощность	120 МВт;
• тепловая мощность	188 Гкал/ч;
• стоимость реализации проекта	9,5 млрд руб. с НДС;
• удовлетворение спроса на электрическую и тепловую мощность 33 % по тепловой мощности;	109 % по электрической
• удельная стоимость	2 631 долл./кВт с НДС;
• срок строительства	4 года;
• простой срок окупаемости	12 лет;
• дисконтированный срок окупаемости	25 лет;
• чистая приведённая стоимость (NPV)	0,5 млрд руб.;
• внутренняя норма рентабельности (IRR)	12,8 %.

Выводы:

- частичное удовлетворение спроса на тепловую мощность;
- приемлемые инвестиционные показатели;

- необходимость ввода дополнительной тепловой мощности в среднесрочной перспективе через 5 – 7 лет.

Риски:

- отсутствие возможности развития инфраструктуры г. Благовещенска из-за нехватки тепловой мощности;
- неполучение БТЭЦ прибыли за отпуск дополнительной тепловой энергии.

*Рекомендации*

Проект рекомендован в качестве 1-го этапа по частичному удовлетворению спроса на тепловую мощность с учётом мероприятий по оптимизации проекта согласно Варианту 0а.

*Вариант 0а* (рекомендован ЕУ в качестве 1-го этапа Варианта 1) Оптимизация сметной стоимости, технических и организационных решений исходного проекта 2-я очередь Благовещенской ТЭЦ.

Основные показатели:

- стоимость реализации проекта в прогнозных ценах 9,05 млрд руб. с НДС;
- удельная стоимость 2 513 долл./кВт с НДС;
- срок строительства 4 года;
- простой срок окупаемости 12 лет;
- дисконтированный срок окупаемости 24 года;
- чистая приведённая стоимость (NPV) 0,5 млрд руб.;
- внутренняя норма рентабельности (IRR) 13,4 %.

Выводы:

- уменьшение стоимости проекта на 5 % или 450 млн руб. с НДС;
- частичное удовлетворение спроса на тепловую мощность;
- улучшенные инвестиционные показатели.

Риски:

- отсутствие возможности развития инфраструктуры г. Благовещенска из-за нехватки тепловой мощности;
- неполучение БТЭЦ прибыли за отпуск дополнительной тепловой энергии.

Рекомендации:

- проект рекомендован в качестве 1-го этапа по частичному удовлетворению спроса на тепловую мощность;
- применение полномасштабной автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУТП), оптимизирующей работу оборудования;
- применение частотно-регулируемых приводов (ЧРП) для насосных агрегатов;
- уменьшение производительности башенной градирни.

Предложения по оптимизации исходного проекта 2-й очереди БТЭЦ:

- сметная документация по проекту 2-й очереди БТЭЦ выполнена в соответствии с объёмами согласно проектной документации за исключением

несоответствия немногочисленных позиций, оцениваемых ЕУ в 0,1 % стоимости реализации проекта или около 10 млн рублей с НДС;

- оптимизационные решения, позволяющие сократить стоимость проекта (уменьшение производительности градирни, применение ЧРП для насосов, ужесточение требований к АСУТП и т. д.) приведут к сокращению бюджета проекта на 42,5 млн рублей или 0,5 % стоимости проекта;

- основные предложения по оптимизации и повышению эффективности Инвестиционного проекта находятся в плоскости организационных вопросов. За счёт применения организационных мероприятий возможный экономический эффект по оценке ЕУ составляет от 5 до 10 % (от 400 до 900 млн рублей с НДС).

*Вариант 1* (рекомендован ЕУ в качестве основного варианта). 2-я очередь Благовещенской ТЭЦ и дополнительные котлы для теплофикации

Состав основного оборудования и основные показатели:

- 2 паровых пылеугольных котла с ЦКС для теплофикации
- 1 пылеугольный котел БКЗ-420-140;
- 1 теплофикационная турбина Т-120/130-12,8-8;
- электрическая мощность 120 МВт;
- тепловая мощность 188 + 384 = 572 Гкал/ч;
- стоимость реализации проекта в прогнозных ценах 13,6 млрд руб. с

НДС;

- удовлетворение спроса на электрическую и 109 % по электрической мощности тепловую мощность 100 % по тепловой мощности;

- удельная стоимость 3 777 долл./кВт с НДС;
- срок строительства 4 + 2 года;
- простой срок окупаемости 12 лет;
- дисконтированный срок окупаемости не достигается;
- чистая приведённая стоимость (NPV) - 1,6 млрд руб.;
- внутренняя норма рентабельности (IRR) 7,7 %

Выводы:

- полное удовлетворение спроса на тепловую мощность;
- негативные инвестиционные показатели (отсутствие окупаемости).

