Бекітемін
"Мемсараптама" РМК
Бас директор
Т.Ж. Қарағойшин

«Астана қаласында № № 7, 8 ст. котлоагрегаттарын, 5, 6 ст. турбоагрегаттарын және су жылыту қазандығын (№ № ст. 7, 8 ст. к.а., № № 5, 6 ст. т.а. және 5, 6 ст. с.қ.) орнатып ЖЭО-2 кеңейту және реконструкциялау». Түзету жобасы бойынша

14.12.2016 ж. № 01-0584/16
(оң)

ҚОРЫТЫНДЫ

ТАПСЫРЫС БЕРУШІ:
«Астана қаласының
Энергетика басқармасы» ММ

БАС ЖОБАЛАУШЫ:
«ҚазНИПИЭнергопром» Институты» АҚ,
Алматы қаласы

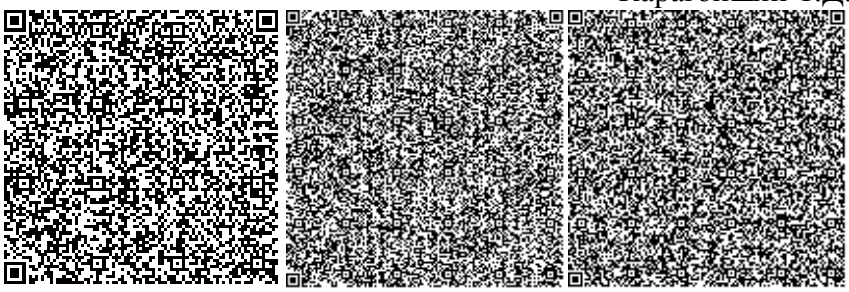
Астана қаласы

АЛҒЫ СӨЗ

«Астана қаласында №№ 7, 8 ст. котлоагрегаттарын, 5, 6 ст. турбоагрегаттарын және су жылыту қазандығын (№ № ст. 7, 8 ст. к.а., № № 5, 6 ст. т.а. және 5, 6 ст. с.қ.)орнатып ЖЭО-2 кеңейту және реконструкциялау». Түзету жобасы бойынша осы сараптама қорытындысы «Мемсараптама» РМК-мен берілді.

«Мемсараптама» РМК-ның рұқсатынсыз осы сараптама қорытындысын толық немесе ішінара қайта шығаруға, көбейтуге және таратуға жол берілмейді.

Утверждаю
Генеральный директор
РГП "Госэкспертиза"
Карагойшин Т.Д.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

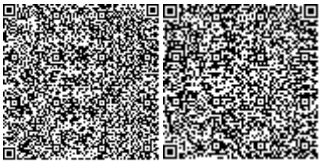
№ 01-0584/16 от 14.12.2016 г.
(положительное)

по проекту
«Расширение и реконструкция ТЭЦ-2 с установкой котлоагрегатов ст. № № 7, 8, турбоагрегатов ст. 5, 6 и водогрейной котельной в городе Астане» (к.а. ст. № № 7, 8, т.а. ст. № № 5, 6 и в.к. ст. 5, 6)». Корректировка

ЗАКАЗЧИК:
ГУ «Управление энергетики города Астаны»

ГЕНПРОЕКТИРОВЩИК:
АО «Институт «КазНИПИЭнергопром», г. Алматы

г. Астана



ПРЕДИСЛОВИЕ

Данное экспертное заключение по проекту **«Расширение и реконструкция ТЭЦ-2 с установкой котлоагрегатов ст. № № 7, 8, турбоагрегатов ст. 5, 6 и водогрейной котельной в городе Астане» (к.а. ст. № № 7, 8, т.а. ст. № № 5, 6 и в.к. ст. 5, 6)». Корректировка** выдано РГП «Госэкспертиза».

Данное экспертное заключение не может быть полностью или частично воспроизведено, тиражировано и распространено без разрешения РГП «Госэкспертиза».

1. НАИМЕНОВАНИЕ: проект «Расширение и реконструкция ТЭЦ-2 с установкой котлоагрегатов ст. № № 7, 8, турбоагрегатов ст. 5, 6 и водогрейной котельной в городе Астане» (к.а. ст. № № 7, 8, т.а. ст. № № 5, 6 и в.к. ст. 5, 6)». Корректировка.

Настоящее заключение выполнено в соответствии с договором от 8 декабря 2016 года № 01-0587 на основании письма заказчика ГУ «Управление энергетики города Астаны» от 21 ноября 2016 года № 186-06/1440, письма плательщика АО «Институт КазНИПИЭнергопром» от 22 ноября 2016 года № 03/5430 и заявления от 24 ноября 2016 года № 01-03/13507.

Ранее были выданы заключения:

по проекту «Расширение и реконструкция ТЭЦ-2 с установкой котлоагрегатов ст. № № 7, 8, турбоагрегатов ст. № № 5, 6 и водогрейной котельной г. Астаны» (к.а. ст. № № 7, 8, т.а. ст. № № 5, 6, в.к. ст. № № 5, 6) от 23 декабря 2008 года № 2-716/08;

по проекту «Расширение и реконструкция ТЭЦ-2 с установкой котлоагрегатов ст. № № 7, 8, турбоагрегатов ст. № № 5, 6 и водогрейной котельной г. Астаны» (Р.П. Насосная I-го подъема с коллекторной, баками и трубопроводами на площадке) от 25 декабря 2008 года № 2-736/08;

по проекту «Расширение и реконструкция ТЭЦ-2 с установкой котлоагрегатов ст. № № 7, 8, турбоагрегатов ст. № 5, 6 и водогрейной котельной г. Астаны». Водогрейная котельная, 1 этап. Корректировка» от 10 ноября 2011 года № 01-448/11.

2. ЗАКАЗЧИК: ГУ «Управление энергетики города Астаны».

3. ГЕНПРОЕКТИРОВЩИК: АО «Институт «КазНИПИЭнергопром», г. Алматы (Государственные лицензии: ГСЛ № 000291 от 7 апреля 1995 года с продлением от 31 марта 2009 года, № 0000495 от 6 ноября 2001 года, № 0128Р от 5 февраля 2009 года).

Главный инженер проекта – Полозов В.М. приказ от 19 января 2015 года № 22-к.

4. ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ: государственные инвестиции.

5. ОСНОВНЫЕ ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

5.1 Основание для разработки:

техническое задание на разработку проекта «Расширение и реконструкция ТЭЦ-2 с установкой котлоагрегатов ст. № № 7, 8, турбоагрегатов ст. № 5, 6 и водогрейной котельной в городе Астане» (к.а. ст. № № 7, 8, т.а. ст. № № 5, 6, в.к. ст. № № 5, 6). Корректировка, согласованное ГУ «Управление энергетики города Астаны» от 20 августа 2015 года и утвержденное акиматом города Астаны от 10 июля 2015 года;

дополнение к заданию на разработку проекта пункта 8 подпункта 8.4.10 проведения работ по подготовке к включению ВЛ 220 кВ «ЦГПП-левая», «ЦГПП-правая», «Шыгыс-левая», «Шыгыс-правая» в КРУЭ 220 кВ ТЭЦ-2, согласованное АО «Астанаэнергосервис» от 26 мая 2016 года и утвержденное ГУ «Управление энергетики города Астаны» от 27 мая 2016 года;

дополнения к заданию на проектирование с изменением редакций пунктов 4, 7, 9, 10, 11, 13, 14, утвержденное ГУ «Управление энергетики города Астаны» от 31 октября 2016 года;

решение акимата города Астаны от 14 марта 2003 года № 3-1-12 о разрешении АО «Астанаэнергосервис» проведения обследования, изыскательских работ на земельном участке площадью 450 га для строительства площадки складирования золошлаковых отходов сроком на 1 год;

выписка из постановления акимата города Астаны от 21 июля 2008 года № 37-837п о разрешении ГУ «Управление энергетики и коммунального хозяйства города Астаны» проведения обследования, изыскательских работ и проектирования расширения территории ТЭЦ-2 площадью 37,6194 га 2 сроком на 3 года;

выписка из постановления акимата города Астаны от 15 января 2009 года № 37-40п о предоставлении ГУ «Управление энергетики и коммунального хозяйства города Астаны» права аренды на земельные участки для строительства расширения и реконструкции ТЭЦ-2 с установкой котлоагрегатов ст. № 7, 8, турбоагрегатов ст. № 5, 6 и водогрейной котельной площадь. 14,0000 га сроком на 3 года;

выписка из постановления акимата города Астаны от 18 ноября 2015 года № 197-2108 о разрешении ГУ «Управление энергетики города Астаны» на завершение проведения обследования, изыскательских работ, проектирования и строительства ТЭЦ-2 и расширение территории на земельном участке площадью 3,9798 га сроком на 3 года;

выписка из постановления акимата города Астаны от 19 октября 2016 года № 197-1924 о разрешении ГУ «Управление энергетики города Астаны» завершения проведения обследования, изыскательских работ, проектирования и строительства ТЭЦ-2 и расширение территории на земельном участке полигон 1 площадью 5,5099 га и полигон 2 площадью 32,1095 га сроком на 3 года;

акт на право частной собственности на земельный участок АН № 0249117, кадастровый номер земельного участка 21-318-063-232, площадь 41,6220 га, для эксплуатации производственных и служебных помещений, железнодорожных путей, с планом земельного участка М1:10000, изготовлен ДГП «АстанаГорНПЦзем», запись в книге записей актов № 23314 от 26 апреля 2010 года, утвержден начальником Управления земельных отношений города Астаны от 23 апреля 2010 года, выданный взамен акта АН № 0209916 от 5 марта 2009 года;

акт выбора и согласования земельного участка с ситуационным планом размещения Расширения территории ТЭЦ-2 на основании постановления акимата г. Астаны от 7 июня 2006 года № 20-513п, согласованный заинтересованными организациями в установленном порядке;

акт выбора и согласования земельного участка с ситуационным планом размещения Расширения территории ТЭЦ-2 согласованный в установленном порядке в 2008 году;

схема отвода земельного участка площадки складирования золошлаковых отходов согласно постановлению акимата от 14 марта 2003 года № 3-1-12, согласованная Главным архитектором города Астаны;

архитектурно-планировочное задание (АПЗ) № 8696 от 28 октября 2016 года по объекту «Расширение территории ТЭЦ-2», выполненное на основании постановления акимата г. Астаны № 197-1924 от 19 октября 2016 года, утвержденное Главным архитектором города Астаны;

дорожная карта по реализации проектов расширения и реконструкции ТЭЦ-1, ТЭЦ-2, и строительства ТЭЦ-3 г. Астана со сроками реализации и дополнительной потребностью в финансировании на 2015-2016 годы, согласованная Министром энергетики Республики Казахстан и утвержденная акиматом города Астаны от 3 марта 2015 года;

ответ Премьер-Министра Республики Казахстан от 24 января 2015 года № 11-8/6152/4482-1 на поручение Президента Республики Казахстан № 4482-3 ПАБ от 13 января 2015 года о принятии решения на совещании в правительстве с участием заинтересованных госорганов и акимата города Астаны о необходимости корректировки проектной документации и ТЭО объектов ТЭЦ-1,2,3 с одновременным продолжением работ в целях недопущения несвоевременного ввода энергетических объектов столицы;

технико-экономическое обоснование «Расширение и реконструкция ТЭЦ-2 с установкой котлоагрегатов ст. № № 7, 8, турбоагрегатов ст. № № 5, 6 и водогрейной котельной г. Астаны». Корректировка, заключение РГП «Госэкспертиза» от 23 сентября 2016 года № 01-0437-16, утвержденное ГУ «Управление энергетики города Астаны» от 21 октября 2016 года приказом № 05/04-99;

протокол совещания с участием акима города Астаны о подготовке проекта Дорожной карты по реализации проектов по реконструкции, расширению и строительству энергоисточников в городе Астане от 24 декабря 2014 года № 73;

протокол совещания по рассмотрению технических решений на стадии разработки рабочей документации по расширению и реконструкции ТЭЦ-2 с установкой к.а. ст. № 7, 8, т.а. ст. №№ 5,6, в.к. ст. №№ 5, 6 г. Астаны. Пусковой комплекс № 1, утвержденный акиматом города Астаны от 24 июня 2009 года;

протокол рабочей комиссии по выбору технологии сжигания Экибастузского угля на котлах Е-550-13,8-560 ст. № 7, 8 ТЭЦ-2 г. Астаны, утвержденный акиматом города Астаны от 28 июля 2010 года;

протокол рабочей комиссии по выбору поставщика котла Е-550-13,8-560 ст.№ 7, 8 ТЭЦ-2 г. Астаны, утвержденный акиматом города Астаны от 25 августа 2010 года;

протокол технического совещания по использованию молотой извести для газоочистных установок котлов Е-550-13,8-560 ст. № 7,8 ТЭЦ-2 г. Астаны, утвержденный акиматом города Астаны от 17 января 2014 года;

протокол технического совещания по разработке Расширение и реконструкция ТЭЦ-2 с установкой к.а. ст. № № 7, 8, т.а. ст. № № 5 ,6, в.к. ст. № № 5, 6 и водогрейной котельной г. Астаны, часть «Водоподготовка», утвержденный ГУ «Управление энергетики города Астаны» от 12 июня 2009 года;

протокол совещания по рассмотрению технических вопросов по гидротехнической части на стадии рабочей документации по расширению и реконструкции ТЭЦ-2 с установкой к.а. ст. № № 7, 8, т.а. ст. №№ 5, 6, в.к. ст. №№ 5, 6 и водогрейной котельной г. Астаны, утвержденный ГУ «Управление энергетики города Астаны» от 14 мая 2010 года;

протокол технического совещания по вопросу разработки рабочей документации газоочистной установки для котлоагрегата Е-550-13,8-560 ст. № 7 ТЭЦ-2 г. Астаны утвержденный акиматом города Астаны от 23 февраля 2011 года;

протокол технического совещания о ходе реализации проекта «Расширение и реконструкция ТЭЦ-2», утвержденный акиматом города Астаны от 17 мая 2012 года;

протокол технического совещания о ходе реализации проекта «Расширение и реконструкция ТЭЦ-2», утвержденный акиматом города Астаны от 28 июня 2012 года;

протокол технического совещания по вопросу выполнения ПСД и СМР системы внешнего ГЗУ с к.а. ст. № 7 с учетом срока ввода сооружений золоотвала № 2 секции № 1 ТЭЦ-2 г. Астаны, утвержденный ГУ «Управление энергетики города Астаны» от 24-25 октября 2012 года;

протокол технического совещания по использованию молотой извести для газоочистных установок котлов Е-550-13,8-560 ст. № 7, 8 ТЭЦ-2 г. Астаны, утвержденный акиматом города Астаны от 17 января 2014 года;

протокол технического совещания по использованию молотой извести для газоочистных установок котлов Е-550-13,8-560 ст. № 7, 8 ТЭЦ-2 г. Астаны, утвержденный акиматом города Астаны от 17 января 2014 года;

протокол технического совета по выбору системы постоянного контроля за выбросами загрязняющих веществ уходящих газов для к/а ТЭЦ-2, утвержденный АО «Астана-Энергия» от 23 января 2014 года;

протокол технического совещания по внедрению аспирационной системы на ленточных конвейерах ТЭЦ-2 АО «Астана-Энергия», утвержденный АО «Астана-Энергия» от 16 июня 2014 года;

протокол технического совещания по вопросам реализации реконструкции тракта топливоподачи и склада топлива к.а. ст. № 7 по проекту расширения и реконструкции ТЭЦ-2 АО «Астана-Энергия», утвержденный АО «Астана-Энергия» от 28 июля 2015 года;

заключение лаборатории металла и сварки АО «Астан-Энергия» № 6649 от 17 июня 2014 года результатам контроля ленточных конвейеров № 3 и № 4 топливоподачи ТЭЦ-2;

письмо ГУ «Управление энергетики города Астаны» о подтверждении решения по изменению состава пусковых комплексов от 26 ноября 2015 года № 186-09/611;

Министерство энергетики Республики Казахстан о предоставлении права выдачи отраслевых заключений отраслевым местным исполнительным органам согласно п. 11 приказа Министра национальной экономики Республики Казахстан от 5 декабря 2014 года № 129, письмо от 3 августа 2015 года № 186-06/1466;

отраслевое заключение по проекту «Расширение и реконструкция ТЭЦ-2 с установкой котлоагрегатов ст. № № 7, 8, турбоагрегатов ст. № 5, 6 и водогрейной котельной в городе Астане» (к.а. ст. № № 7, 8, т.а. ст. № № 5, 6 и в.к. ст. № № 5, 6). Корректировка, утвержденное ГУ «Энергетики города Астаны» от 22 октября 2016 года;

Комитет по делам строительства жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами Министерства национальной экономики РК о разрешении корректировки ТЭО «Расширение и реконструкция ТЭЦ-2 с установкой котлоагрегатов ст. № № 7, 8, турбоагрегатов ст. № 5, 6 и водогрейной котельной в городе Астане» от 30 декабря 2015 года ЕСЭДО ГО (версия 7.12.2);

Комитет по делам строительства жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами Министерства национальной экономики РК о определении срока реализации проекта согласно календарному плану строительно-монтажных работ с учетом фактического графика финансирования от 16 марта 2016 года № 42/5709/11-18/642;

Министерство финансов Республики Казахстан от 7 апреля 2016 года № ДБП-1/4955-И с выпиской из протокола заседания Республиканской бюджетной комиссии от 29 марта 2016 года № 8 и приложением № 5.2 о поддержании корректировки ТЭО «Расширение и реконструкция ТЭЦ-2 с установкой котлоагрегатов ст. № № 7, 8, турбоагрегатов ст. № 5, 6 и водогрейной котельной в городе Астане»;

Министерство финансов Республики Казахстан от 17 июня 2016 года № ДБПТК-1-11980-8962 касательно предполагаемых расходов при корректировке проектов «Реконструкция ТЭЦ-1 в городе Астане» и «Расширение и реконструкция ТЭЦ-2 с установкой котлоагрегатов ст. № № 7, 8, турбоагрегатов ст. № 5, 6 и водогрейных котлов № 5, 6» в приложениях 5.1 и 5.2 к протоколу № 8 заседания Республиканской бюджетной комиссии от 29 марта 2016 года указаны стоимости корректировок проектов ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 без учета 10% резерва средств заказчика;

Министерство финансов Республики Казахстан о финансировании проекта «Расширение и реконструкция ТЭЦ-2 с установкой котлоагрегатов ст. № № 7, 8, турбоагрегатов ст. № 5, 6 и водогрейной котельной в городе Астане» в рамках бюджетной программы 041 «Целевые трансферты на развитие областным бюджетам, бюджетам городов Астаны и Алматы на развитие теплоэнергетической системы» от 16 июня 2016 года № ДБЗ-3-15402-8819;

ГУ «Управление энергетики города Астаны» о реализации «Расширение и реконструкция ТЭЦ-2 с установкой котлоагрегатов ст. № № 7, 8, турбоагрегатов ст. № № 5, 6 и водогрейной котельной в городе Астане». Корректировка в городе Астане» по бюджетной программе 012 «Развитие теплоэнергетической системы», подпрограмме 011 «За счет

трансфертов из республиканского бюджета» на 2016-2018 годы, письмо от 14 сентября 2016 года № 186-06/1089;

ГУ «Управление энергетики города Астаны» о согласовании ввода котлоагрегата ст. № 7 и водогрейных котлов ст. № № 5, 6 в 2016 году, ввод котлоагрегата ст. № 8 и турбоагрегата ст. № 6 в 2018 году, ввод вспомогательных объектов с учетом недофинансирования по годам строительства в 2019 году, письмо от 20 сентября 2016 года № 186-08/1110;

ГУ «Управление энергетики города Астаны» о определении срока окончания строительства с учетом предварительных сведений республиканского бюджета на 2017-2019 годы по БИП «Расширение и реконструкция ТЭЦ-2 с установкой котлоагрегатов ст. № № 7, 8, турбоагрегатов ст. № № 5, 6 и водогрейной котельной в городе Астане». Корректировка, письмо от 16 ноября 2016 года № 186-06/1413 с предварительным перечнем бюджетных инвестиционных проектов, финансируемых за счет целевых трансфертов на 2017-2019 годы;

Постановление Правительства Республики Казахстан от 8 декабря 2015 года № 972 о реализации Закона Республики Казахстан «О республиканском бюджете на 2016-2018 годы» с приложением № 1 «Перечень приоритетных республиканских бюджетных инвестиций на 2016-2018 годы» с выделением целевых трансфертов на развитие теплоэнергетической системы города Астаны.

Технические условия:

ГКП «Астана Су Арнасы» на забор воды из городского водопровода и сброс стоков в городскую канализацию от 27 мая 2016 года № 3-6/1506 сроком на 1 год.

5.2 Согласования и заключения заинтересованных организаций:

Департамент по защите прав потребителей города Астана Комитета по защите прав потребителей Министерства национальной экономики Республики Казахстан – положительное санитарно-эпидемиологическое заключение от 13 декабря 2016 года № ses/Z1-0114/16/15;

Комитет экологического регулирования и контроля Министерства энергетики Республики Казахстан – положительное заключение государственной экологической экспертизы на проект «Расширение и реконструкция ТЭЦ-2 с установкой котлоагрегатов ст. № № 7, 8, турбоагрегатов ст. № 5, 6 и водогрейной котельной в городе Астане (к.а. ст. № 7, 8, т.а. ст. № № 5, 6 и в.к. ст. № № 5, 6). Корректировка» с материалами ОВОС от 9 декабря 2016 года № OW-0043/16;

Департамент комитета индустриального развития и промышленной безопасности Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан по городу Астане – письмо-согласование в части промышленной безопасности от 14 декабря 2016 года № 25-20-1/03-6/1328;

АО «Международный аэропорт Астана» – согласование высоты дымовых труб ТЭЦ-2 от 13 августа 2008 года (лист 1155.ПТ-ГТ.1478.002);

АО «Астана-Энергия» – согласование точек и характеристик подключения инженерных коммуникаций расширяемой части ТЭЦ-2 к существующим в границах промплощадки ТЭЦ-2 и внутри зданий и сооружений на стадии ТЭО и Проекта при совместном рассмотрении схем и чертежей, письмо от 6 сентября 2016 года № 2699-50-1.

5.3 Перечень документации, представленной на экспертизу:

Книга 1. Паспорт проекта.

Книга 2. Общая пояснительная записка.

Книга 3. Технические решения. Пояснительная записка.

Книга 4. Чертежи.

Том 3.1. Генеральный план и транспорт. Технологическая часть.

Том 3.2. Электротехническая часть, часть КИПиА.

Том 3.3. Отопление и вентиляция, водопровод и канализация, гидротехническая часть, инженерное оборудование, сети и системы, организация строительства.

Книга 4. Приложения.

Том 4.1. Генеральный план и транспорт.

Том 4.2. Электротехническая часть, часть КИПиА.

Том 4.3. Отопление и вентиляция, водопровод и канализация, гидротехническая часть, инженерное оборудование, сети и системы, организация строительства.

Том 4.4. Архитектурная часть.

Том 4.5. Строительная часть.

Книга 5. Приложения

Том 5.1. Таблица выбора объектов аналогов.

Том 5.2. Технико-коммерческие предложения принятого оборудования.

Том 5.3. Технико-коммерческие предложения альтернативного оборудования.

Том 5.4. Приложения.

Том 5.5. Заключение аудита. Части 1, 2, 3, 4.

Том 5.6. Реестры и договора на приобретение оборудования. Части 1, 2, 3.

Том 5.7. Конструктивные расчеты.

Том 5.8. Ведомость остаточных объемов работ.

Книга 6. Сметная документация.

Том 6.1. Сводный сметный расчет, сметный расчет и объектные сметные расчеты.

Том 6.2. Локальные сметные расчеты. Части 1, 2, 3, 4.

Том 6.3. Объекты-аналоги. Части 1-12.

Книга 7. Инженерные изыскания. Части 1, 2.

Книга 8. Работы субподрядных организаций.

Том 8.1. ТОО «TOPTAY engineering Co». Комплексная система охраннотревожной сигнализации, охранного освещения и обустройства ограждения существующей территории и расширяемой части ТЭЦ-2 АО «Астана-Энергия». Части 1, 2 3.

Том 8.2. ТОО «Тесла». Автоматическая система коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ).

Том 8.3. ТОО «Тесла». Интеграция ВЛ 220 кВ «ЦГПП-левая», «ЦГПП-правая», «Шыгыс-левая», «Шыгыс-правая» в КРУЭ-220 кВ ТЭЦ-2 г. Астаны.

Книга 9. Оценка воздействия на окружающую среду.

Том 9.1. Пояснительная записка.

Том 9.2. Расчеты.

Книга 10. Проект обоснования санитарно-защитной зоны.

Книга 11. Промышленная безопасность. Инженерно-технические мероприятия по гражданской обороне и мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций.

Том 11.1. Промышленная безопасность.

Том 11.2. Инженерно-технические мероприятия по гражданской обороны и мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций.

перечень оборудования, материалов, изделий с приложением прайс-листов, наименования которых с соответствующими техническими характеристиками отсутствуют в действующей нормативной базе, утвержденные руководителем ГУ «Управление энергетики г. Астаны» от 18 августа 2016 года.

5.4 Цель и назначение объекта, необходимость и целесообразность его строительства

Целью расширения и реконструкции ТЭЦ-2 является обеспечение долгосрочного, устойчивого развития систем теплоснабжения города Астаны с учетом прироста прогнозируемых тепловых нагрузок.

Назначение расширения и реконструкции ТЭЦ-2 - обеспечение потребностей города в тепловой и электрической энергии с использованием комбинированного производства тепловой и электрической энергии, повышения надежности электроснабжения города от собственного энергоисточника.

6 ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ОБЪЕКТА СТРОИТЕЛЬСТВА И ПРИНЯТЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

6.1 Место размещения объекта, и характеристика участка строительства

Площадка ТЭЦ-2 расположена на северо-восточной части города Астаны в пределах промышленной зоны. В 1,5 км юго-восточнее от нее протекает река Акбулак (Соленая Балка). С юго-западной стороны промплощадка граничит с железнодорожной станцией «Промышленная», северо-западнее в 1,5 км от нее проходит автомобильная дорога «Астана-Павлодар». Промплощадка ТЭЦ-2 застроена, осложнена надземными и подземными коммуникациями, в некоторых местах засажена деревьями и кустарниками. Растительность вокруг площадки преимущественно степная, встречаются заболоченные участки с луговой растительностью. В геоморфологическом отношении промплощадка ТЭЦ-2 представляет участок древней аккумулятивной равнины, переходящей в мелкосопочник.

Прилегающая к площадке ТЭЦ-2 территория представляет собой стройдвор с железнодорожными и подкрановыми путями с восточной стороны, ограничена автомобильной дорогой на ТЭЦ-2 из города с западной и северной сторон и подъездными железнодорожными путями с южной и восточной сторон.

Абсолютные отметки на площадке колеблются от 355,0 м (в районе угольного склада) до 361,0 м (в районе мазутных баков) в Балтийской системе высот.

Природно-климатические условия района строительства:

климатический подрайон	- I В;
нормативный вес снегового покрова	- 1,0 КПа;
нормативное ветровое давление	- 0,38 КПа;
температура воздуха	
наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98	- минус 35°С;
нормативная глубина промерзания суглинков и глин	- 184 см;
песков средней крупности	- 214 см.

Инженерно-геологические условия площадки строительства

Площадки силосных емкостей, здания компрессорной пневмозолоудаления, известкового хозяйства

Согласно Отчёта об инженерно-геологических изысканиях (Книга 7, Часть 1, 1155.ПТ.1600) на объекте, выполненного АО «Институт «КазНИПИЭнергопром» г. Алматы в 2015 году, территория промышленной площадки сложена следующим напластованием грунта:

ИГЭ-1. Насыпной грунт - суглинок и глина с включением дресвы и щебня. Мощность слоя 0,70÷1,50 м.

ρ=1,45÷1,70 г/см^3;

ИГЭ-2. Суглинок светло-коричневый, туго-, мягкопластичной консистенции, и иловатый черного цвета, с частыми прослойками песков различной крупности. Суглинки при промерзании - слабопучинистые. Мощность слоя 0,30÷1,60 м.

С=22 КПа, $\varphi=18^0$, Е=11 МПа, ρ=1,99 г/см^3;

ИГЭ-3. Песок, светло-коричневого цвета, средней крупности, средней плотности, полимиктовый, неоднородный (с тонкими прослойками суглинка), насыщенный водой. Распространен локально. Мощность слоя 0,80÷2,20 м.

С=1 КПа, $\varphi=35^0$, Е=30 МПа, ρ=1,80 г/см^3;

ИГЭ-4. Глина неогенового возраста, пестроцветная (красновато-бурая, серая), от твердой до тугопластичной консистенции. В толще глин отмечаются тонкие прослои гравелистых песков, насыщенных гравитационной водой, с редкими включениями дресвы, щебня. Мощность слоя 8,20÷12,50 м.

С=47 КПа, $\varphi=17^0$, Е=18 МПа, ρ=1,99 г/см^3;

ИГЭ-5. Песок красновато-бурого цвета, гравелистый, плотный, насыщенный водой. Распространен тонкими прослоями в толще глин на различных глубинах.

С=1 КПа, $\varphi=35^0$, Е=30 МПа, ρ=1,82 г/см^3;

ИГЭ-6. Суглинок элювиальный триас-юрского возраста (кора выветривания аргиллитов и песчаников), охристо-желтый, местами серовато-желтый, твердый, с частыми включениями дресвы и щебня. Максимально вскрытая мощность слоя 8,60 м.

С=58 КПа, $\varphi=22^0$, Е=25 МПа, ρ=2,05 г/см^3;

ИГЭ-7. Аргиллиты и песчаники серо-зеленые, темно-серые, разбитые системой трещин до состояния разборной скалы, малопрочные и средней прочности, с частыми "карманами" дресвы и щебня в кровле. Максимально вскрытая мощность слоя 2,10 м.

$R_{с\ сух}$=31 МПа, $R_{с\ вод}$=23 МПа, ρ =2,49 г/см^3.

Грунты в зоне аэрации не засолены.

Степень агрессивного воздействия грунтов на бетонные конструкции следует рассматривать только в зоне аэрации, так как при наличии подземных вод оценка агрессивности среды производится по воде.

Грунты по содержанию сульфатов сильноагрессивные к бетонам марок W4, W6, W8 по водонепроницаемости при использовании портландцемента (ГОСТ 10178) или шлакопортландцемента и слабоагрессивные к бетонам марок W4, W6 на сульфатостойких цементах. Грунты по содержанию хлоридов к арматуре железобетонных конструкций среднеагрессивные.

Коррозионная агрессивность грунтов к углеродистой стали металлических подземных сооружений по методу удельного электрического сопротивления грунта -высокая. Коррозионная агрессивность суглинков к свинцовой оболочке кабеля средняя, к алюминиевой - высокая.

Подземные воды распространены типа «верховодки», которые аккумулируются в насыпных грунтах, суглинках и песках четвертичного возраста, а также капиллярно-гравитационные в кровле неогеновых глин. Уровень свободной поверхности воды, в период изысканий, располагался на глубине 1,20÷1,70 м, что соответствует абсолютным отметкам 355,51÷355,81 м. Наивысший уровень подземных вод отмечается в апреле-мае, минимальный в декабре. Амплитуда сезонного колебания уровня равна 0,5 м. Рекомендуемый расчетный уровень подземных вод принять на абсолютной отметке 355,85 м. Площадка является потенциально подтопляемой под воздействием техногенных и пассивных факторов: близкое залегание уровня подземных вод, нарушение поверхностного стока, утечки из водонесущих инженерных коммуникаций.

Подземные воды сильносолоноватые. По содержанию сульфатов слабоагрессивные к бетонам марки W4, W6 по водонепроницаемости только при использовании портландцемента (ГОСТ 10178) и неагрессивные при применении шлакопортландцемента или

сульфатостойкого. По содержанию хлоридов степень агрессивного воздействия подземных вод на арматуру железобетонных конструкций при постоянном погружении отсутствует, при периодическом смачивании – среднеагрессивная. Степень агрессивного воздействия воды к алюминиевой оболочке кабеля высокая, к свинцовой – низкая; к арматуре железобетонных конструкций - неагрессивная. Коррозионная агрессивность подземных вод к свинцовым оболочкам кабеля средней степени, к алюминиевым - высокая.

Площадки дымовой трубы главного корпуса, главного корпуса (оси 18÷30), площадки градирен, водоподготовки цирксистемы и склада кислоты, трассы технологических трубопроводов

Согласно данным Отчёта об инженерно-геологических изысканиях (Книга 7, Часть 2, 1155.ПТ.1600) на объекте (площадки дымовой трубы главного корпуса, главного корпуса (оси 18÷30), площадка градирен, площадка КРУЭ-220 кВ, площадка релейного щита КРУЭ-220 кВ, площадка дымовой трубы в.к. ст.№ № 5, 6, площадка ВПУ, площадки масломазутонасосной, водоподготовки цирксистемы и склада кислоты, трассы технологических трубопроводов), выполненного АО «Институт «КазНИПИЭнергопром» г. Алматы в 2015 году, территория промышленной площадки сложена следующим напластованием грунта.

Площадка дымовой трубы главного корпуса

ИГЭ-1. Насыпной грунт - суглинок с включением строительных отходов (дресвы, щебня, обломков кирпича и бетона). Мощность слоя 2,00÷2,20 м.

ρ=1,45÷1,70 г/см^3;

ИГЭ-2. Суглинок светло-коричневый, тугопластичной консистенции, с тонкими прослойками песков, распространен локально. Суглинки при промерзании - слабопучинистые. Мощность слоя 0,40÷1,0 м.

С=20 КПа, φ=18^0, Е=11 МПа, ρ=1,92 г/см^3;

ИГЭ-3. Песок, коричнево-бурого цвета, средней крупности, средней плотности, полимиктовый, неоднородный (с тонкими прослойками суглинка), насыщенный водой. Распространен локально. Мощность слоя 0,80÷1,20 м.

С=1 КПа, φ=35^0, Е=30 МПа, ρ=1,62 г/см^3;

ИГЭ-4. Глина неогенового возраста, пестроцветная (красновато-бурая, серая), от твердой до тугопластичной консистенции, со стяжениями гидроокислов железа и марганца по трещинам, с гнездами гипса. В толще глин отмечаются прослои водонасыщенных песков различной крупности. Глина является относительным водоупором. Мощность слоя 10,0÷14,20 м.

С=57 КПа, φ=18^0, Е=17 МПа, ρ=1,99 г/см^3;

ИГЭ-5. Песок красновато-бурого цвета, гравелистый, средней плотности и плотный, полимиктовый, неоднородный (с включением дресвы и тонкими прослойками глин), насыщенный водой. Залегает прослоями в толще глин. Мощность прослоев 0,70÷1,10 м.

С=0,5 КПа, φ=39^0, Е=35 МПа, ρ=1,80 г/см^3;

ИГЭ-6. Суглинок элювиальный триас-юрского возраста охристо-желтый, местами серовато-желтый (сапролит – кора выветривания аргиллитов и песчаников), твердый, с частыми включениями дресвы и щебня в подошве слоя. Мощность слоя 1,20÷5,60 м.

С=55 КПа, φ=23^0, Е=18 МПа, ρ=2,06 г/см^3;

ИГЭ-7. Аргиллиты и песчаники серо-зеленые, темно-серые, разбитые системой трещин до состояния разборной скалы, малопрочные и средней прочности, с частыми "карманами" дресвы и щебня в кровле. Максимально вскрытая мощность слоя 6,60 м.

$R_{с\ сух}$=31 МПа, $R_{с\ вод}$=23 МПа, ρ =2,49 г/см^3.

На исследуемой площадке распространены подземные воды типа "верховодки", которые формируются за счет инфильтрации атмосферных осадков и утечек из инженерных коммуникаций. Подземные воды имеют уровень свободной поверхности в пределах площадки на глубине 1,30÷1,50 м, с абсолютными отметками 355,16÷355,33 м. Наивысший уровень подземных вод отмечается в мае, минимальный в декабре. Амплитуда сезонного колебания уровня равна 0,5 м. Рекомендуемый расчетный уровень подземных вод на площадке принять на абсолютной отметке 355,80 м. Площадка является потенциально подтопляемой.

Площадка главного корпуса (оси 18÷30):

ИГЭ-1. Насыпной грунт - суглинок с включением строительных отходов (дресвы, щебня, обломков кирпича и бетона). Мощность слоя 0,60÷4,50 м,

ρ =1,45÷1,70 г/см^3;

ИГЭ-2. Суглинок светло-коричневый, тугопластичной консистенции, с тонкими прослойками песков, распространен локально. Суглинки при промерзании - слабопучинистые. Мощность слоя 0,30÷1,70 м.

С = 23 КПа, φ=18^0, Е=13 МПа, ρ=1,99 г/см^3;

ИГЭ-3. Песок, коричнево-бурого цвета, средней крупности, средней плотности, полимиктовый, неоднородный (с тонкими прослойками суглинка), насыщенный водой. Распространен локально. Мощность слоя 0,60÷1,00 м,

С=1 кПа, φ=35^0, Е=30 МПа, ρ=1,8 г/см^3;

ИГЭ-4. Глина неогенового возраста, пестроцветная (красновато-бурая, серая), от твердой до тугопластичной консистенции, со стяжениями гидроокислов железа и марганца по трещинам, с гнездами гипса. В толще глин отмечаются прослои водонасыщенных песков различной крупности. Глина является относительным водоупором. Мощность слоя 8,10÷15,30 м,

С=52 кПа, φ=17^0, Е=22 МПа, ρ=2,02 г/см^3;

ИГЭ-5. Песок красновато-бурого цвета, гравелистый, средней плотности и плотный, полимиктовый, неоднородный (с включением дресвы и тонкими прослойками глин), насыщенный водой. Залегает прослоями в толще глин. Мощность прослоев 0,80÷2,00 м,

С=1 КПа, φ=40^0, Е=40 МПа, ρ=1,80 г/см^3;

ИГЭ-6. Суглинок элювиальный триас-юрского возраста охристо-желтый, местами серовато-желтый (сапролит – кора выветривания аргиллитов и песчаников), твердый, с частыми включениями дресвы и щебня в подошве слоя. Мощность слоя 2,10÷7,70 м,

С=57 кПа, φ=23^0, Е=24 МПа, ρ=2,07 г/см^3;

ИГЭ-7. Аргиллиты и песчаники серо-зеленые, темно-серые, разбитые системой трещин до состояния разборной скалы, малопрочные и средней прочности, с частыми "карманами" дресвы и щебня в кровле. Максимально вскрытая мощность слоя 3,10 м,

$R_{с\ сух}$ = 31 МПа, $R_{с\ вод}$=23 МПа, ρ =2,49 г/см^3.