Риски:

- увеличение стоимости проекта на 43 % или 4,1 млрд руб. с НДС;
- увеличение сроков реализации проекта на 2 года.

Рекомендации:

- проект рекомендован к реализации с разбивкой на 2 инвестиционных проекта: 1-й этап — строительство 2-й очереди БТЭЦ, 2-й этап — строительство дополнительных котлов для теплофикации;

- проработать мероприятия по увеличению тарифов на тепловую энергию для улучшения инвестиционных показателей проекта.

## 5. Рекомендации по результатам аудита

ЕУ рекомендует для покрытия спроса по тепловой и электрической мощности реализацию Варианта 1 с разбивкой на 2 инвестиционных проекта:



- 1-й инвестиционный проект — строительство 2-й очереди БТЭЦ с установкой котла типа БКЗ-420-140 и турбины типа Т-120/130-12,8-8МО электрической мощностью 120 МВт и тепловой мощностью 188 Гкал/ч и стоимостью с учётом оптимизационных мероприятий 9,05 млрд рублей с НДС (в прогнозных ценах на максимальный период строительства 4 года);
- 2-й инвестиционный проект — установка дополнительных паровых котлов мощностью 384 Гкал/ч для теплофикации г. Благовещенска (с учётом изменения тарифов на тепловую энергию) стоимостью 4,55 млрд рублей с НДС;
- общая стоимость 2-х инвестиционных проектов — 13,6 млрд рублей с НДС.

#### **В обсуждении докладов приняли участие:**

Академик РАН **О.Н. Фаворский**, академик РАН **Г.А. Филиппов**, член-корр. РАН **Г.Г. Ольховский** — президент ОАО «ВТИ», д.т.н. **Б.И. Нигматулин** — первый заместитель генерального директора Института проблем естественных монополий, д.т.н. **В.В. Кудрявый** — научный руководитель Центра «Оптимизация управления в энергетике» НИУ МЭИ, к.э.н. **В.А. Джангиров** — заместитель председателя комитета Торгово-промышленной палаты РФ по энергетической стратегии и развитию ТЭК, к.э.н. **В.И. Чемоданов** — заместитель генерального директора ОАО «Институт «Энергосетьпроект», **Ю.В. Егошин** — начальник отдела контроля реализации инвестиционных программ Минэнерго России, **А.А. Рогов** — заместитель руководителя Представительства Амурской области, **Е.А. Евтушенко** — главный инженер проекта «2-я очередь строительства Благовещенской ТЭЦ», Р.И. Валиахметов (Минэнерго России), **В.Н. Бородин** — заместитель генерального директора, главный инженер ОАО «РАО ЭС Востока», Ю.Л. Антименко — заместитель директора Дирекции перспективных балансов ЗАО «АПБЭ».

В своём выступлении **В.А. Джангиров** — заместитель председателя комитета Торгово-промышленной палаты РФ по энергетической стратегии и развитию ТЭК — указал на следующие недостатки Проекта. В Проекте не рассмотрено, как меняется схема теплоснабжения г. Благовещенска в связи с вводом 2-й очереди Благовещенской ТЭЦ, не представлена схема выдачи мощности Благовещенской ТЭЦ, не рассмотрено обеспечение персоналом 2-й очереди Благовещенской ТЭЦ.

В Проекте принят в качестве исходной ситуации демонтаж Райчихинской ГРЭС. Однако такой демонтаж представляется нецелесообразным, поскольку на площадке Райчихинской ГРЭС существует инфраструктура, которую можно использовать. Целесообразно не выводить мощности Райчихинской ГРЭС, а модернизировать их.

**Ю.В. Егошин** — начальник отдела контроля реализации инвестиционных программ Минэнерго России — указал на то, что технологический и ценовой аудит, проведён с низким качеством проработки. Аудит не удовлетворяет Техническому заданию и требует значительной корректировки. Минэнерго России детально проработало заключение Инжиниринговой компании и готово предоставить замечания для доработки заключения.

Член-корр. РАН **Г.Г. Ольховский** — президент ОАО «ВТИ» — в своём выступлении отметил, что такую станцию, как 2-я очередь Благовещенской ТЭЦ, можно было предлагать 30 лет тому назад. Оборудование, используемое в проектной

документации, основано на технологических решениях 80-х годов прошлого века. Во Франции или Бельгии такой Проект не приняли бы. Оборудование ТЭЦ должно работать экономично круглый год, в том числе и в конденсационном режиме. Применённая в Проекте паровая турбина Уральского турбинного завода не обеспечивает высокие экономические показатели работы. В представленном Проекте нет технического прогресса. Целесообразно не снижать сметную стоимость строительства 2-й очереди Благовещенской ТЭЦ, а дать техническое задание Уральскому турбинному заводу и Барнаульскому котельному заводу на разработку экономичного оборудования.