На исследуемой площадке распространены подземные воды типа "верховодки", которые имеют уровень свободной поверхности на глубине 0,50÷2,60м, что соответствует абсолютным отметкам 354,54÷356,34 м. Рекомендуемый расчетный уровень принять на абсолютной отметке 356,40 м. Площадка является потенциально подтопляемой.

Площадка водоподготовки цирксистемы и склада кислоты

ИГЭ-1. Насыпной грунт - суглинок и глина с включением строительных отходов (дресвы, щебня, обломков кирпича и бетона). Мощность слоя 0,50÷1,70 м,

ρ =1,45÷1,70 г/см^3;

ИГЭ-2. Суглинок светло-коричневый, тугопластичной консистенции, с частыми прослойками песков различной крупности. Суглинки при промерзании - слабопучинистые. Мощность слоя 0,80÷2,40 м,

С=17 КПа, φ=18^0, Е=13 МПа, ρ=1,99 г/см^3;

ИГЭ-3. Песок, коричнево-бурого цвета, средней крупности, средней плотности, полимиктовый, неоднородный (с тонкими прослойками суглинка), насыщенный водой. Распространен локально. Мощность слоя 0,50÷1,80 м,

С = 1 КПа, $\varphi=35^0$, Е=30 МПа, $\rho=1,8$ г/см^3;

ИГЭ-4. Глина неогенового возраста, красновато-бурого цвета, от твердой до тугопластичной консистенции, со стяжениями гидроокислов железа и марганца по трещинам, с гнездами гипса. В толще глин отмечаются включения дресвы и щебня до 10% и прослои водонасыщенных песков различной крупности. Глина является относительным водоупором. Максимально вскрытая мощность слоя 12,20 м,

С=57 КПа, $\varphi=19^0$, Е=20 МПа, $\rho=2,02$ г/см^3;

ИГЭ-5. Песок красновато-бурого цвета, гравелистый, средней плотности и плотный, полимиктовый, неоднородный (с включением дресвы и тонкими прослойками глин), насыщенный водой. Распространен локально. Мощность слоя 0,60÷1,00 м,

С=1 КПа, $\varphi=40^0$, Е=40 МПа, $\rho=1,80$ г/см^3;

ИГЭ-6. Суглинок элювиальный триас-юрского возраста охристо-желтый, местами серовато-желтый (сапролит – кора выветривания аргиллитов и песчаников), твердый, с частыми включениями дресвы и щебня в подошве слоя. Мощность слоя 2,10 м.

С=57 КПа, $\varphi=23^0$, Е=24 МПа, $\rho=2,07$ г/см^3.

На исследуемой площадке распространены подземные воды типа "верховодки", которые имеют уровень свободной поверхности на глубине 1,10÷2,50 м, что соответствует абсолютным отметкам 354,61÷358,44 м.

Площадка градирен

Площадка проектируемых градирен располагается в пониженном участке рельефа, который представляет небольшой водоем, заболоченный по краям и заросший осокой и камышом. Глубина водоема достигает 1,10 метра. Отметка поверхности свободной воды равна 357,00 м.

Инженерно-геологический разрез основания данного участка выглядит следующим образом (сверху-вниз):

ИГЭ-1. Насыпной грунт - суглинок и глина с включением строительных отходов (дресвы, щебня, обломков кирпича и бетона). Мощность слоя 1,80÷3,80 м.

$\rho=1,45÷1,70$ г/см^3;

ИГЭ-2. Суглинок светло-коричневый, туго- мягкопластичной консистенции, с частыми прослойками песков различной крупности. Суглинки при промерзании - слабопучинистые. Мощность слоя 0,60÷0,90 м.

С=23 КПа, $\varphi=18^0$, Е=12 МПа, $\rho=1,93$ г/см^3;

ИГЭ-2а. Суглинок темно-серого цвета, мягко- текуче пластичной консистенции, иловатый. Мощность слоя 0,80÷1,80 м.

С=7 КПа, $\varphi=16^0$, Е=6 МПа, $\rho=1,86$ г/см^3;

ИГЭ-3. Песок, коричнево-бурого цвета, средней крупности, средней плотности, полимиктовый, неоднородный (с тонкими прослойками суглинка), насыщенный водой. Распространен локально. Мощность слоя 0,60 м.

С=1 КПа, $\varphi=35^0$, Е=30 МПа, $\rho=1,8$ г/см^3;

ИГЭ-4. Глина неогенового возраста, красновато-бурая, от твердой до тугопластичной консистенции, со стяжениями гидроокислов железа и марганца по трещинам, с гнездами гипса. В толще глин отмечаются включения дресвы и щебня до 10% и прослои водонасыщенных песков различной крупности. Глина является относительным водоупором. Максимально вскрытая мощность слоя 9,40 м.

С=54 КПа, $\varphi=18^0$, Е=18 МПа, $\rho=1,97$ г/см^3.

На исследуемой площадке распространены подземные воды типа "верховодки", которые имеют уровень свободной поверхности на глубине 1,20÷2,90м, что соответствует

абсолютным отметкам 357,00÷358,27 м. "Верховодка" имеет гидравлическую связь с водоемом и единую свободную поверхность воды. Площадка является потенциально затопленной.

Грунты в зоне аэрации не засолены. Степень агрессивного воздействия грунтов на бетонные конструкции следует рассматривать только в зоне аэрации, так как при наличии подземных вод оценка агрессивности среды производится по воде.

Грунты по содержанию сульфатов сильноагрессивные к бетонам марок W4, W6, W8 по водонепроницаемости при использовании портландцемента (ГОСТ 10178) или шлакопортландцемента и слабоагрессивные к бетонам марок W4, W6 на сульфатостойких цементах. Грунты по содержанию хлоридов к арматуре железобетонных конструкций среднеагрессивные.

Коррозионная агрессивность грунтов к углеродистой стали металлических подземных сооружений по методу удельного электрического сопротивления грунта -высокая. Коррозионная агрессивность суглинков к свинцовой оболочке кабеля средняя, к алюминиевой – высокая.

Подземные воды сильносолоноватые.

Подземные воды по содержанию сульфатов сильноагрессивные только к бетонам марки W4 по водонепроницаемости при использовании портландцемента (ГОСТ 10178). Подземные воды не проявляют агрессивного воздействия по содержанию сульфатов к бетонам марок W4, W6 и W8 по водонепроницаемости при применении шлакопортландцемента или сульфатостойкого. По содержанию хлоридов степень агрессивного воздействия подземных вод на арматуру железобетонных конструкций при постоянном погружении отсутствует, при периодическом смачивании – средняя.

Коррозионная агрессивность подземных вод к свинцовым оболочкам кабеля средней степени, к алюминиевым - высокая.

Отмечено избыточное увлажнение пониженных участков земной поверхности с развитием болотной растительности (начальная стадия заболачивания). Исследуемая территория по характеру подтопления является естественно подтопленной. Со временем возможно дальнейшее незначительное повышение уровня подземных вод вследствие локальных природных и техногенных факторов подтопления: близкое расположение местного водоупора; инфильтрация утечек из водонесущих коммуникаций и водоемов; барражный эффект на подземные воды свайными основаниями (полями); подпор подземных вод в период паводка на р. Ишим. Однако поднявшийся уровень подземных вод практически не отразится на имеющихся расчетных показателях физико-механических свойств грунтов основания и, в целом, на условиях строительства и эксплуатации зданий и сооружений.

6.2 Проектные решения

Корректировка проекта выполнена на завершающем этапе реализации ранее разработанного и утвержденного проекта «Расширение и реконструкция ТЭЦ-2 с установкой котлоагрегатов ст. № № 7, 8, турбоагрегатов ст. № № 5, 6 и водогрейной котельной в городе Астане (к.а. ст. № 7, 8, т.а. ст. № № 5, 6 и в.к. ст. № № 5, 6), заключение РГП «Госэкспертиза» от 23 декабря 2008 года № 2-716/08. При корректировке учтены изменения, возникшие при реализации проекта и предусмотрены технологические решения и объемы работ в рамках незавершенного строительства.

6.2.1 Генеральный план и транспорт

Генеральный план

Площадка ТЭЦ-2 расположена на территории Центрального промрайона г. Астаны.

Границами ТЭЦ-2 являются:

с севера – коридоры ЛЭП –110 кВ;

с востока – веер железнодорожных путей;

с юга – железнодорожная станция «Промышленная» и свободная от застройки территория;

с запада – асфальтобетонный завод и автомобильная дорога, связывающая промзону и селитебную территорию.

Ситуационный план

Автотранспортная связь ТЭЦ-2 с городом осуществляется через подъездную автодорогу, протяженностью 0,5 км, примыкающую к северной ограде ТЭЦ-2.

Железнодорожная связь ТЭЦ-2 с путями АО «Қазахстан темір жолы» осуществляется через подъездной железнодорожный путь, протяженностью 4,5 км, примыкающий к железнодорожной станции «Сороковая». Доставка угля, химреагентов, стройматериалов осуществляется железнодорожным транспортом.

Существующий золоотвал расположен севернее промплощадки ТЭЦ-2 на расстоянии 0,6 км от ограды и состоит из двух карт.

Существующие электрические выводы выходят в северном направлении, тепловые – в южном.

Второй золоотвал расположен северо-западнее площадки ТЭЦ-2 на расстоянии 5,3 км и состоит из первой действующей секции площадью 230 га и второй секции (проектируемой) площадью 220 га, предусмотренной настоящим проектом.

Расширение ТЭЦ-2 предусмотрено вести за счет территории стройдвора:

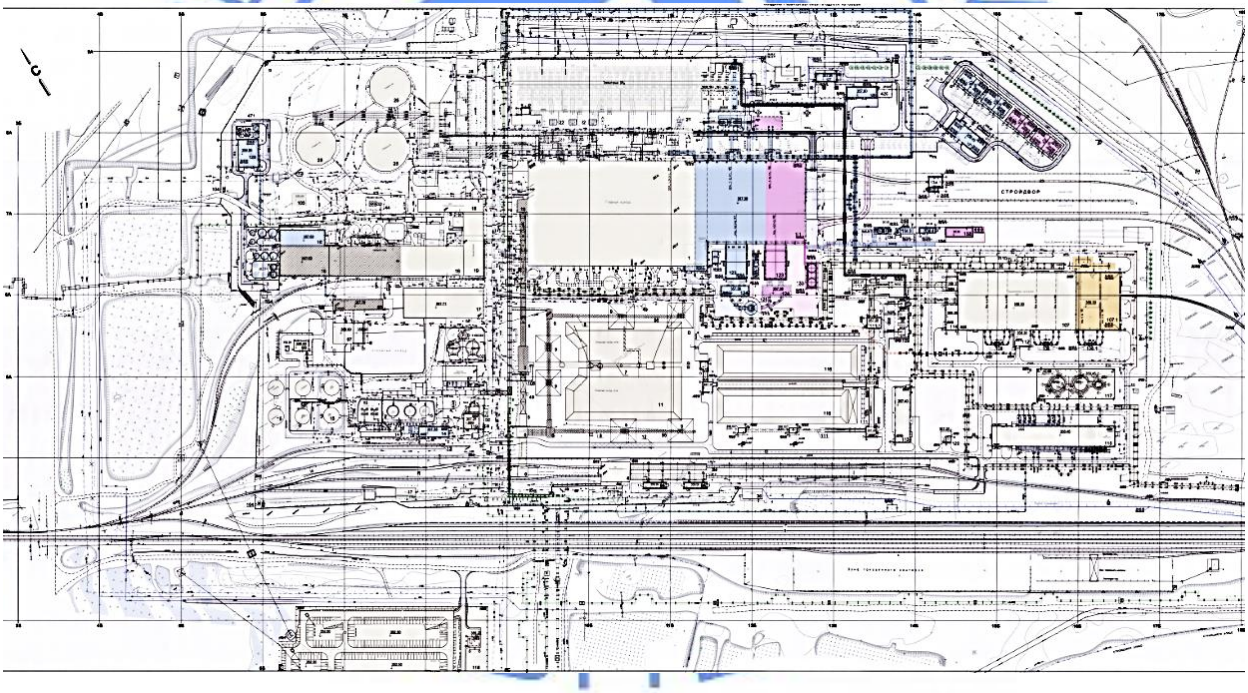
30,0 га с восточной стороны от существующей ограды ТЭЦ-2;

4,0 га вдоль ограды ТЭЦ-2 с северо-восточной стороны для коридора сетей;

3,0 га за железнодорожной станцией для строительства ливнеотстойников с насосной станцией.

Существующая площадка ТЭЦ-2 в плане представляет собой неправильный многоугольник, вытянутый с северо-запада на юго-восток площадью в ограде 34 га. В настоящее время площадка застроена зданиями, сооружениями и инженерными коммуникациями, благоустроена и озеленена.

Схема генерального плана промплощадки ТЭЦ-2



Размещение зданий и сооружений на площадке выполнено с учетом технологического зонирования и соблюдения санитарных и противопожарных норм. Главный корпус ТЭЦ-2 расположен в центре площадки.

Южнее главного корпуса расположены: топливный склад угля, разгрузустройство, эстакада разгрузки неисправных вагонов, железнодорожная станция.

На север от главного корпуса расположены: установка трансформаторов, пожарное депо, ОРУ-110 кВ.

В северо-западной части находятся три башенные градирни с циркнасосной.

В западной части расположен объединенный вспомогательный корпус.

В юго-западной части промплощадки находится открытый склад масла и мазута с эстакадой мазутослива и насосная станция тепловых сетей с аккумуляторными баками и другие сооружения.

Территория ТЭЦ-2 ограждена ж/б оградой по периметру площадки с проходной на главном въезде на площадку и КПП.

Для размещения новых зданий и сооружений требуется дополнительный отвод территории 30 га с восточной стороны от существующей ограды. 14 га занимают здания и сооружения, запроектированные по титулам «Водогрейная котельная» (водогрейные котлы 1-4) и «Насосная 1-го подъема с коллекторной, баками и трубопроводами на площадке». Участок площадью 3 га отведен для насосной с ливнеотстойниками, за ж/д станцией.

На вновь отведенной территории по титулу «Водогрейной котельной» предусмотрено следующее строительство:

водогрейной котельной (ВК-1-4) с дымовыми трубами № 1 и № 2;
тракта топливоподачи с дробильным корпусом;
боксов для бульдозеров;
багерной;
служебно-бытового корпуса;
расширение ОРУ-110 кВ;
открытая установка трансформаторов.

По титулу «Насосная первого подъема с коллекторной, баками и трубопроводами на площадке» предусмотрено строительство:

насосной 1-го подъема с коллекторной;
склада твердого топлива;
аккумуляторных баков;
отстойника ливневых стоков с насосной;
насосной хоз-бытовых стоков;
двух железнодорожных путей на ст. «Промышленная».

Все сооружения по этим двум проектам занимают юго-восточную часть площадки и увязаны технологически между собой.

С установкой котлоагрегатов ст. № № 7,8 и турбоагрегатов ст. № № 5, 6 предусмотрено:

Расширение:
главного корпуса от оси 18 до оси 30;
ОРУ-110 кВ;
водогрейной котельной (ВК № 5, 6);
насосной I подъема с коллекторной
(установка оборудования в существующем здании);
ВПУ.

Новое строительство:
дымовой трубы с газоходами энергетических котлов (к.а. ст.№ № 7, 8)
дымовой трубы водогрейных котлов (В.К. № 5, 6);
открытой установки трансформаторов;
КРУЭ-220 кВ;
релейного щита КРУЭ-220 кВ;
циркуляционной насосной;
вентиляторных градирен;
компрессорной пневмозолоудаления;

установки по отбору сухой золы;
комплекс по разгрузке молотой извести;
водоподготовки цирксистемы.

Реконструкция:
основного тракта топливоподачи;
склада топлива;
водоподготовки подпитки котлов;
склада соли;
мазутохозяйства.

Внесены следующие изменения при корректировке проекта:
Исключен комплекс по разгрузке комовой извести с ж.д. путем.
Место размещения на генплане комплекса по разгрузке молотой извести и установки по отбору сухой золы изменено.
Размещение зданий и сооружений на площадке выполнено с учетом технологического зонирования и соблюдения санитарных и противопожарных норм. Все проектируемые здания занимают северо-восточную часть площадки. Под снос попадают здания подрядчика, строительно-монтажная площадка длиной 500 м, подземные коммуникации, проходящие вдоль временного торца главного корпуса и частные предприятия.
Главный корпус расширяется от оси 18 до оси 30. КРУЭ-220 кВ и релейный щит КРУЭ-220, размещены северо-восточнее главного корпуса на расстоянии 90 м от существующего ОРУ-110 кВ. Вентиляторные градирни занимают северо-восточный угол площадки. Вокруг новой территории ТЭЦ-2 предусмотрена ж/б ограда высотой 2,4 м с контрольно-пропускными пунктами на въездах по типу существующей. Контур ограды ТЭЦ совпадает с границей отвода земли. Все вновь проектируемые здания занимают северо-восточную часть площадки.

Показатели по объектам ТЭЦ-2

Таблица 1

№ п/п	Площадь используемых земель	Ед. изм.	До расширения (сущ.)	После расширения	Всего после расширения
1	Площадь в ограде ТЭЦ в т. ч. стройдвор	га	34	30	64
2	Площадь под ливне-отстойники (за оградой ТЭЦ)	га	-	3	3
3	Площадь под коридор сетей (за оградой ТЭЦ)	га	-	4	4
4	Площадь под золоотвал № 2, всего в том числе: секция № 1 секция № 2	га	450 230 -	- - 220	450 - -
5	Итого	га	-	-	521

Все расширение промплощадки решено за счет территории стройдвора. Дополнительный отвод – 7,0 га предусмотрен за оградой ТЭЦ.

Основные показатели по генплану

Таблица 2

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Количество	
			До расширения	После расширения
1	Площадь участка в ограде ТЭЦ	га	48	64
2	Площадь под здания и сооружения	га	19,3	23,6
3	Коэффициент застройки		0,40	0,40
4	Площадь, занятая автомобильными и железными дорогами, инженерными коммуникациями	га	20,7	24,4
5	Площадь монтажных площадок	га	-	7
6	Площадь озеленения	га	2,0	2,5
7	Прочая площадь	га	6,0	6,5
8	Протяженность ограждения ТЭЦ	км	1,83	3,7
9	Площадь покрытия подъездной автодороги за пределами ограды	$м^2$	-	7155,0

Площадь озеленения санитарно-защитной зоны промплощадки - 3,24 га.

Вертикальная планировка

Площадка под строительство застроена временными зданиями и сооружениями, пересечена насыпями автодорог, подъездных и подкрановых ж/д путей. Территория севернее главного корпуса и северо-восточный угол площадки сильно заболочены. Отметки площадки строительства колеблются от 356,30 до 358,50 м в Балтийской системе высот.

Уровень грунтовых вод – 0,4÷2,4 м.

Для защиты площадки от затопления с верховой стороны вдоль ограды ТЭЦ предусмотрена нагорная канава глубиной Н ср.=1.5 м длиной 500 м. Канава укреплена монолитным бетоном, вода из нее откачивается дренажной насосной в существующий канал вдоль золоотвала № 1.

Вдоль проектируемой ограды ТЭЦ с северо-восточной стороны предусмотрен земляной вал длиной 300 м высотой 0,5 м. Северо-восточный угол площадки подсыпается и планируется со стоком воды в дождеприемники на автодорогах. Сбор ливнестоков с автодорог и площадок предусмотрен в закрытую ливневую канализацию. Существующий открытый водоотвод между площадкой ТЭЦ-2 и стройдвором ликвидируется.

Объем земляных масс составит: выемка – 1238 $м^3$; насыпь – 26524 $м^3$.

Внутриплощадочные автомобильные дороги

Вновь проектируемые автодороги предусмотрены ко всем зданиям и сооружениям, требующим подъезда. Все автодороги увязаны в отметках существующими автодорогами.

Автодороги вокруг нового главного корпуса и котельной приняты шириной 7,5 м, к остальным зданиям и сооружениям автодороги предусмотрены шириной 5,5 м. К зданиям, не требующим по нормам кольцевого проезда, предусмотрены тупиковые автодороги с разворотными площадками. Все автодороги предусмотрены с бордюрами.

Конструкция проезжей части предусмотрена аналогично существующей: из 2-х слойного асфальтобетона на щебеночном основании и песчаном подстилающем слое.

Водоотвод с автодорог решен в закрытую систему канализации через дождеприемники.

Площадь покрытия автодорог составляет 16200 $м^2$.

Внесены изменения:

произведена замена насыпного грунта в основании дорожной одежды на проектируемых внутриплощадочных дорогах на дренирующий грунт h=1,0 м (грунт ПГС).

Площадь автомобильных дорог увеличилась на 4287 м^2.

Площадь покрытия составил – 20487 м^2.

Озеленение и благоустройство

На существующей площадке ТЭЦ-2 благоустроена и озеленена территория от проходной до фасада административного корпуса. Имеются пешеходные дорожки, покрытые бетонными плитками и зеленые насаждения. Площадь озеленения составляет 2 га. Частично зеленые насаждения в виде рядовой посадки кустов черемухи имеются вдоль центральной дороги. Вблизи существующих зданий предусмотрены места кратковременного отдыха, с перголами и скамейками (район ХВО).

В данном проекте в части благоустройства предусмотрена сеть новых автомобильных дорог и площадок с твердым покрытием, планировка вокруг новых зданий и сооружений. Озеленению подлежат участки земли свободные от застройки.

Ограждение территории

Для расширяемой части площадки ТЭЦ-2 В предусмотрено ограждение железобетонной оградой по типу существующего ограждения. По периметру проектируемой ограды установлены два КПП, один на автомобильном въезде на площадку около вентиляторных градирен, второй с юго-восточной стороны площадки на железнодорожном пути надвига. Вдоль всего ограждения предусмотрено охранное освещение и видеонаблюдение.

При корректировке проекта внесены изменения: ограда вокруг площадки выполняется в соответствии с требованиями ППРК № 1151 от 7 октября 2011 года.

Автомобильные и железные дороги

Внешние автомобильные дороги

На территорию существующей площадки ТЭЦ-2 с северо-восточной стороны имелись два автомобильных въезда от подъездной автодороги: главный в районе проходной и запасной на расстоянии 300 м восточнее - на стройдвор.

В связи с расширением территории предусмотрен новый въезд на площадку на расстоянии 500 м от существующего. Вся существующая дорога вдоль ограды ТЭЦ-2 с северной стороны реконструируется. Вновь проектируемая подъездная автодорога длиной 200 м относится к категории IIВ с параметрами:

ширина проезжей части	- 7,0 м;
обочины	- 1,5 м.
Покрытие автодороги принято:	
двухслойный асфальтобетон	- 9 см;
щебень с пропиткой битумом	- 15 см;
песок	- 20 см.

Железнодорожный транспорт

Основное топливо для ТЭЦ-2 – экибастузский уголь прибывает на выставочный путь ст. Промышленная по 68 полувагонов. Маневровые операции по подаче ставок на пути вагоноопрокидывателя выполняются силами ТЭЦ-2.

В настоящий момент ТЭЦ-2 имеет три приемоотправочных пути, два вагоноопрокидывателя с путями надвига и накопления, вагонные весы на соединительном пути.

Грузооборот ТЭЦ-2 составляет 2366630 т/год.

С данным проектом грузооборот составит 3960000 т/год.

Для обеспечения потребности ТЭЦ-2 в топливе необходимо ежесуточно подавать 220 вагонов или 3,5 угольных маршрута. Для обеспечения данного грузооборота и улучшения эксплуатационной работы в разработанном ранее рабочем проекте по титулу «Насосная 1-го подъема с коллекторной, баками и трубопроводами на площадке» на ст. Промышленная построены два приемоотправочных пути с маневровыми вытяжками согласно техническим условиям ТОО «Темирсервис Астана» от 15 февраля 2005 года. На ст. «Сороковая» выполнено восстановление сортировочного пути № 22, средний ремонт пути № 14, включение вновь проектируемых стрелок и сбрасывающего остряка в устройстве ЭЦ станции. Проект ст. «Сороковая» выполнен институтом «Транскомпроект».

Существующая схема внутриплощадочных железных дорог сохраняется. Корректировке подлежит существующий путь в турбинное отделение главного корпуса. Длина нового участка пути составляет 300,0 м.

Верхнее строение пути:

рельсы Р-65(с) старогодние;

шпалы-деревянные;

песчано-гравийный балласт-25 см.

6.2.2 Технологические решения

Мощность объекта, производственная программа

Основной продукцией ТЭЦ-2 является тепловая энергия в паре и горячей воде, электроэнергия, вырабатываемая на базе теплового потребления и дополнительно, в конденсационном режиме, при необходимости. Отпуск пара промышленным потребителям без возврата конденсата производится по существующим паропроводам. Отпуск тепла в горячей воде производится в зону централизованного теплоснабжения. ТЭЦ-2 обеспечивает покрытие тепловых нагрузок в собственной зоне и обеспечивает базовую тепловую часть нагрузки зоны ТЭЦ-1 до 130 Гкал/ч по магистрали С1. В летнем режиме ТЭЦ-2 покрывает нагрузку в горячей воде всей зоны централизованного теплоснабжения, включая зону ТЭЦ-1, с полным остановом менее эффективной ТЭЦ-1.

Обеспечение прироста тепловых нагрузок зоны централизованного теплоснабжения в период до 2020 г. планируется за счет развития теплоисточников зоны ЦТ по утвержденным проектам (ТЭЦ-1, 2, 3), в том числе, расширения ТЭЦ-2.

Уровень тепловых нагрузок зоны ЦТ согласно генеральному плану развития города, подтверждает необходимость развития теплоисточников и оценивается величиной:

2014 г. (отчет) - 2065 Гкал/ч;
2017 г. - 2552 Гкал/ч;
2020 г. - 3040 Гкал/ч;
2023 г. - 3345 Гкал/ч;
2030 г. - 4050 Гкал/ч.

Тепловая мощность ТЭЦ-2 для отпуска потребителям с учетом использования установленной тепловой мощности и ввода новых мощностей составит:

2014 г.(отчет) - 1370 Гкал/ч;
2016 г. - 1578 Гкал/ч (пусковой комплекс 1);
2016 г. - 1813 Гкал/ч (пусковой комплекс 2);
2018 г. - 2010 Гкал/ч (пусковой комплекс 3).

Ввод оборудования предусмотрен по пусковым комплексам:

пусковой комплекс № 1:

т.а. 1хТ-120/130-130-8 ст. № 5 - 2015 г.;
к.а. 1хЕ-550-13,8-560 ст. № 7 - 2016 г.;

пусковой комплекс № 2:
к.а. 2хКВ-Т-139,6-150 ст. № 5, 6 - 2016 г.;
пусковой комплекс № 3:
т.а. 1хТ-120/130-130-8 ст. № 6 - 2018 г.;
к.а.1хЕ-550-13,8-560 ст. № 8 - 2018 г.

При корректировке проекта, в соответствии с Техническим заданием, предусмотрены технологические решения и объемы работ в рамках завершенного и незавершенного строительства расширения и реконструкции ТЭЦ-2, с учетом изменений технических решений, принятых в процессе выполненного и незавершенного строительства, в том числе изменений принятых в утвержденных проектах, а также дополнительных объемов работ.

Потребность в основных видах ресурсов

Основным топливом для существующих энергетических и водогрейных котлов ТЭЦ-2 АО «Астана-Энергия» является Экибастузский каменный уголь ТОО «Богатырь Комир», растопочным – топочный мазут М-100. Поставка топлива производится железнодорожным транспортом. Уголь хранится на открытых складах. Поставка мазута производится железнодорожным транспортом на мазутное хозяйство ТЭЦ-2.

Водоснабжение ТЭЦ-2 осуществляется от общегородских водопроводов хозяйственно-питьевой и технической воды согласно Договору с ГКП «Астана Су Арнасы». Источником хозяйственно-питьевой воды города является Вячеславское водохранилище.

Источником технического водоснабжения является р. Ишим.

Хозяйственно-питьевая вода используется для подпитки котлов, теплосети, на хозяйственно-бытовые и противопожарные нужды.

Предусмотрен перевод водоподготовки подпитки теплосети и котлов, системы противопожарного водоснабжения на техническую воду.

Потребность ТЭЦ-2 в электроэнергии определена мощностью установленных механизмов для производства и отпуска потребителям продукции, а также мощностью токоприемников, обеспечивающих соответствующие условия труда и техники безопасности на производстве.

Потребность ТЭЦ-2 в тепловой энергии на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение определена на основании расчетов потребности в тепле каждого здания и сооружения в зависимости от его назначения, условий эксплуатации и используемых систем отопления и вентиляции, с учетом потребности проектируемых зданий и сооружений.

Технология производства

При расширении ТЭЦ-2 предусмотрено применение технологии комбинированного производства тепла и электроэнергии. В качестве основного топлива для ТЭЦ-2 принят экибастузский уголь открытой разработки с высокой зольностью A^r=43%.

При корректировке проекта рассмотрено несколько вариантов технологий сжигания экибастузского угля для обеспечения высокого КПД котлоагрегатов, надежной работы оборудования, сокращения ремонтных работ, выполнения экологических требований по выбросам в атмосферу:

факельное сжигание в котлах конструкции нового поколения (башенного типа);

технология сжигания в циркулирующем кипящем слое (ЦКС).

В проекте принята технология пылевидного сжигания топлива в котлах башенного типа.

Котлоагрегаты ст.№ 7, 8 подключены к новой дымовой трубе высотой 150 м, диаметр устья Ду=5,2 м, конструкция дымовой трубы типа «труба в трубе» с внутренним газоотводящим стволом из стеклофаолита.

Водогрейные котлы ст.№ 5, 6 подключены на дымовую трубу высотой 120,0 м, которая выполнена в несущей металлической решетчатой трехгранной башне с газоотводящим стволом диаметром 3,0 м с тепловой изоляцией из минераловатных плит с покрытием по наружной поверхности изоляции из оцинкованного листа.

Рассмотрены технико-коммерческие предложения по котельным установкам энергомашиностроительных компаний «ЭМАЛЬЯНС» (Подольский филиал) и ОАО «Сибэнергомаш» (БКЗ) с различными вариантами котлоагрегатов по производительности (420-550 т/ч) и по компоновкам (Т-образным и башенным). Протоколом рабочей комиссии по выбору поставщика оборудования энергетических паровых котлов Е-550-13,8560КТ ст.№7, 8 и водогрейных котлов КВ-Т-139,6-150 ст. № 5, 6 ТЭЦ-2 г. Астаны от 25 августа 2010 года принято решение о поставке котлов со вспомогательным оборудованием компанией ОАО «Сибэнергомаш». Предусмотрен перевод существующих водогрейных котлов КВ-Т-139,6-150 ст. № 3 и 4 для работы в пиковом режиме с небольшой реконструкцией.

Для работы в базовом режиме с выработкой электроэнергии на экономичном тепловом потреблении с возможной конденсационной до выработкой электроэнергии в неотопительный период к установке приняты теплофикационные турбины. Рассмотрены турбины двух предприятий - ОАО «Силовые машины», филиал «Ленинградский металлический завод» (ЛМЗ) г.Санкт-Петербург и ЗАО «Уральский турбинный завод» (УТЗ) г.Екатеринбург. По результатам технико-экономического сравнения к установке принята теплофикационная турбина Т-120/130-130-8МО со вспомогательным оборудованием производства ЗАО «Уральский турбинный завод».

При расширении ТЭЦ-2 для комбинированной выработки тепла и электроэнергии предусмотрено сжигание топлива в пылевидном состоянии в современных башенных котлах имеющих высокий КПД, низкий уровень выбросов NO_x, сниженный абразивный износ поверхностей нагрева, в сочетании с высокоэффективной очисткой дымовых газов в установках сухой интегрированной пыле-сероочистки NIDсистемы.

Состав основного оборудования

Таблица 3

№ п/п	Наименование и тип оборудования	Кол-во	Краткая характеристика	Примечание
Существующее оборудование				
1	Котел паровой БКЗ-420-140-5 ст. № 1-5	5	До=420 т/ч, to=560°С Ро=13,8 МПа	
2	Котел паровой БКЗ-420-140-5 ст.№6	1	До=420 т/ч, to=560°С Ро=13,8 МПа	
3	Турбина паровая ПТ-80/100-130/13 ст. № 1-3	3	N=80/100 МВт До=470 т/ч, to=555°С Ро=12,8 МПа	
4	Турбина паровая Т-120/130-130-8 ст. № 4	1	N=120/130 МВт До=515 т/ч, to=555°С Ро=12,8 МПа	
Оборудование по проекту «Водогрейные котла ст.№1-4. I этап»				
5	Котел водогрейный КВ-Т-139,6-150 ст. № 1-4	4	Q=139,6 МВт (120 Гкал/ч)	
Устанавливаемое оборудование по ТЭО (корректировка)				
6	Котел паровой Е-550-13,8-560КТ ст. № 7, 8 башенный	2	До=550 т/ч, to=560°С Ро=13,8 МПа	Сибэнерго-маш
7	Турбина паровая Т-120/130-130-8МО ст. № 5, 6	2	N=120/130 МВт До=515 т/ч, to=555°С	УТЗ

			Ро=12,8 МПа	
8	Котел водогрейный КВ-Т-139,6-150 ст.№ 5, 6	2	Q=139,6 МВт (120 Гкал/ч)	Сибэнерго-маш

Технические характеристики парового энергетического котла

Котел Е-550-13,8-560 КТ барабанный, вертикально-водотрубный с естественной циркуляцией, с уравновешенной тягой, с башенной компоновкой поверхностей нагрева предназначен для получения пара высокого давления при сжигании Экибастузского каменного угля. Квадратная топка обеспечивает равномерное тепловосприятие всеми экранами, что исключает локальные зоны повышения температуры, приводящие к шлакованию экранов. Топочное устройство компании Steinmuller Engineering GmbH с малотоксичными горелками и воздушными соплами, позволяет обеспечить выбросы $NO_x \leq 500$ мг/нм^3.

Для обеспечения нормативной величины выбросов SO_x и твердых частиц за котлом установлен электрофильтр производства ЗАО «Альстом Пауэр Ставан» с интегрированной системой сероочистки (NID технология).

Система пылеприготовления

Для подготовки топлива к сжиганию предусмотрена индивидуальная система пылеприготовления с прямым вдуванием под давлением с сушкой смесью горячего воздуха, забираемого после третьего куба воздухоподогревателя, и холодного воздуха. Для подачи сушильного агента в пылесистему установлены четыре вентилятора горячего дутья.

Система пылеприготовления оборудована четырьмя молотковыми мельницами типа ММТ 2600/2550/600К, каждая из 4-х мельниц работает на 2-е горелки одного яруса, расположенные на противоположных стенах топки.

Газоочистное оборудование энергетических котлов Е-550-13,8-560КТ ст. № 7, 8

Для очистки дымовых газов за котлами ст. №7,8 предусмотрена условно сухая интегрированная пыле-сероочистка на базе электрофильтра – NID система с КПД золоулавливания не менее 99,8% и КПД сероочистки до 85-95% производства ЗАО «Альстом Пауэр Ставан».

Газоочистная установка каждого котлоагрегата состоит из следующего основного оборудования:

две линии NID с системой питания и управления;
две линии входных газоходов с прекоплекторами;
две линии выходных газоходов с расходомерами;
силос дневного запаса реагента с питателем и транспортером;
три вентилятора псевдоожижения (в т.ч. один резервный);
две линии дополнительного горячего воздуха (для работы ГОУ при пониженных нагрузках котла).

Каждая линия NID состоит из следующих узлов: NID реактор; электрофильтр; миксер; гидратор; рециркуляционный питатель; узел клапанов; ящик псевдоожижения.

Технические характеристики водогрейного котла

Котёл КВ-Т-139,6-150 водогрейный, вертикально-водотрубный, с принудительной циркуляцией, башенной компоновки, с уравновешенной тягой. Каркас котла представляет пространственную рамную конструкцию. Топка и перепускные газовые короба подвешены за потолочное перекрытие каркаса. При нагревании топка вместе с опирающимися на фронтовую и заднюю стены конвективными пакетами и ширмами свободно расширяется вниз. Стены топки выполнены из цельносварных газоплотных панелей. По всем экранам топки принято подъёмное движение воды.

Топочно-горелочное устройство представлено 4-мя прямоточными горелками, установленными тангенциально в один ярус, и системой нижнего дутья. Топочно-горелочное устройство с системой нижнего дутья обеспечивает снижение выбросов оксидов азота до нормативной величины. Котел оснащен 4-мя растопочными горелками.

Котел обеспечен устройствами контроля пылеугольного факела в топке и контроля факела растопочных горелок.

Система пылеприготовления

Система пылеприготовления водогрейных котлов индивидуальная, замкнутая, с молотковыми мельницами и прямым вдуванием топлива в котле.

Газоочистное оборудование водогрейных котлов КВ-Т-136,9-150

Для очистки дымовых газов за водогрейными котлами ст. № 5, 6 предусмотрена установка батарейных эмульгаторов II поколения с КПД золоулавливания до 99,6% с одновременным снижением выброса SO_2 не менее чем на 10%. Эмульгатор состоит из корпуса, завихрителя, центробежного каплеуловителя и системы орошения.

Технические характеристики паровой турбины

Турбины паровые теплофикационные типа Т-120/130-130-8МО со вспомогательным оборудованием предназначены для привода турбогенератора с частотой вращения ротора $50с^{-1}$ (3000 об/мин) и отпуска тепла для нужд отопления и горячего водоснабжения. В блоке с турбиной устанавливается турбогенератор ТФ-125-2У3 с воздушным охлаждением. Турбина представляет собой одновальный трехцилиндровый агрегат: ЦВД – 8 ступеней давления, ЦСД – 14 ступеней давления, ЦНД - двухпоточный – по 2 ступени давления. Турбина включает следующие основные системы и установки:

систему маслоснабжения;
систему уплотнительного пара;
конденсационную установку;
регенеративную установку;
установку для подогрева сетевой воды.

Тепловая схема ТЭЦ-2

Тепловая схема принята с учетом решений существующей части станции и построена по секционному принципу с поперечными связями. Главные паропроводы, трубопроводы питательной воды, основного конденсата, конденсата ПВД и другие трубопроводы устанавливаемых котлов и турбин выполнены с перемычками на коллекторы с установкой секционирующих задвижек.