Автоматизация Благовещенской ТЭЦ — недостаточна, штатный коэффициент — высокий. Необходимо было одновременно с разработкой проекта 2-й очереди Благовещенской ТЭЦ предусмотреть также и реконструкцию существующей Благовещенской ТЭЦ.

**А.А. Каплун** — заместитель генерального директора ОАО «РАО Энергетические системы Востока» предложил окончательную оценку стоимости строительства 2-ой очереди Благовещенской ТЭЦ определить ФАУ «Главгосэкспертиза России». Независимый аудит «Эрнст энд Янг – новые технологии» показал необходимость строительства 2-й очереди Благовещенской ТЭЦ. Рекомендуемые им мероприятия будут рассмотрены. «Эрнст энд Янг – новые технологии» выполнил полноценный независимый технический и ценовой аудит проекта строительства 2-ой очереди Благовещенской ТЭЦ.

**А.А. Рогов** — заместитель руководителя Представительства Амурской области — отметил чрезвычайно высокую важность пуска 2-й очереди Благовещенской ТЭЦ для г. Благовещенска. Без пуска 2-й очереди Благовещенской ТЭЦ город не может развиваться. Благовещенская ТЭЦ — это и новые рабочие места. Необходимо поддержать Проект и начать строительство 2-й очереди Благовещенской ТЭЦ.

**В.В. Кудрявый** — научный руководитель Центра «Оптимизация управления в энергетике» НИУ МЭИ — указал на то, что Проект выполнен без анализа графиков тепловой нагрузки. Не рассмотрен вариант покрытия дефицита тепла от электробойлерных. Такое решение даст возможность полностью загрузить ТЭЦ и улучшить экономические показатели основного оборудования.

Топливоподачу 2-й очереди Благовещенской ТЭЦ необходимо было проектировать с АСУ ТП такой же, как на ТЭЦ-22. Для полной оценки Проекта необходимо провести его технологическую экспертизу.

**В.Н. Бородин** — заместитель генерального директора, главный инженер ОАО «РАО ЭС Востока» — указал на то, что на 2-й очереди Благовещенской ТЭЦ применено оборудование, аналогичное существующему на Благовещенской ТЭЦ, персонал которой имеет опыт эксплуатации соответствующего оборудования. Необходимо принять это техническое решение, а ОАО «РАО ЭС Востока» модернизирует Благовещенскую ТЭЦ за свой счёт.

#### **Совместное заседание ОТМЕЧАЕТ:**

1. Важность строительства 2-й очереди Благовещенской ТЭЦ. Строительство 2-й очереди Благовещенской ТЭЦ позволит компенсировать выбывающие электрические мощности в Амурском регионе, ликвидировать нарастающий дефицит тепловой энергии и повысить надёжность энергоснабжения г.

Благовещенска. Расширение Благовещенской ТЭЦ позволит также создать новые рабочие места.

2. Положительным качеством представленного ЗАО «КОТЭС» проекта 2-й очереди Благовещенской ТЭЦ (далее — Проект) является то, что в нём применяется отечественное оборудование: паровая турбина Уральского турбинного завода, котёл Барнаульского котельного завода и генератор. Однако это оборудование выпускается в течение продолжительного периода, а сведений о модернизации принятого в Проекте оборудования для улучшения его технико-экономических показателей не представлено. Целесообразно дать техническое задание Уральскому турбинному заводу и Барнаульскому котельному заводу на модернизацию основного оборудования для использования его в проекте строительства 2-й очереди Благовещенской ТЭЦ.

3. Стоимость строительства 2-й очереди Благовещенской ТЭЦ по проекту, представленному ЗАО «КОТЭС», превышает объекты-аналоги. 2-я очередь Благовещенской ТЭЦ сооружается на существующей площадке Благовещенской ТЭЦ, где уже есть инфраструктура (подъездные пути, топливоподача, золоотвалы, дымовая труба и другое оборудование), которая будет использоваться и 2-й очередью Благовещенской ТЭЦ. Фактически рассматриваемый Проект — это расширение Благовещенской ТЭЦ. Однако дополнительно необходимо выполнить большой объём работ по реконструкции существующих зданий и сооружений. Работа по снижению стоимости строительства ведётся. Сметная документация в настоящее время находится в ФАУ «Главгосэкспертиза России», где проходит экспертизу сметной документации. Окончательная стоимость строительства может быть утверждена только после получения положительного заключения экспертизы. Дополнительное снижение стоимости проекта может быть достигнуто при проведении конкурентных закупочных процедур по выбору генерального подрядчика.

4. Представленные в Проекте числа часов использования установленной мощности по теплу и электрической мощности представляются низкими. Целесообразно выполнить анализ графиков тепловой нагрузки и на этой основе разработать предложения по увеличению числа часов использования загрузки 2-й очереди Благовещенской ТЭЦ.