Для пуска энергетических котлов предусмотрена установка расточной РОУ.

Подача пара на собственные нужды обеспечивается от коллекторов 1,0-1,6 МПа.

Пар в коллекторы поступает от производственных отборов турбин ПТ-80/100-130/13 ст. № № 1, 2, 3, 6 и РОУ 13,8/1,3 МПа.

Подогрев конденсата и питательной воды осуществляется в регенеративных подогревателях низкого и высокого давления паровых турбин и общестанционных подогревателях высокого давления.

Деаэрация питательной воды осуществляется в деаэраторах повышенного давления 0,59 МПа. Пар к деаэраторам поступает из регулируемых отборов турбин и, как резерв, от РОУ 13,8/1,3 МПа через регулирующий клапан. Предусмотрена связь всех деаэраторов уравнительными линиями по пару и воде. Принято групповое регулирование давления и уровня воды в деаэраторах.

Восполнение потерь в цикле ТЭЦ-2 производится химобессоленой водой, подпитка теплосети - обеззараженной химочищенной водой. Предусмотрен перевод ВПУ подпитки котлов и ВПУ подпитки теплосети с водопроводной на техническую воду. Техническая вода перед подачей на ВПУ подогревается во встроенных пучках конденсаторов турбин ПТ-80/100-130/13.

Химобессоленая вода подпитки котлов после ВПУ проходит две ступени деаэрации – в конденсаторах турбин и в деаэраторах повышенного давления. Деаэрация обеззараженной химочищенной воды подпитки теплосети осуществляется в вакуумных деаэраторах с использованием в качестве греющей среды горячей сетевой воды.

Подогрев сетевой воды предусмотрен последовательно в основных сетевых подогревателях (ПСГ) турбин и затем в пиковых сетевых подогревателях и пиковых водогрейных котлах. Часть водогрейных котлов работает в основном режиме.

Схема выдачи тепла

При корректировке ТЭО решения по схеме выдачи тепла сохранены, изменена последовательность ввода основного оборудования. Схема выполнена с учетом заданных тепловых нагрузок, состава основного существующего и вновь устанавливаемого оборудования и с учетом существующей схемы сетевых трубопроводов.

Температурный график регулирования отпуска тепла принят 136/70°С.

Общая расчетная тепловая нагрузка внешних потребителей в горячей воде при расширении и реконструкции ТЭЦ-2 составит ~2010 Гкал/ч.

Общий расход сетевой воды составит ~29500 т/ч, из них ~14500 т/ч по существующим магистралям и ~15000 т/ч по проектируемым магистралям.

Требуемые напоры сетевой воды на границе ТЭЦ-2 следующие:

в подающих коллекторах в город - 120 м (1,2 МПа);
в подающей магистрали С1 - 100 м (1,0 МПа);
в обратных коллекторах - 20 м (0,2 МПа);
статическое давление - 35 м (0,35 МПа).

Отпуск тепла от существующего оборудования главного корпуса предусмотрен по существующей схеме по существующим тепловым магистралям М-22 (2хДу1000 мм), обратным М-16А (2хДу1000 мм), М-16 (2хДу800 мм) и подающей С-1 (1хДу1000 мм).

Отпуск тепла от расширяемой части главного корпуса и водогрейной котельной предусмотрен по проектируемым магистралям М-50 (2хДу1000 мм), М-51 (2хДу1000 мм) и М-52 (2хДу1000 мм).

С вводом энергетического котла Е-550-13,8-560КТ ст. № 7 и паровой турбины Т-120/130-138-8 ст. № 5 установленная тепловая мощность расширяемой части составит 686 Гкал/ч. На данном этапе предусмотрено подключение магистрали М-50 (2хДу1000 мм) и прокладка необходимых трубопроводов сетевой воды в районе главного корпуса и перевод ВПУ подпитки котлов и ВПУ подпитки теплосети на исходную техническую воду.

Следующий этап – установка водогрейных котлов ст. № 5, 6 в пиковом режиме. Установленная тепловая мощность расширяемой части составит 908 Гкал/ч. Совместно с установкой водогрейных котлов ст. № 5, 6 продлевается эстакада сетевых трубопроводов в районе водогрейной котельной, прокладываются сетевые трубопроводы между насосной I подъема, главным корпусом и водогрейной котельной, подключается магистраль М-52 (2хДу1000 мм).

С вводом энергетического котла Е-550-13,8-560КТ ст. № 8 и паровой турбины Т-120/130-130-8 ст. №6 установленная тепловая мощность расширяемой части составит 1130 Гкал/ч. На данном этапе предусмотрена прокладка сетевых трубопроводов между насосной I подъема, главным корпусом и водогрейной котельной.

Основные технические показатели после расширения и реконструкции

Таблица 4

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	2014 г. (отчет)	В целом по станции		
				1 пусковой комплекс (ввод к.а. № 7, т.а. № 5)	2 пусковой комплекс (ввод ВК № 5, 6)	3 пусковой комплекс (ввод к.а. № 8, т.а. № 6)
1	Установленная мощность электрическая тепловая	 МВт Гкал/ч	 360 1 501	 480 1 770	 480 2010	 600 2240
2	Располагаемая мощность электрическая тепловая	 МВт Гкал/ч	 340 1 370	 480 1 610	 480 1 830	 600 2 040
3	Годовая выработка электроэнергии	млн. кВтч	2 299,5	3 130	3 130	3 910
4	Собственные нужды	млн кВтч (%)	455,4 (19,8)	532 (17,0)	532 (17,0)	690 (17,6%)
5	Годовой отпуск электроэнергии	млн. кВтч	1 844,19	2 610	2 610	3 220
6	Годовой отпуск теплоэнергии с коллекторов: в паре в горячей воде	 тыс. Гкал тыс. Гкал тыс. Гкал	 4 563,0 142,3 4 420,7	 6 565 219 6 346	 7 250 228 7 022	 8 668 237 8 431
7	Годовой расход условного топлива, всего в том числе: на отпуск электроэнергии на отпуск теплоэнергии	 тыс.т у.т.	1 512,3 793,1 719,2	1 922 746 1 176	2044 746 1298	2 397 861 1 536
8	Удельный расход условного топлива: на отпуск электроэнергии на отпуск теплоэнергии	 г/кВтч кг/Гкал	 430,1 157,6	 287 179	 287 179	 267 177

Компоновочные решения

Главный корпус

Для вновь устанавливаемого основного и вспомогательного оборудования предусмотрено расширение главного корпуса на 135,0 м в осях «18-30». Машзал и деаэраторное отделение расширяются в поперечных габаритах аналогичных существующему главному корпусу. Бункерное отделение для размещения молотковых мельниц принято пролетом 12,0 м. Расширение котельного отделения и отделения газоочистного оборудования предусмотрено в соответствии с принятыми решениями по котельной установке и газоочистному оборудованию.

Расположение турбоагрегатов в машзале поперечное. Турбины Т-120/130-130-8 ст. № 5,6 занимают ячейки 36,0х39,0 м. В ячейках турбин размещены турбоустановки, питательные насосы, баки низких точек с насосами, баки сбора чистых и замасленных стоков с насосами и другое вспомогательное оборудование.

Компоновка котельного отделения для установки башенных котлов в закрытом помещении предусмотрена с независимыми каркасами котлов и котельного отделения. Размер ячейки каждой котельной установки – 36,0х39,0 м. В ячейке установлены - котел, вынесенный ТВП, основные дутьевые вентиляторы, вентиляторы первичного воздуха, воздуходувки, калориферная установка, пылегазовоздухопроводы, паромазутопроводы в пределах котла и другое необходимое оборудование.

Отделение золоуловителей и дымососов для размещения багерной насосной № 4 в осях «18-20» расширяется в существующих габаритах. Оборудование сухой пылесероочистки и дымососы котлоагрегатов ст. № 7, 8 размещены между котельным отделением и дымовой трубой. Электрофильтры установлены на открытом воздухе.

Водогрейная котельная

Для установки водогрейных котлов ст. № 5,6 предусмотрено расширение водогрейной котельной на 54,0 м, в осях «25-34». В водогрейной котельной размещены:

насосное отделение пролетом - 12,0 м, с отметками перекрытий 9,000 и 12,000 м;

бункерное отделение пролетом - 10,5 м, с отметками перекрытий 12,000 и 23,000 м;

котельное отделение пролетом - 30,0 м, отметка низа ферм 32,500 м;

отделение золоуловителей и дымососов пролетом 18,0 м, отметка низа ферм 20,500 м.

Насосная I подъема с коллекторной

Здание насосной I подъема павильонного типа. Со стороны постоянного торца к зданию насосной примыкают электротехнические помещения и помещения щита управления. Здание насосной строится в полном объеме с водогрейными котлами ст. №1-4, оборудование устанавливается в соответствии с этапами ввода основного оборудования.

При расширении ТЭЦ-2 в насосной устанавливается вторая группа из пяти сетевых насосов I подъема (4 рабочих, 1 резервный) компании SYNESTA типа 400-NJK-730-80-020-0 производительностью 2500 м^3/ч, напором 0,75 МПа, с ЧРП.

Топливное хозяйство

Топливное хозяйство энергетических котлов

Обеспечение топливом котлов ст. № № 7, 8 предусмотрено по существующему тракту топливоподачи. Для увеличения его производительности и обеспечения надежной и бесперебойной подачи угля к энергетическим котлам предусмотрена реконструкции тракта топливоподачи в следующем объеме:

замена двух молотковых дробилок М20х20 в существующем дробильном корпусе, выработавших свой ресурс, на новые того же типа;

реконструкция ленточных конвейеров 3А, Б, включающая в себя:

замену приводных станций на более мощные для увеличения скорости ленточных конвейеров и достижения каждым конвейером производительности, равной 727 т/ч;

замену натяжных станций в связи с увеличением тягового усилия конвейеров;

замену всех металлоконструкций конвейеров и роликовых опор ввиду их физического износа;

поэтапное удлинение ленточных конвейеров бункерной галереи № 4АБ, сначала с котлоагрегатом ст. № 7, а затем с котлоагрегатом ст. № 8 с установкой плужковых сбрасывателей в удлиняемой части и заменой существующих приводных станций на более мощные, а также реконструкция существующей части конвейеров, включающая в себя:

замену существующих натяжных станций в связи со значительным увеличением длины и тягового усилия ленточных конвейеров бункерной галереи; установка новой промежуточной натяжной станции выполняется на отм. 26,000 с расположением грузового устройства на отм. 0,000;

замену металлостава в существующей части конвейеров № 4 А, Б в связи с его физическим износом, а также увеличением нагрузок, передаваемых конвейерами;

замену всех роликовых опор ввиду их физического износа;

реконструкция конвейеров выдачи топлива со склада № № 6, 9, 7, 8 с заменой ленты шириной В=1000 мм на В=1200 мм для достижения необходимой производительности 727 т/ч с установкой новых приводных и натяжных станций;

замена на всех реконструируемых конвейерах ленты в обычном исполнении на ленту трудносгораемую с более высокими прочностными характеристиками.

Производительность тракта топливоподачи с учетом расширения составит 727 т/ч.

Выполнена замена поставщика оборудования ленточных конвейеров на ТОО «ЦЭМ-Геомаш», г. Караганда, РК. Замена обусловлена наличием казахстанского содержания, а также применением конвейерного оборудования, основанного на новых энергосберегающих технологиях. (*Письмо ГУ «Управление энергетики города Астаны» от 24 декабря 2014 года № 186-09/1955 Договор № 588/II-14 от 11 декабря 2014 года; договор от 11 декабря 2014 года № 590/II-14; договор от 11 декабря 2014 года № 591/II-14).*

Топливное хозяйство водогрейных котлов ст.№ 5, 6

При расширении котельной ВК ст.№ 5, 6 схема топливоподачи в водогрейную котельную остается без изменения. Производительность тракта топливоподачи - 250 т/ч достаточна для обеспечения топливом водогрейных котлов ст.№ № 5, 6. Для подачи топлива в бункеры сырого угля проектируемых котлов ст. №№ 5, 6 предусмотрено удлинение ленточных конвейеров бункерной галереи № 4/1А,Б с установкой плужковых сбрасывателей.

С увеличением длины конвейеров № 4/1А,Б устанавливаются более мощные приводные станции, новые натяжные и грузовые устройства в соответствии с необходимым тяговым усилием, выполняется замена ленты на ленту с более высокими прочностными характеристиками.

Мазутное хозяйство

В связи с расширением ТЭЦ-2 предусмотрены следующие решения по реконструкции мазутохозяйства:

приемосливное устройство с приемной емкостью для мазута и перекачивающими насосами остается без изменения;

подключение к общей схеме мазутного хозяйства резервуара № 6 емк. V=3000 м^3 и его оснащение необходимыми приборами КИП и сигнализацией.

строительство новой мазутонасосной.

Для надежного снабжения энергетических и водогрейных котлоагрегатов растопочным топливом предусмотрено строительстве новой мазутонасосной взамен существующей. Оборудование новой мазутонасосной рассчитано для подачи мазута в главный корпус и водогрейную котельную давлением Р=2,5 МПа, температурой 120°С на одновременную растопку двух энергетических и двух водогрейных котлов, а также на подсветку факелов при сжигании угля с учетом рециркуляции.

Вспомогательные здания и сооружения

Склад сухой золы

Сухая зола и конечный продукт от ГОУ (газоочистных устройств) котлоагрегатов ст. № 7, 8 при необходимости направляется пневмозолопроводами на склад сухой золы для выдачи ее потребителям. Емкость силосного склада принята из условия трехсуточного выхода золы и конечного продукта от ГОУ котлов ст. № № 7, 8. Для пневмотранспорта золы в систему подводится сжатый воздух давлением 0,6 МПа от проектируемой компрессорной станции. Установка по сбору и выдаче сухой золы состоит из следующих сооружений и систем:

двух силосных железобетонных емкостей 3000 м^3 диаметром 12,0 м каждый;
двух систем фильтрации;
двух систем отгрузки сухой золы потребителю;
двух систем отгрузки кондиционированной золы потребителю;
двух систем аэрации силосов;
двух систем выгрузки золы из силосов для пневмотранспорта в бункеры ЗСУ.

Компрессорная станция пневмозолоудаления

При корректировке проекта для к.а.ст.№7 предусмотрена модульная компрессорная станция для системы приема, хранения и транспортировки извести и подачи воздуха в систему управления пневмоприводами. Для к.а. ст. №8 предусмотрено строительство отдельной компрессорной станции для транспортировки золы и конечного продукта от ГОУ до силосов хранения и отгрузки продукта потребителям и от силосов до золосмесительной установки.

Комплекс по разгрузке и хранению молотой извести

При корректировке проекта принято использование молотой негашеной извести взамен комовой извести для очистки дымовых газов котлоагрегатов ст. № 7 и ст. № 8 от окислов серы в установках интегрированной сухой пыле-сероочистки NID. Поставка готовой извести предусмотрена с Майкаинского известкового завода по железнодорожным путям 3-5 хопперами (вместимостью по 65 тонн извести) общим объемом партии 195-325 тонн.

Водоподготовка и очистные сооружения

При расширении и реконструкции ТЭЦ-2 г. Астаны предусмотрены следующие водоподготовительные установки (ВПУ):

предварительная очистка воды (предочистка) - общая для ВПУ подпитки котлов и теплосети в связи с переводом ВПУ на техническую воду в качестве исходной;

ВПУ подпитки теплосети Q=800 м^3/ч (в соответствии с протоколом от 24 июня 2009 года, утвержденного заместителем акима города Астаны);

ВПУ цирксистемы Q=140 м^3/ч (определена расчетами);

реконструкция существующей ВПУ подпитки котлов с подключением к проектируемой предочистке, заменой насосов обессоленной воды, трубопроводов обессоленной воды на эстакаде, приборов контроля электропроводности;

склад коагулянта;

реконструкция существующего склада соли (переобвязка ячеек соли пластиковыми трубами, замена насосов и т.д.);

подача реагентов для фосфатной, гидразинно-аммиачной обработки котловой и питательной воды, а также эксплуатационных химических промывок проектируемых энергетических котлов;

установка очистки нефтесодержащих стоков расширяемой части ТЭЦ и замасленного конденсата мазутного хозяйства.

При выборе схем установок водоподготовок предусмотрено использование современной мембранной технологии (ультрафильтрации, обратного осмоса).

Технологические трубопроводы и тепловые выводы

При расширении ТЭЦ-2 с установкой к.а. ст. № № 7, 8, т.а. ст. № № 5, 6 и водогрейных ст. № № 5, 6 дополнительно предусмотрены:

эстакада вдоль ряда «А» расширяемой части главного корпуса, с продолжением её вдоль временного торца до существующей эстакады, соединяющей главный корпус и водогрейную котельную;

эстакады, соединяющие газоочистное оборудование, силосный склад сухой золы и компрессорную пневмозолоудаления;

эстакады для прокладки трубопроводов пневмотранспорта извести;

удлинение эстакады вдоль расширяемой части водогрейной котельной.

На резервные места эстакад, предусмотренных по проекту «Водогрейные котлы №№1-4» и рабочему проекту «Насосная 1-го подъема с коллекторной», прокладываются:

трубопроводы сетевой воды от насосной 1-го подъема до ПСГ в главном корпусе, от главного корпуса до водогрейной котельной и от водогрейной котельной до насосной 1-го подъема (Ду1000 мм);

подключение магистралей М-50, М-52 (4хДу1000 мм) к коллекторам насосной 1-го подъема.

Гидротехническая часть

Техническое водоснабжение

Водоснабжение ТЭЦ-2 осуществляется от общегородских водопроводов хозяйственно-питьевой и технической воды согласно договору ОАО «Астанаэнергосервис» и ГКП «Астана СУ Арнасы». Источником хозяйственно-питьевой воды города является Вячеславское водохранилище, источником технической воды - р. Ишим.

В настоящее время техническая вода на ТЭЦ-2 используется на подпитку оборотной системы технического водоснабжения и собственные нужды.

Хозяйственно-питьевая вода на ТЭЦ-2 используется для подпитки теплосети и котлов, на хозяйственно-бытовые нужды, на пожаротушение.

При расширении ТЭЦ-2 для т.а. ст.№ 1÷6 предусмотрены две самостоятельные системы технического водоснабжения:

существующая – турбоагрегаты ст. № 1÷№ 4;

проектируемая – турбоагрегаты ст. № 5÷№ 6.

Существующая оборотная система технического водоснабжения для турбоагрегатов ст. № 1÷№ 4 сохраняется в полном объеме. Для проектируемых турбоагрегатов ст. № № 5, 6 2хТ-120/130-130 принята самостоятельная оборотная система технического водоснабжения.

Максимальный расход охлаждающей воды в летнем конденсационном режиме при работе турбоагрегатов ст.№ № 5, 6 составит 33420 м^3/час. В качестве охладителей предусмотрена установка четырех двухсекционных вентиляторных градирен площадью орошения каждой секции 300 м^2 и новой циркуляционной насосной станции № 2 со стороны временного торца проектируемого главного корпуса. Прокладка магистральных циркуляционных водоводов от проектируемого главного корпуса предусмотрена до проектируемых градирен № № 4÷7 и циркуляционной насосной № 2.

При корректировке проекта система и схема технического водоснабжения и решения по циркуляционным водоводам не изменяются. Исключена перемычка в пристанционном узле между существующими и проектируемыми цирквводоводами 4∅1000 мм общей длиной 310 м, установленные в камере задвижки 8∅1000 мм.

Внешнее гидрозолоудаление

При корректировке проекта принято, что все решения по установке котлоагрегата № 6, турбоагрегата № 4 реализованы, все сооружения являются действующими сооружениями системы внешнего гидрозолоудаления ТЭЦ-2, включая: золоотвал № 2 секция № 1, золошлакопроводы и трубопроводы осветленной воды, насосную станцию осветленной воды.

При корректировке проекта уточнены сроки ввода секции № 1 золоотвала № 2, срок эксплуатации секции № 1 при условии складирования золошлаковых отходов ТЭЦ-1, ТЭЦ-3 и ТЭЦ-2 с учетом сроков ввода проектируемого оборудования ТЭЦ-2 и ТЭЦ-3.

Складирование золошлаковых отходов ТЭЦ-2 до 2014 года осуществлялось на золоотвале № 1, по отдельному проекту выполнено наращивание секции № 2. В настоящее время секция № 1 золоотвала № 1 законсервирована, секция № 2 после наращивания, заполнена золошлаками, ведется ее консервация. Секция № 1 золоотвала № 2 по проекту «Расширение и реконструкция СП ТЭЦ-2 к.а.ст.№ 6, т.а.ст.№4» введена в эксплуатацию в 2014 году, емкость секции № 1 составляет - 13,59 млн.м^3.

В соответствии с решениями ТЭО «Реконструкция и расширение ТЭЦ-1 в г. Астане», арх. № 4/190М, ТЭО «Строительство ТЭЦ-3 в г. Астане», арх. № 1183.ОМ.1518, складирование золошлаков ТЭЦ-1 и ТЭЦ-3 (водогрейная котельная) предусмотрено в секцию № 1 золоотвала № 2 ТЭЦ-2, совместно со складированием золошлаков поступающих от ТЭЦ-2.

Система и схема гидрозолоудаления при расширении ТЭЦ-2

С установкой котлоагрегатов ст.№ 7, 8 и водогрейных котлов в.к. ст.№ 1÷6 сохраняется оборотная система гидравлического удаления золы и шлака со складированием в секции № 1 и № 2 золоотвала № 2. С вводом проектируемого оборудования предусмотрена следующая схема внешнего гидрозолоудаления.

Подача золошлаковой пульпы на золоотвал № 2 предусмотрена существующей багерной №1, существующей багерной № 2 и проектируемой багерной № 4 по золопроводам 4х∅450 мм и 3х∅500 мм:

Багерной № 1 – золошлаки подаются от существующих котлоагрегатов ст.№ 1÷3 по существующей схеме, по двум существующим золошлакопроводам 2∅450мм (рабочий и резервный);

Багерной № 2 - золошлаки подаются от существующих котлоагрегатов ст. № 4÷6 по существующей схеме, по двум существующим золошлакопроводам 2∅450 мм (рабочий и резервный)

Б*агерной № 4* - от проектируемых котлоагрегатов ст. №7,8 и проектируемых водогрейных котлоагрегатов в.к. ст. № 1÷6 по трем проектируемым золошлакопроводам ∅500 мм (два рабочих, один резервный).

Возврат осветленной воды предусмотрен существующей насосной станцией осветленной воды, после ее реконструкции по трем трубопроводам осветленной воды 3∅600 мм (2 рабочих, 1 резервный), два трубопровода существующие, один проектируемый по настоящему проекту.

При строительстве трассы золошлакопроводов от багерной № 1 и багерной № 2 по проекту «Расширение и реконструкция СП ТЭЦ-2 к.а.ст.№ 6, т.а.ст. № 4», арх.№1103.П.1378, золошлакопроводы 4∅478х10 мм заменены на 4∅508х10 мм.

Принятая схема удаления золошлаковых отходов от проектируемых водогрейных котлов В.К. ст. № 1÷6 и котлоагрегатов ст. № 7, 8 позволяет, при необходимости, осуществлять отпуск сухой золы потребителям.

Автоматизированная система управления технологическими процессами

Автоматизированная система управления технологическими процессами (АСУТП) имеет три уровня управления:

нижний, на уровне контроллеров;

блочный уровень оперативного управления;

станционный уровень управления.

Блочный уровень оперативного управления, представлен на проектируемом БЩУ №5 следующими автоматизированными рабочими местами:

АРМ оператора-технолога к.а. № 7 и к.а. № 8;

АРМ оператора-технолога т.а. № 5 и т.а.№ 6;

Станционный уровень управления наделен информационными функциями и представлен:

АРМ дежурного инженера станции на ГЩУ (начальника смены);

АРМ дежурного химика в проектируемой аналитической экпресс-лаборатории;

АРМ оператора системы коммерческого учета, запроектированного с установкой т.а. № 4 и расширяемого по данному проекту.

Функциональная и организационная структура АСУТП водогрейной котельной построена по образцу двухуровневой системы. Данная АСУТП имеет два уровня управления и третий - информационный на ГЩУ:

нижний, на уровне контроллеров;

агрегатный уровень управления, представленный на групповом щите водогрейной котельной автоматизированным рабочим местом АРМ машиниста водогрейных котлов №1÷6, в состав которого входит АРМ в.к. № 5, 6.

Нижний уровень, через который АСУТП общается с объектом, образуют контроллеры, на которые возлагаются следующие основные функции:

сбор информации от установленных на объекте источников аналоговых, цифровых и дискретных сигналов;

преобразование входной информации в соответствии с заданными алгоритмами управления;

выдача команд управления.

Контроллеры принимают аналоговую и дискретную информацию и выдают дискретные или импульсные команды постоянным напряжением 24 В. Для сопряжения с объектом в необходимых случаях используются силовые преобразователи 24В/220В и 220 В/24В, входящие в состав ПТК.

В состав станций информационно-вычислительного комплекса по уровням входят:

операторские станции, расположенные на БЩУ и на ГЩУ;

архивная станция для накопления информации о параметрах технологического процесса, а также обо всех происшедших событиях, как штатных, так и не штатных.

инженерные станции АСУТП.

АРМ машиниста турбоагрегатов выполнен дублированным, состоит из двух двухмониторных рабочих станций, обеспечивающих все функции контроля и управления турбоагрегатов. Рабочие станции полностью взаимозаменяемы и позволяют вести управление

процессом во всех режимах даже при полном отказе одной из них. На случай полного отказа программно-технического комплекса (ПТК) предусмотрен аварийный пульт управления, посредством которого возможен безаварийный останов турбоагрегата.

АРМ дежурного инженера станции на ГЩУ состоит из одной станции с двумя мониторами. С этой рабочей станции возможен просмотр видеокадров подсистемы отображения и выходных форм информационных задач.

Для выполнения работ по обеспечению функционирования АСУТП и получения твёрдых копий выходных форм информационных задач, распечатки архивной информации по запросу в составе АСУТП т.а. ст.№ 5, 6 и к.а. ст. № 7, 8 в оперативном контуре предусмотрены два АРМ дежурных инженеров АСУТП, представляющие собой одну одномониторную рабочую станцию с принтером. На одном из АРМ функционирует также программное обеспечение по метрологическому сопровождению системы.

На ГрЩУ водогрейной котельной предусмотрено одно автоматизированное рабочее место оператора водогрейных котлов, состоящее из семи двухмониторных операторских станций и двух АРМ инженеров АСУТП для обслуживания АСУТП (одно из них для метрологов). Для подключения к единой сети подсистем специального назначения, интегрированных в ПТК АСУТП, и введения их в единое информационное пространство, применены соответствующие коммуникационные устройства. В качестве датчиков предусмотрены измерительные преобразователи с нормированным выходными токовым сигналом 4-20 мА и с цифровым сигналом в стандарте протокола "HART", (в исключительных случаях 0-5 мА), а также стандартные термометры сопротивления и термопары, сигналы которых вводятся в систему непосредственно. Информация датчиков электротехнических величин с уровнем 0-100 В, 50 Гц и 0-1 А, 0-5 А, 50 Гц вводится в нормированном виде, кроме тех случаев, когда для решения собственно электротехнических задач требуется учет мгновенных значений параметров.

Управление исполнительными механизмами предусмотрено на уровне напряжения 220 В. В необходимых случаях используются релейные гальванические разделители, размещаемые в контроллерных шкафах.

Вспомогательные сооружения

Управление общестанционным оборудованием, находящимся вне главного корпуса, и контроль работы этого оборудования осуществляются со щитов управления, расположенных в помещениях, где это оборудование установлено или непосредственно по месту соответствующих механизмов.

Во всех случаях, за исключением ВПУ, насосной 1 подъема, контроль и управление оборудованием выполняются исходя из отсутствия на этих участках постоянного дежурного обслуживающего персонала, в связи с этим, при появлении неисправности в работе оборудования объекта на ГрЩУ, или на главный щит управления, или на рядом стоящее сооружение с обслуживающим персоналом, подается общий для каждого участка сигнал.

Контроль и управление градирен и циркнасосной продублирован на БЩУ № 5.

Контроль и управление технологическими процессами вентиляторной градирни, осуществляется системой контроля и управления, которая поставляется комплектно с оборудованием градирни. Контроль и управление осуществляется с локальных щитов управления, кроме того, предусматривается дублирование управления на БЩУ №5. Локальные щиты управления устанавливаются по месту вблизи вентиляторов и в РУСН.

Контроль и управление ВПУ предочистки и подпитки теплосети, осуществляется системой, поставляемой совместно с технологическим оборудованием. Элементная база си-

стемы – микропроцессорная, выполнена на базе контроллера Simatic S7-300. АРМ оператора ВПУ размещается в отдельном помещении на отметке 0.000 здания ВПУ. АРМ оператора ВПУ состоит из персонального компьютера, монитора, принтера.

ВПУ цирксистемы оснащается комплектной системой контроля и управления на базе контроллера Simatic S7-300. Для размещения шкафа КИПиА и оборудования ПТК АСУТП в здании водоподготовки цирксистемы предусматривается отдельное помещение.

Комплектными системами оснащены следующие технологические установки:

компрессорная пневмозолоудаления;

установка по отбору сухой золы;

известковое хозяйство;

комплекс по разгрузке молотой извести.

Система дистанционного управления группой компрессоров устанавливается в операторной, где также устанавливаются шкафы визуализации и управления комплексом по разгрузке и хранению молотой извести.

Комплектные системы управления предусмотрены на микропроцессорной элементной базе.

Электропитание

Все оборудование автоматизации запитывается от сети переменного тока напряжением 220 В (+10/-15%) с частотой 50 Гц (±1 Гц) по первой категории надежности электроснабжения.

Управление производством, предприятия, организация условий и охраны труда

Управление производством

Организационная структура управления ТЭЦ-2 г. Астаны принята в соответствии с «Нормативами численности персонала тепловых электростанций» и с учетом сложившейся в ОА «Астана-Энергия» структурой управления и включает в себя следующие подразделения:

административно-управленческий персонал;

производственный персонал, обеспечивающий эксплуатацию станции.

Подразделения в свою очередь разделены на цеха, отделения и участки.

На ТЭЦ-2 не предусмотрен цех централизованного ремонта - все виды ремонтов оборудования котлотурбинного, топливно-транспортного, химического и др. цехов производятся сторонними специализированными организациями.

Охрана ТЭЦ-2 осуществляется персоналом специализированной охраны.

Оперативное управление всем дежурным эксплуатационным персоналом в течение смены осуществляется начальником смены, которому подчинены начальники смен цехов и участков.

Управление основным технологическим оборудованием осуществляется со щитов управления главного корпуса и водогрейной котельной - машинистами котлов и турбин, щитов управления топливоподачи - операторами топливоподачи, а также с местных щитов - операторами цехов и участков.

Оперативный надзор за работой вспомогательного оборудования и его обслуживание выполняют машинисты-обходчики. Для оперативного устранения мелких неисправностей в составе вахтенного персонала имеются дежурные слесари по ремонту тепломеханического оборудования, дежурные электромонтеры и дежурные слесари ЦТАИ и АСУТП.

Обслуживание оборудования электростанции осуществляется эксплуатационным и ремонтным персоналом. Основным направлением в совершенствовании организации

труда сменного персонала является организация обслуживания с главного и блочных щитов управления и введение обходчиков вместо постоянного дежурного персонала у одного или группы агрегатов.

Организация и обслуживание рабочих мест эксплуатационного и ремонтного персонала принимается в соответствии с типовыми проектами организации труда, включающими средства местного освещения, производственную мебель, средства локальной и индивидуальной защиты от вредного воздействия элементов производственной среды (экраны, завесы, защитные очки, щитки, респираторы и др.).

Удобство эксплуатации и ремонта оборудования обеспечивается оснащением оборудования площадками, переходными мостиками, лестницами, облегчающими доступ ко всем точкам наблюдения и обслуживания, точкам забора импульсов, точкам отбора проб, находящихся в труднодоступных и неудобных местах, оснащением производственных помещений и рабочих мест грузоподъемными устройствами, определением зон обслуживания ремонтных зон.

Контроль за работой технологического оборудования предусмотрен с главного щита управления (ГЩУ), с блочных щитов управления БЩУ, щитов управления объектами топливоподачи и водоподготовки, а также с местных щитов контроля и управления. Компоновка щитов управления, пультов и панелей управления контроля и сигнализации обеспечивает удобство их обслуживания оперативным персоналом, удобство восприятия и анализа информации.

Цеховые мастерские котельного, турбинного и электроцеха расположены вблизи ремонтных площадок соответствующих цехов.

Для оперативного руководства ремонтными работами, информации ремонтного персонала, осуществления оперативного технологического управления транспортно-грузоподъемными операциями система ремонтной связи предусматривает:

телефонную ремонтную связь в общецеховых административных помещениях основных ремонтных подразделений, ремонтных зонах и помещениях ремонтной службы;

громкоговорящую ремонтную трансляционную связь во всех объектах и помещениях ремонтной службы, и в ремонтных зонах;

связь крановщиков со стропальщиками с помощью приемно-передающей радиостанции.

Производственные помещения для ИТР и служащих соответствующих структурных подразделений предусмотрены в соответствии с нормами.

Мероприятия по охране труда и технике безопасности

Технологические процессы на электростанции сопровождаются образованием вредных веществ: тепла, влаги, токсичных веществ, генерация шума, вибрации и пыли.

Благоприятные условия труда и условия техники безопасности для производственного персонала определены выбором технологической схемы и компоновочными решениями, которые обеспечивают удобство и безопасность обслуживания оборудования; автоматизацию технологических процессов; применение защитных свойств и устройств; максимальным использованием средств механизации при обслуживании оборудования; создание комфортных микроклиматических условий и освещения в производственных помещениях.

Принятыми решениями предусмотрено:

компоновка основного и вспомогательного оборудования обеспечивает свободный проход людей, въезд и проезд напольного и автомобильного транспорта; техническое об-

служивание оборудования предусмотрено стационарными и передвижными грузоподъемными механизмами; перемещение грузов – мостовыми, подвесными и автомобильными кранами, талями, лебедками, автотранспортом, тележками;

оборудование имеет защитные устройства, системы автоматического регулирования и другие технические средства для обеспечения безопасной работы, пуск и останов агрегатов и механизмов, предупреждают возникновение аварийных ситуаций, обеспечивают взрывопожаробезопасность;

основное и вспомогательное оборудование для обслуживания оснащается постоянными площадками, переходными мостиками и лестницами;

горячие поверхности оборудования и трубопроводов покрываются тепловой изоляцией, чтобы температура на поверхности изоляции не превышала 45°С;

опасные для персонала места и зоны имеют стационарные ограждения, постоянные и съемные настилы, предупреждающие надписи, оборудование и трубопроводы имеют предупредительно-опознавательную окраску;

мероприятия по снижению уровней шумов предусматривают применение оборудования с уровнем шумов, не превышающим нормативных значений;

для ограничения передачи вибрации к рабочим местам, под оборудование, которое является ее источником, предусмотрены самостоятельные фундаменты; применяются упругие прокладки, муфты, пружинные опоры и подвески трубопроводов;

расположение арматуры на трубопроводах предусмотрено в местах, удобных для управления, технического обслуживания и ремонта; для обслуживания арматуры предусмотрены стационарные площадки с лестницами;

помещения с постоянным обслуживающим персоналом оборудуются стационарным освещением, отоплением, вентиляцией, кондиционированием воздуха, устройствами связи, санузлами, персонал обеспечивается средствами индивидуальной защиты, рабочей одеждой;

при работе с опасными и токсичными веществами персонал обеспечивается средствами индивидуальной защиты; технология ведения работ должна исключать возможность непосредственного контакта с этими веществами;

под маслонаполненным оборудованием установлены поддоны, предусмотрены аварийные сливы смазочного масла из систем агрегатов и установок;

предусмотрено индивидуальное пожаротушение пожароопасных агрегатов, установок и элементов оборудования;

сосуды, работающие под давлением, трубопроводы и установки снабжены предохранительными устройствами;

управление основной частью технологического оборудования осуществляется со щита управления, где сконцентрированы контрольно-измерительные приборы, устройства защиты, управления и сигнализации;

территория существующего резервуарного парка склада мазутохозяйства для предотвращения разливов при повреждении резервуаров огорожена земляным обвалованием или вертикальной стенкой требуемой по нормам высоты.

При эксплуатации и ремонте оборудования персонал обязан руководствоваться действующими эксплуатационными Нормами, Правилами, Инструкциями и другими нормативными документами по охране и гигиене труда и технике безопасности. Персонал должен уметь оказывать пострадавшим первую медицинскую помощь, знать пути эвакуации, которые должны быть четко обозначены, знать расположение противопожарных постов, знать и правильно применять средства индивидуальной защиты, в установленные сроки проходить медицинское освидетельствование и т.д.

6.2.3 Архитектурные решения

Для основных зданий и сооружений ТЭЦ-2 предусмотрено расширение с реконструкцией (главный корпус) или реконструируются (здание ВПУ и склад соли) и строятся новые. Сооружения стройдвора сносятся частично.

Основными техническими решениями Проекта «Расширение и реконструкция ТЭЦ-2 с установкой котлоагрегатов ст. № № 7, 8, турбоагрегатов ст.№ № 5, 6 и водогрейной котельной г. Астаны» (к.а.ст.№ 7, 8, т.а.ст.№ 5, 6, в.к. ст. № 5, 6). Корректировка» принято:

Электрофильтры с сероочисткой

Электрофильтры поставляются в виде готовых заводских элементов.

По строительной части предусмотрено выполнение опорных конструкций для электрофильтров (постаментов). Здание погодного укрытия прямоугольное в плане с размерами в осях 41,65х24,45 м. Наружное стеновое ограждение выполнено из трехслойных панелей типа «Сэндвич» с утеплителем из негорючих жестких минераловатных плит толщиной 100 мм. Кровля односкатная из трехслойных панелей с утеплителем из жестких негорючих минераловатных плит толщиной 120 мм.

РУСН электрофильтров

РУСН электрофильтров представляет собой двухэтажное здание прямоугольное в плане с размерами в 6,3х30,5 м осях. Шаг колонн 5,6 и 2,5 м (лестничная клетка).

Каркас здания – монолитный железобетонный. В подвальном помещении на отметке минус 2,500 расположен тепловой пункт. Железобетонные монолитные перекрытия на отметках минус 0,050; 4,150; 10,000. На отметке ±0,000 располагается РУСН 0,4 кВт, на отметке 5,550 располагаются операторская ГОУ, помещения электрощитовых ГОУ и газового анализа ГОУ. На кровле на отметке +10,520 расположена венткамера.