5. Автоматизация Благовещенской ТЭЦ — недостаточна, штатный коэффициент при таком низком уровне внедрения АСУ ТП — высокий.

6. Ценовой аудит 2-й очереди Благовещенской ТЭЦ выполнен с низким качеством проработки как по технической части, так и по сметной документации. Сопоставление удельных показателей стоимости строительства 2-й очереди Благовещенской ТЭЦ выполнено для объектов нового строительства угольных конденсационных электростанций. Вывод аудитора «Эрнст энд Янг – оценка и консультационные услуги» основан на несопоставимых объектах. Сопоставление удельных показателей стоимости строительства 2-й очереди Благовещенской ТЭЦ выполнено для объектов нового строительства угольных конденсационных электростанций мощностью от 200 МВт (удельные капитальные затраты в строительство ТЭЦ с турбинами 100 – 120 МВт выше блоков с турбинами 200 МВт). Поэтому вывод аудитора «Эрнст энд Янг – новые технологии» о том, что стоимость

исходного проекта 2-й очереди Благовещенской ТЭЦ российским и международным аналогам не соответствует действительности.

**С заключительным словом и по проекту решения выступил** Председатель научного Совета РАН по проблемам надёжности и безопасности больших систем энергетики, Председатель Научно-технической коллегии НП «НТС ЕЭС», член-корр. РАН, д.т.н., профессор **А.Ф. Дьяков. А.Ф. Дьяков** предложил создать рабочую группу по выработке решений настоящего совместного заседания. В рабочую группу должны войти все докладчики, участники обсуждения и заинтересованные участники заседания.

**Заслушав доклады, замечания и предложения членов Советов и приглашенных специалистов, выступивших в дискуссии, Совместное заседание РЕШИЛО:**

1. Отметить важность и своевременность реализации проекта строительства 2-й очереди Благовещенской ТЭЦ (далее — Проект). Строительство 2-й очереди Благовещенской ТЭЦ позволит компенсировать выбывающие электрические мощности в Амурском регионе, ликвидировать нарастающий дефицит тепловой энергии и повысить надёжность энергоснабжения г. Благовещенска. Расширение Благовещенской ТЭЦ позволит также создать новые рабочие места.

Совместное заседание поддерживает проект строительства 2-й очереди Благовещенской ТЭЦ и рекомендует ОАО «РусГидро» совместно с генеральным подрядчиком разработать эффективный график строительства объекта, обеспечивающий его ввод в 2015 г.

2. Положительным качеством представленного ЗАО «КОТЭС» проекта 2-й очереди Благовещенской ТЭЦ является то, что в нём применяется отечественное оборудование: паровая турбина Уральского турбинного завода, котёл Барнаульского котельного завода и генератор. Однако это оборудование выпускается в течение продолжительного периода, а сведений о модернизации принятого в Проекте оборудования для улучшения его технико-экономических показателей не представлено. Целесообразно дать техническое задание Уральскому турбинному заводу и Барнаульскому котельному заводу на модернизацию основного оборудования для использования его в проекте строительства 2-й очереди Благовещенской ТЭЦ.

3. Стоимость строительства 2-й очереди Благовещенской ТЭЦ по проекту, представленному ЗАО «КОТЭС», — завышена. Фактически рассматриваемый Проект — это расширение Благовещенской ТЭЦ, и удельная стоимость строительства 2-й очереди Благовещенской ТЭЦ должна быть ниже.

Совместное заседание рекомендует Заказчику и Инвестору проекта строительства 2-й очереди Благовещенской ТЭЦ строго применить все замечания ФАУ «Главгосэкспертиза России» к сметной документации и утвердить проектно-сметную документацию в соответствии с итоговой ценой, полученной после государственной экспертизы.

4. Представленные в Проекте числа часов использования установленной мощности по теплу и электрической мощности являются низкими. Анализ графиков тепловой нагрузки Благовещенской ТЭЦ поможет разработать предложения по увеличению числа часов использования загрузки 2-й очереди Благовещенской ТЭЦ.


5. Совместное заседание рекомендует ОАО «РАО Энергетические системы Востока» рассматривать на Совместных заседаниях технические задания на проектирование объектов электроэнергетики, а уже потом — сами проекты. В этом случае удастся избежать многих неправильных проектных решений.

Заместитель Председателя  
Научно-технической коллегии  
НП «НТС ЕЭС», д.т.н., профессор



В.В. Молодюк

Ученый секретарь  
Научно-технической коллегии  
НП «НТС ЕЭС», к.т.н.



Я.Ш. Исамухамедов

Ученый секретарь Совета РАН по  
проблемам надежности и безопасности  
больших систем энергетики, заведующий  
отделением ОАО «Энергетический  
институт им. Г.М. Кржижановского»,  
д.т.н., профессор



В.А. Баринов