Кровля здания односкаткая по железобетонной плите покрытия. Покрытие венткамеры и лестничной клетки – кровельные панели типа «Сэндвич» с утеплителем из жестких негорючих минераловатных плит толщиной 120 мм.

Наружные стены - из трехслойных панелей типа «Сэндвич» с утеплителем из негорючих жестких минераловатных плит толщиной 100 мм.

Для отпуска золы потребителю предусмотрено новое здание золосмесительной установки размером в плане 8,0 м х15,6 м. Здание в стальном каркасе с металлическими перекрытиями по стальным балкам. Отметки перекрытий 3,700; 6,200; 11,200; 13,700; 16,700. В здании устроены металлические бункеры для приема золы с отпуском золы на отметке ±0.000.

Кровля здания двускатная из кровельных панелей типа «Сэндвич» с утеплителем из жестких негорючих минераловатных плит толщиной 120 мм.

Наружные стены - из трехслойных панелей типа «Сэндвич» с утеплителем из негорючих жестких минераловатных плит толщиной 100 мм.

Здания дымососов

Для к.а.ст. № 7 и № 8 дымососное отделение вынесено в отдельно стоящие здания дымососов. С каждым котлом выполняется прямоугольное в плане здание размером 12,0х33,0 м. Пролет 12 м, шаг колонн 4,5, 6,0 и 7,5 м, высота здания 13,2 м.

Стеновое ограждение из трехслойных стеновых панелей типа «Сэндвич» с утеплителем на основе негорючего материала (базальтового волокна).

Покрытие из трехслойных кровельных панелей типа «Сэндвич» с утеплителем на основе негорючего материала (базальтового волокна).

Водоподготовка цирксистемы

Здание ВПУ цирксистемы размером в плане 24,0х33,0 в осях «1-2» – двухэтажное, в осях «2-6» - одноэтажное, в одноэтажной части расположена водоподготовительная установка, в двухэтажном здании размещены: дозаторная; РУСН 0,4 кВ; склад реагентов; на втором этаже – лаборатория и щит управления.

Вентиляторные градирни

Вентиляторные градирни поставляются в виде готовых заводских элементов в металле с обшивкой из пластмассовых листов.

По строительной части предусмотрено выполнение водосборного бассейна. Конструкции водосборного бассейна (днище, стены, опоры) - из монолитного железобетона.

Вокруг градирен предусмотрена отмостка шириной не менее 5,0 м.

Компрессорная пневмозолоудаления

Здание компрессорной размером в плане 12,0х27,0 м, одноэтажное, однопролетное, пролетом 12,0 м, высотой до низа балок 7,8 м. Каркас здания решен из металлических конструкций.

В здании компрессорной пневмозолоудаления в осях 1-6 размещен машинный зал; в осях 6-7: помещение высоковольтного оборудования и венткамера.

Установка по отбору сухой золы

Установка по отбору сухой золы служит для бестарного хранения сухой золы в двух железобетонных силосах, с последующей выгрузкой золы в автотранспорт. Объем силосных банок – 2х3000 м^3.

Конструкция силосов выполнена диаметром 12,0 м в монолитном железобетоне с толщиной стенок 240 мм.

Известковое хозяйство

Комплекс по разгрузке молотой извести включает в себя здание разгрузки ж/д хопперов с пневмовакуумным разгрузчиком ПВР-90, компрессорной станции для приема и транспортировки извести, 2-х ресиверов по 10 м^3, РУСН известкового хозяйства, склада извести (2 силоса по 500 м^3) и трубопроводов транспортировки извести.

Узел разгрузки с ПВР-90 представляет собой открытое сооружение с металлическим каркасом размером в плане 17,5х16,0 м, двухпролетное 12,5 м и 5,0 м, с шагом колонн 5,0 и 6,0 м. Сооружение разновысокое, наибольшая высота до низа стропильных балок 10,5 м.

Кровля и стеновое ограждение – из оцинкованного профлиста.

Здание РУСН прямоугольное в плане размером 6,0х19,0 м.

Колонны – железобетонные, балки покрытия – металлические.

Стены из трехслойных сэндвич-панелей с утеплителем из негорючих минераловатных плит толщиной 120 мм.

Кровля односкатная из кровельных сэндвич-панелей с негорючим утеплителем на основе базальтового волокна толщиной 150 мм.

Склад извести представляет собой два металлических силоса по 500 м^3, устанавливаемые на опорные железобетонные кольца, опирающиеся на монолитные колонны.

Стены подсилосных помещений выполнены из навесных трехслойных панелей типа «Сэндвич» с утеплителем из негорючих минераловатных плит толщиной 100 мм. Надсилосное помещение представляет собой навес из легких металлических конструкций с кровлей и стеновым ограждением из оцинкованного профлиста.

Для компрессорной применены модули контейнерного типа заводской готовности.

Объемно-планировочные показатели зданий и сооружений

Таблица 5

№ п/п	Наименование	Показатели		Примечание
		Площадь, $м^2$	Строительный объем, $м^3$	
1.	Главный корпус (расширение и реконструкция) в составе:	14626	653136	расширение
2.	Электрофильтры с сероочисткой:			
2.1.	Здания электрофильтров	2183	41696	41,65х24,45 м
2.2.	РУСН электрофильтров	213,1	3456	6,3х30,5 м
2.3.	Золосмесительная установка	148,8	3049,6	
3.	Здания дымососов (отдельно стоящие)	914,8	16026	12,0х33,0 м
4.	Дымовая труба энергетических котлов с газоходами:	Ду 5,2-5,4 м	Высота 150 м	
5.	КРУЭ-220кВ	246,5	2662,3	24,0х9,0 м
6.	Релейный щит КРУЭ-220кВ	481	5594	36,0х12,0 м
7.	Основной тракт топливоподачи	2747,3	-	реконструкция
8.	Склад топлива	66		реконструкция эстакады конвейера №5/2
9.	Мазутное хозяйство	467,5	2776,7	реконструкция, строительство нового здания мазутонасосной 12,0х36,0 м
10.	Водоподготовка подпитки котлов и теплосети:			расширение и реконструкция
11.	Водоподготовка цирксистемы	1075	10199	24,0х33,0 м
	Баковое хозяйство	126,6	-	
12.	Склад соли	768,6	10568	реконструкция
13.	Очистные сооружения	356,3	2540	18,0х18,0 м
14.	Вентиляторные градирни (4 шт.)	624,7х4= 2498,8		
15.	Циркуляционная насосная станция	896,6	12308,4	18,0х48,5 м
	Водоприемная камера	78,1	680	
16.	Водогрейная котельная в.к. ст.№№ 5, 6	3896,3	114285,5	Расширение и реконструкция 70,5х54,0 м
17.	Дымовая труба	Ду 3,0 м	Высота 120 м	
18.	Компрессорная пневмозолоудаления	423,4	3369,1	12,0х27,0 м
19.	Установка по отбору сухой золы	343,2	19974,6	Силосы Ø12 м – 2 шт.

20.	Известковое хозяйство			
20.1.	ПВР-90 (навес)	284	2975,3	17,5х16,0 м
20.2.	Компрессорная	112,5	-	
20.3.	РУСН с операторской	139,5	715,5	6,0х19,0 м
20.4.	Склад извести (силосы)	75	1694,6	Силосы 500 м^3 – 2 шт.

6.2.4 Конструктивные решения

Строительные решения основных зданий и сооружений проекта были ранее рассмотрены в заключении РГП «Госэкспертиза» от 23 декабря 2008 года № 2-716/08, согласно которому выполнена часть объемов работ по строительству зданий и сооружений объекта (см. Титульный список зданий и сооружений в разделе 8 Пояснительной записки, письмо заказчика от 18 августа 2016 года № 186-06/963). Корректировкой проекта предусмотрены изменения строительных проектных решений следующих зданий и сооружений по заданию на проектирование, утвержденному заказчиком.

Электрофильтры с сероочисткой.

Уровень ответственности здания - II.

Степень огнестойкости здания - II.

Корректировкой проекта предусмотрено новое отдельно стоящее здание золосмесительной установки (ЗСУ).

Электрофильтры поставляются в виде готовых заводских элементов.

Проектом предусмотрено выполнение опорных конструкций для электрофильтров – постамента в виде монолитной железобетонной плиты на свайном основании с подколонниками для опирания каркаса электрофильтров, конструкций подземного хозяйства, обустройство здания погодного укрытия (под электрофильтрами) с рамно-связевой конструктивной схемой с каркасом из металлических конструкций.

РУСН электрофильтров – 2-х этажное здание с монолитным железобетонным каркасом.

Фундаменты – монолитные железобетонные ростверки на свайном основании.

Наружное стеновое ограждение - из трехслойных панелей типа «Сэндвич» с негорючим утеплителем из базальтового волокна.

Здание ЗСУ размерами в плане 7,1х14,7 м в осях, минимальная отметка верха несущих конструкций покрытия (балки) 19, 84 м.

Расчеты несущих конструкций каркаса и фундаментов здания ЗСУ выполнены АО «Институт «КазНИПИЭнергопром» на возможные сочетания нагрузок согласно требованиям СНиП 2.01.07-85 «Нагрузки и воздействия» с использованием сертифицированных ПК «SCAD» версия 11.5, «Фундамент».*

Здание рамно-связевой конструктивной схемы с каркасом из металлических конструкций (колонны, балки перекрытий, связи каркаса), с перекрытиями на отметках 3,700; 6,200; 11,200; 13,700; 16,700 м из металлического рифленого настила по металлическим балкам перекрытия. Шаг колонн от 3,30 до 4,80 м вдоль здания. В здании устроены металлические бункеры для приема золы с отпуском золы на отметке 0,00 м. Здание оснащено грузоподъемным оборудованием.

Фундаменты – отдельно стоящие монолитные железобетонные ростверки на свайном основании из буронабивных свай (приняты из инженерно-геологических условий площадки строительства и стесненной застройки).

Покрытие - из кровельных панелей типа «Сэндвич» с негорючим утеплителем из базальтового волокна.

Наружные стены - из трехслойных панелей типа «Сэндвич» с негорючим утеплителем из базальтового волокна.

Лестницы с ограждениями – металлические из прокатных профилей.

По периметру зданий предусмотрена водонепроницаемая отмостка.

Здание дымососов

Уровень ответственности - II

Степень огнестойкости - II.

Корректировкой проекта для каждого к/а ст.№7 и ст.№8 предусмотрено отдельное здание дымососов одноэтажное, размерами в плане 12,0х33,0 м в осях (в ранее рассмотренном проекте было предусмотрено одно здание дымососов размерами в плане в осях 12,0х72,0 м для к/а ст.№7 и №8), однопролетное, пролетом 12,0 м, максимальная отметка верха несущих конструкций покрытия 15,00 м. Здание оборудовано подвесным грузоподъемным оборудованием.

Расчеты несущих конструкций каркаса и фундаментов здания выполнены АО «Институт «КазНИПИЭнергопром» на возможные сочетания нагрузок согласно требованиям СНиП 2.01.07-85 «Нагрузки и воздействия» с использованием сертифицированных ПК «SCAD» версия 11.5, «Фундамент».*

Конструктивная схема – рамно-связевая. Каркас здания – металлический. Поперечная жесткость и прочность каркаса обеспечивается жесткими узлами колонн и балок покрытия и жестким защемлением колонн в фундаментах, а также горизонтальными связями покрытия. Продольная устойчивость каркаса обеспечивается установкой вертикальных связей по рядам колонн. Шаг колонн от 4,5 до 7,5 м вдоль здания.

Фундаменты под колонны каркаса здания - отдельно стоящие монолитные железобетонные ростверки на свайном основании.

Фундаменты под основное оборудование – монолитные железобетонные ростверки на свайном основании (приняты из инженерно-геологических условий площадки строительства и стесненной застройки).

Фундаментные балки - монолитные железобетонные.

Колонны, несущие конструкции покрытия (балки), связи каркаса – металлические из прокатного профиля.

Стеновое ограждение - из панелей типа «Сэндвич» с негорючим утеплителем из базальтового волокна.

Покрытие – из кровельных панелей типа «Сэндвич» с негорючим утеплителем из базальтового волокна.

По периметру здания предусмотрена водонепроницаемая отмостка.

Водоподготовка цирксистемы

Уровень ответственности - II.

Степень огнестойкости - II.

Корректировкой проекта изменены размеры здания в плане с 24,0х45,0 м в осях на 24,0х33,0 м относительно ранее рассмотренных проектных решений (заключение РГП «Госэкспертиза» от 23 декабря 2008 года № 2-716/08).

Здание ВПУ цирксистемы в осях «1-2» здание двухэтажное с минимальной отметкой 9,00 м низа несущих конструкций покрытия (балки), в осях "2-6" – одноэтажное, двухпролетное пролетами по 12,0 м и с отметкой 4,80 м низа несущих конструкций покрытия (балки), конструктивные блоки разделены деформационным швом. В здании предусмотрено подвесное грузоподъемное оборудование.

Расчеты несущих конструкций каркаса и фундаментов здания выполнены АО «Институт «КазНИПИЭнергопром» на возможные сочетания нагрузок согласно требованиям СНиП 2.01.07-85 «Нагрузки и воздействия» с использованием сертифицированных ПК «SCAD» версия 11.5, «Фундамент».*

Конструктивная схема – рамно-связевая. Здание выполнено с каркасом в металлических конструкциях. Поперечная прочность и устойчивость каркаса обеспечивается жестким сопряжением ригелей к колоннам и жестким защемлением колонн с фундаментами. Продольная устойчивость одноэтажной части обеспечивается установкой вертикальных связей по ряду «А-Б», двухэтажной – по осям «1-2». Основной шаг колонн 6,0 м вдоль здания.

Фундаменты – отдельно стоящие монолитные железобетонные на естественном основании, с устройством грунтовой подушки из ПГС по уплотненному грунту основания. Фундаментные балки – сборные железобетонные.

Колонны, балки перекрытия и покрытия – металлические из прокатного профиля.

Связи каркаса – металлические из прокатного профиля.

Стеновое наружное ограждение - из трехслойных панелей типа «Сэндвич» с негорючим утеплителем.

Лестницы – сборные железобетонные ступени по металлическим косоурам.

По периметру здания предусмотрена водонепроницаемая отмостка.

Вентиляторные градирни

Уровень ответственности - II.

Вентиляторные градирни поставляются в виде готовых заводских элементов. Проектом предусмотрено выполнение водосборного бассейна с опорами под каркас вентиляторной градирни.

Расчеты несущих конструкций сооружения выполнены ТОО АО «Институт «КазНИПИЭнергопром» на возможные сочетания нагрузок согласно требованиям СНиП 2.01.07-85 «Нагрузки и воздействия» с использованием сертифицированных ПК «SCAD» версия 11.5.*

Конструкции водосборного бассейна (днище, стены, опоры) выполнены из монолитного железобетона.

Днище водосборного бассейна - монолитная железобетонная плита на естественном основании с устройством грунтовой подушки из ПГС по уплотненному грунту основания (приняты из инженерно-геологических условий площадки строительства). Предусмотрено устройство наружной оклеечной гидроизоляции чаши бассейна.

Вокруг градирен выполнена водонепроницаемая отмостка шириной 5,0 м.

Компрессорная пневмозолоудаления

Уровень ответственности -II.

Степень огнестойкости - II.

Корректировкой проекта изменены размеры здания в плане с 12,0х42,0 м в осях на 12,0х27,0 м относительно ранее рассмотренных проектных решений (заключение РГП «Госэкспертиза» от 23 декабря 2008 года № 2-716/08).

Здание компрессорной одноэтажное, однопролетное, пролетом 12,0 м, разновысотное: в осях «1-6» с минимальной отметкой низа несущих конструкций покрытия 7,80 м, в осях «6-7» с минимальной отметкой низа несущих конструкций покрытия 3,60 м. Каркас здания решен из металлических конструкций. В здании предусмотрено подвесное грузовое оборудование.

Расчеты несущих конструкций каркаса и фундаментов здания выполнены АО «Институт «КазНИПИЭнергопром» на возможные сочетания нагрузок согласно требованиям СНиП 2.01.07-85 «Нагрузки и воздействия» с использованием сертифицированных ПК «SCAD» версия 11.5, «Фундамент».*

Конструктивная схема – рамно-связевая. Прочность и устойчивость здания обеспечивается жестким примыканием ригелей к колоннам рамы каркаса и жестким защемлением колонн в фундаменты. Продольная устойчивость здания обеспечивается установкой вертикальных связей. Горизонтальная жесткость обеспечивается за счет диска покрытия с установкой горизонтальных связей и прогонов.

Фундаменты - монолитные железобетонные столбчатые. Фундаментные балки – монолитные железобетонные.

Колонны - металлические из прокатного профиля, с основным шагом 6,0 м вдоль здания. Связи каркаса – металлические. Балки покрытия – металлические из прокатного профиля.

Покрытие - из кровельных панелей типа «Сэндвич» с негорючим утеплителем из базальтового волокна по металлическим прогонам.

Стеновое наружное ограждение - из трехслойных панелей типа «Сэндвич» с негорючим утеплителем из базальтового волокна.

Для обслуживания и ремонта в здании предусмотрены технологические площадки, лестницы с ограждением металлические.

По периметру здания выполнена водонепроницаемая отмостка.

Установка по отбору сухой золы

Уровень ответственности -II.

Степень огнестойкости - II.

Корректировка проекта выполнена по технологическим решениям (изменен объем силосных банок).

Расчеты несущих конструкций сооружения выполнены АО «Институт «КазНИПИЭнергопром» на возможные сочетания нагрузок согласно требованиям СНиП 2.01.07-85 «Нагрузки и воздействия» с использованием сертифицированных ПК «ЛИРА».*

Установка по отбору сухой золы служит для бестарного хранения сухой золы в двух железобетонных силосах, с последующей выгрузкой золы в автотранспорт. Отметка верха надсилосной части сооружения 51,00 м. Подсилосная часть в плане размерами 12,0х30,0 м в осях, с конструкциями из монолитного железобетона (стены, колонны). Конструкция каждого силоса выполнена диаметром 12,0 м в монолитном железобетоне.

Фундаменты сооружения - комбинированные свайно-плитные, плитный ростверк на забивных сваях.

Конструкция днища силосов выполнена следующим образом: на колоннах устраивается монолитная кольцевая балка, на которую опирается стальная воронка. Кольцевая балка жестко соединяется с колоннами и стенкой силоса.

Перекрытие силосов на отметке 45,00 м - монолитное железобетонное по металлическим балкам, расположенным в двух взаимно перпендикулярных направлениях в целях равномерного распределения нагрузки на стены силосов, к которым крепятся стойки рам надсилосной части с металлическими конструкциями из прокатного профиля рамно-связевой конструктивной схемы.

Для обслуживания и ремонта сооружения предусмотрены технологические площадки, лестницы с ограждением металлические.

По периметру сооружения выполнена водонепроницаемая отмостка.

Известковое хозяйство.

Уровень ответственности - II.

Степень огнестойкости - II.

Корректировка проекта выполнена по заданию на проектирование, утвержденному заказчиком.

Расчеты несущих конструкций каркаса и фундаментов зданий выполнены АО «Институт «КазНИПИЭнергопром» на возможные сочетания нагрузок согласно требованиям СНиП 2.01.07-85 «Нагрузки и воздействия» с использованием сертифицированных ПК «SCAD» версия 11.5, «Фундамент».*

Узел разгрузки с ПВР-90 представляет собой открытое сооружение. Навес размерами в плане 17,5х16,0 м в осях, двухпролетное пролетами 12,5 и 5,0 м, шаг колонн 5,0 и 6,0 м вдоль навеса. Отметка минимальная низа несущих конструкций покрытия (балки) 10,65 м в осях «А-Б» и 5,50 м в осях «А-Б». Навес выполнен с металлическим каркасом (колонны, балки, связи каркаса) из прокатного профиля. Фундаменты – столбчатые монолитные железобетонные. Кровля и стеновое ограждение – из оцинкованного профлиста.

Здание РУСН однопролетное, размерами в плане 6,0х19,0 м в осях, пролетом 6,0 м, минимальная отметка низа несущих конструкций покрытия (балки) 4,70 м, здание выполнено с рамно-связевым каркасом, шаг колонн 6,0 м вдоль здания. Фундаменты – отдельно стоящие монолитные железобетонные. Колонны – железобетонные, балки покрытия – металлические из прокатного профиля. Наружное стеновое ограждение - из трехслойных панелей типа «Сэндвич» с негорючим утеплителем. Покрытие - из кровельных панелей типа «Сэндвич» с негорючим утеплителем на основе базальтового волокна.

Склад извести представляет собой два металлических силоса по 500 м^3, устанавливаемые на опорные железобетонные кольца, опирающиеся на монолитные железобетонные колонны. Фундаментом сооружения служит монолитная железобетонная плита на естественном основании. Стены подсилосных помещений выполнены из навесных трехслойных панелей типа «Сэндвич» с утеплителем из негорючих минераловатных плит. Надсилосное помещение на отметке 24,50 м представляет собой навес из легких металлических конструкций (стойки, балки перекрытия, связи каркаса) с кровлей и стеновым ограждением из оцинкованного профлиста.

Для компрессорной применены модули контейнерного типа заводской готовности.

Обустройство ограждения расширяемой части

Корректировкой проекта предусмотрено обустройство ограждения расширяемой части объекта по заданию на проектирование, утвержденному заказчиком.

Ограждение расширяемой части объекта выполнено из сетчатых панелей, навешиваемых на металлические стойки (столбы). По верху сетчатых панелей предусмотрено устройство спирального барьера безопасности «Егоза». Фундаменты - монолитные железобетонные.

Огнезащита металлических конструкций

При проектировании зданий и сооружений предусмотрены мероприятия по огнезащите конструкций огнестойкими покрытиями в соответствии с требованиями СНиП РК 2.02-

05-2009* для достижения предела огнестойкости несущих металлических элементов в соответствии с принятой степенью огнестойкости II зданий и сооружений.

Защита строительных конструкций от коррозии

Защита строительных конструкций от коррозии предусмотрена с применением коррозионностойких для данной среды материалов и выполнением конструктивных требований (первичная защита), нанесением на поверхности конструкций металлических, лакокрасочных и мастичных покрытий, пленочных, облицовочных и других материалов (вторичная защита).

Для бетонных и железобетонных конструкций зданий и сооружений с агрессивными средами предусмотрен бетон нормируемой проницаемости по СНиП РК 2.01-19-2004 «Защита строительных конструкций от коррозии», марка бетона по морозостойкости бетонных и железобетонных конструкций в зависимости от режима их эксплуатации и значений расчетных зимних температур наружного воздуха в районе строительства принимаются по требованиям СНиП 2.03.01-84 «Бетонные и железобетонные конструкции».

Все бетонные и железобетонные конструкции, соприкасающиеся с грунтом, выполнены на сульфатостойком цементе, а также согласно приложения 5 СНиП РК 2.01-19-2004 с учетом возможного повышения уровня грунтовых вод и их агрессивности в процессе эксплуатации.

6.2.5 Инженерное обеспечение, сети и системы

Теплоснабжение, отопление, вентиляция и кондиционирование

Теплоснабжение проектируемых зданий и сооружений предусмотрено от существующих внутриплощадочных тепловых сетей ТЭЦ-2. Система теплоснабжения, закрытая. Теплоноситель – перегретая вода с температурой 130-70°С, подводится к потребителям по трубопроводам, прокладываемым на технологической эстакаде или на отдельных надземных опорах к новым и расширяемым объектам.

При корректировке проекта системы отопления и вентиляции не изменились, системы введены в эксплуатацию для следующих зданий и сооружений, которые были рассмотрены ранее (заключение РГП «Госэкспертиза» от 23 декабря 2008 года № 2-716/08): Главный корпус, Щит управления БЩУ-5, экспресс-лаборатория, подбункерные помещения электрофильтров к.а. № № 7, 8, Помещение дымососного отделения, Багерная насосная станция №4, Релейный щит КРУЭ-220 кВ, Мазутонасосная (реконструкция), Водоподготовки подпитки котлов и теплосети, Циркуляционная насосная станция, Водогрейная котельная (расширение и реконструкция в.к. №5,6), Насосная станция 1 подъема и коллекторная.

Тракт топливоподачи

При расширении ТЭЦ-2 с к.а. ст.№ 7, 8 предусмотрена реконструкция аспирационных установок в следующем объеме:

аспирационные установки мокрого типа КМП 2,5 заменены на установки сухого типа с целью:

экологической безопасности с применением новейших технологий;

улучшения условий труда персонала.

Установлено 33 сухих фильтрующих установок и три компрессорных станции для подачи к ним сжатого воздуха.

Компрессорная пневмозолоудаления

Отопление помещения компрессоров, венткамеры и коридора – водяное, регистрами из гладких труб. Для отопления помещения высоковольтного оборудования установлены электроконвекторы со встроенными терморегуляторами.

Вентиляция – естественная. Для работы компрессоров предусмотрены две приточных камеры: 1- рабочая, 1-резервная.

Установка по отбору сухой золы

Отопление помещений весовщиков № 1, 2 – электрическое, электроконвекторами со встроенными терморегуляторами.

Вентиляция – естественная.

Известковое хозяйство

Вентиляция электрощитовой – приточно-вытяжная с естественным побуждением, в помещении склада – естественная.

Отсосы из приемных бункеров известковой пыли предусмотрены в технологической части.

Внеплощадочные сооружения

В насосных станциях осветленной воды и дренажных станциях на золоотвале предусмотрены системы электрического отопления и приточно-вытяжная вентиляция с естественным и механическим побуждением.

Автоматизации вентиляционных систем

Автоматизации вентиляционных систем предусмотрена в следующем объеме:

вентиляция кабельных помещений блокируется со средствами автоматического пожаротушения, при срабатывании извещателя автоматически отключается вентиляция и включаются средства пожаротушения, вентиляция вновь запускается дистанционно;

включение аспирационных и приточных установок сблокировано с пуском соответствующих конвейеров или опусканием плужковых сбрасывателей;

автоматическое включение/отключение вентиляторов воздушно-тепловых завес;

для вытяжных общеобменных систем и систем местных отсосов при выделении взрывопожароопасных и токсичных веществ предусмотрена блокировка электродвигателей вентиляторов с производственным оборудованием при неработающей вентиляции.

Водоснабжение и водоотведение

На площадке ТЭЦ-2 существуют следующие системы водоснабжения и водоотведения:

объединенный хозяйственно-питьевой противопожарный водопровод;

производственный водопровод;

хозяйственно-бытовая канализация;

промливневая канализация;

канализация замасленных и замазученных стоков;

канализация аварийных маслостоков.

При корректировке проекта технические решения по новым и реконструируемым инженерным сетям водоснабжения и водоотведения предусмотрены в соответствии с утвержденными проектами:

проект «Расширение и реконструкция ТЭЦ-2 с установкой котлоагрегатов ст. № № 7, 8, турбоагрегатов ст. № 5, 6 и водогрейной котельной г. Астаны». Водогрейная котельная, 1 этап. Корректировка» (заключение РГП «Госэкспертиза» от 10 ноября 2011 года № 01-448/11);

рабочий проект «Расширение и реконструкция ТЭЦ-2 с установкой котлагрегатов ст. № № 7, 8, турбоагрегатов ст. № № 5, 6 и водогрейной котельной г. Астаны. (Насосная 1-го подъема с коллекторной, баками и трубопроводами на площадке)» (заключение РГП «Госэкспертиза» от 25 декабря 2008 года № 2-736/08);

проект «Расширение и реконструкция ТЭЦ-2 с установкой котлоагрегатов ст. № № 7, 8, турбоагрегатов ст. № 5, 6 и водогрейной котельной в городе Астане» (к.а. ст. № 7, 8, т.а. ст.№ 5, 6, ВК № 5, 6) (заключение РГП «Госэкспертиза» от 23 декабря 2008 года № 2-716/08).

При корректировке проекта схема и система хозяйственно-бытовой канализации, сеть внутренних водостоков, канализация замасленных и замазученных стоков, схема и система аварийных маслостоков не изменяются.

Водоснабжение

Источником существующего хозяйственно-питьевого и противопожарного водоснабжения ТЭЦ-2 являются одноименные городские водопроводные сети согласно техническим условиям ГКП «Астан Су Арнасы» на забор воды из городского водопровода и сброс стоков в городскую канализацию от 27 мая 2016 года № 3-6/1506. Хозяйственно-питьевая вода на при расширении ТЭЦ-2 используется только на хозяйственно-питьевые нужды. Подача хозяйственно-питьевой воды предусмотрена по водоводу из полиэтиленовых питьевых труб ∅300 мм от одноименного водопровода ∅400 мм по ул. Пушкина согласно выше указанным техническим условиям. Существующие сети хозяйственно-питьевого водопровода на существующей площадке используются как производственно-противопожарный водопровод. Подача технической воды предусмотрена от городских сетей по двум водоводам Ø800 мм.

На проектируемой площадке предусмотрены кольцевые сети производственно-противопожарного водопровода. Для обеспечения внутреннего пожаротушения проектируемых зданий установлены повысительные насосы внутри зданий. Внутреннее пожаротушение главного корпуса обеспечивается от существующей пожарной насосной. Наружное пожаротушение всех зданий обеспечивается передвижной техникой

Водоотведение

Существующая система водоотведения при расширении ТЭЦ-2 сохраняется. Хозяйственно-бытовые стоки отводятся в хозяйственно-бытовую канализацию города, часть продувочных вод цирксистемы отводятся в существующий коллектор ливневой канализации города. Производственные стоки утилизируются в цикле ТЭЦ, неиспользованные в цикле станции продувочные воды цирксистемы в количестве 200 м^3/ч направляются по проектируемому напорному трубопроводу ∅250 мм в сети ливневой канализации города. Замасленные, замазученные стоки, ливневые стоки площадки ТЭЦ после очистки используются в цикле станции. Существующие сети ливневой канализации сохраняются.

При корректировке проекта увеличилась протяженность сетей ливневой канализации:

в районе вентиляторных градирен из-за изменения трассировки;

в районе водоподготовительной установки (ВПУ) в связи с ее расширением;

в районе релейного щита КРУЭ-220 кВ;

в районе проектируемой водоподготовки цирксистемы.

Протяженность сетей составила ∅200-120 м, ∅250-345 м, ∅300-290 м. Общая протяженность сетей ливневой канализации на площадке ТЭЦ-2 при корректировке проекта составила L=1445 м.

Очистные сооружения ливневых стоков, с учетом расширения ТЭЦ-2 предусмотрены рабочим проектом «Насосная станция 1 подъема с коллекторной…». Предусмотрено расширение установки очистки нефтесодержащих стоков. Подача замазученных стоков на очистные сооружения предусмотрена из стальных труб ∅50-100 мм.

При корректировке проекта схема и система аварийных маслостоков не изменяются. От гравийных ям проектируемых трансформаторов расширяемой части главного корпуса аварийные маслостоки по проектируемым самотечным сетям из чугунных труб ∅300 мм отводятся в проектируемый подземный резервуар емкостью 100 м^3. На существующей площадке ТЭЦ и площадке водогрейной котельной схема отвода аварийных маслостоков сохраняется.

Внутренние системы

Главный корпус

В здании предусмотрены следующие системы водопровода и канализации:
производственно-противопожарный водопровод
водопровод хозяйственно-питьевой;
горячее водоснабжение;
канализация бытовая;
дренажная канализация;
канализация замазученных и замасленных стоков;
внутренние водостоки.

Подключение сети производственно-противопожарного водопровода, предназначенного для пожаротушения и гидроуборки, предусмотрено от существующей внутренней сети производственно-противопожарного водопровода главного корпуса. К сети подключена система автоматического пожаротушения кабельных сооружений, и система автоматического пожаротушения маслобака генератора, пожаротушение генератора. Сеть выполнена из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91.

Сеть дренажной канализации из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91 предусмотрена для отвода воды из кабельных помещений после мероприятий по пожаротушению и проливов с пола трубопроводного этажа в сеть канализации замазученных и замасленных стоков и в канал ГЗУ.

Сеть канализации замазученных и замасленных стоков из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91 отводит стоки от технологического оборудования, гидроуборки машзала, автоматического пожаротушения кабельных этажей в дренажные приямки. В дренажных приямках установлены перекачивающие насосы марки ГНОМ16-16 для отвода стоков в наружную одноименную сеть.

Здание электрофильтров

В здании предусмотрены следующие системы водопровода и канализации:
водопровод хозяйственно-питьевой;
водопровод горячего водоснабжения;
канализация бытовая.

Сеть хозяйственно-питьевого водоснабжения из стальных водогазопроводных оцинкованных труб ГОСТ 3262-75 - тупиковая. На вводе в здание установлен водомерный узел. Вода подводится к аварийному душу и к водонагревателю для приготовления горячей воды.*

Сеть горячего водоснабжения из стальных водогазопроводных оцинкованных труб ГОСТ 3262-75 предусмотрена от емкостного электроводонагревателя.*

Система бытовой канализации из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91 предусмотрена для отвода сточных вод от аварийного душа в канал ГЗУ.*

Здание дымососов

В здании дымососов предусмотрены следующие системы водопровода и канализации:

производственно-противопожарный водопровод;
канализация замазученных и замасленных стоков;
внутренние водостоки.

Сеть производственно-противопожарного водопровода из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91 запитана от наружной сети производственно-противопожарного водопровода и предусмотрена для гидроуборки помещений.

Сеть канализации замазученных и замасленных стоков напорная из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91 предусмотрена для отвода стоков после гидроуборки в одноименные внутриплощадочные сети. На сети установлены насосы марки ГНОМ10-10.

Сеть внутренних водостоков стоков самотечная из напорных полиэтиленовых труб высокой плотности ПВД по ГОСТ 18599-2001 предусмотрена для отвода дождевых и талых вод с кровли.

Здание водоподготовки цирксистемы

В здании водоподготовки цирксистемы предусмотрены следующие системы водопровода и канализации:

производственно-противопожарный водопровод;
водопровод хозяйственно-питьевой;
водопровод горячего водоснабжения;
канализация бытовая.

Сеть производственного водопровода из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91 запитана от наружного производственного водопровода предназначена для пожаротушения.

Сеть хозяйственно-питьевого водопровода из напорных полипропиленовых труб ТУ 7500 РК 38584618-ТОО-01-2002 - тупиковая. На вводе в здание установлен водомерный узел. Вода подводится к санитарно-техническим приборам.

Сеть горячего водоснабжения из стальных водогазопроводных оцинкованных труб ГОСТ 3262-75 предусмотрена от емкостного электроводонагревателя.*

Система бытовой канализации из канализационных полиэтиленовых по ГОСТ 22689.2-89 предназначена для отвода сточных вод от санитарно-технических приборов в наружную сеть хозяйственно-бытовой канализации.

Сеть внутренних водостоков из напорных полиэтиленовых труб высокой плотности ПВД по ГОСТ 18599-2001 самотечная предусмотрена для отвода дождевых и талых вод с кровли.

Комплекс по разгрузке молотой извести

В здании предусмотрены системы:

водопровод хозяйственно-питьевой;
водопровод горячего водоснабжения;
канализация бытовая.

Сеть хозяйственно-питьевого водоснабжения принята из напорных полипропиленовых труб ТУ 7500 РК 38584618-ТОО-01-2002. На вводе в здание установлен водомерный узел. Вода подводится к санитарно-техническим приборам и для приготовления горячей воды.

Сеть горячего водоснабжения из напорных полипропиленовых труб ТУ 7500 РК 38584618-ТОО-01-2002 к санитарно-техническим приборам предусмотрена от емкостного электроводонагревателя.

Сеть бытовой канализации из канализационных полиэтиленовых по ГОСТ 22689.2-89 предназначена для отвода сточных вод от санитарно-технических приборов в наружную сеть хозяйственно-бытовой канализации.

Электротехнические решения

Схема выдачи электрической мощности

Выдача мощности существующих генераторов №1, 2, 3, 4 осуществляется блоками «генератор-трансформатор» на шины ОРУ 110 кВ, которое присоединено к системе пятнадцатью ВЛ 110 кВ.

Выдача мощности двух проектируемых генераторов предусмотрена блоками "генератор-трансформатор" на шины проектируемой КРУЭ 220 кВ.

Предусмотрена установка автотрансформатора связи мощностью 125 МВА между ОРУ 110 кВ и КРУЭ 220 кВ.

Схема выдачи электрической мощности в энергосистему предусматривает подключение к КРУЭ 220 кВ ТЭЦ-2 кабельными присоединениями ВЛ-220 кВ.

Строительство заходов-выходов в КРУЭ 220 кВ ТЭЦ-2 дух цепей ВЛ 220 кВ «ЦГПП - Осакаровка» предусмотрено в ТЭО «Строительство кольца ВЛ 220 кВ с опорными подстанциями и реконструкцией ОРУ 220 кВ на ЦГПП 500 кВ» выполненном АО КазНИПИИТЭС «Энергия» в 2009 году.

В КРУЭ 220 кВ предусмотрена резервная ячейка для присоединения ВЛ 220 кВ «ТЭЦ-2- ТЭЦ-3», предусмотренной в «Схеме выдачи электрической мощности» в рамках корректировки ТЭО «Строительство ТЭЦ-3 в г. Астане» №4192-10-т.1 АО КазНИПИИТЭС «Энергия», 2016 г.

Распределительные устройства 110 кВ и 220 кВ

ОРУ 110 кВ

Существующее ОРУ 110 кВ на 26 ячеек выполнено по схеме «две рабочие секционированные системы шин с обходной системой шин».

ОРУ 110 кВ расширяется на четыре ячейки:

на три ячейки - для подключения трансформаторов 110/6,3-6,3 рабочего и резервного питания собственных нужд водогрейной котельной;

на одну ячейку (№ 30) для подключения автотрансформатора связи «1АТ» между ОРУ 110 кВ и КРУЭ-220 кВ.

Предусмотрена замена выключателей 16-ти ячеек ОРУ 110 кВ типа МКП-110 на элегазовые баковые выключатели ЗАР1-DT-145, с пружинным приводом, с подогревом элегаза на напряжение 110 кВ ток 3150 А, ток отключения 40 кА, с усиленной изоляцией, со встроенными трансформаторами тока.

КРУЭ-220 кВ

Распределительное устройство комплектное элегазовое КРУЭ-220 кВ на 10 ячеек (с возможностью расширения еще на 4 ячейки), предусмотрено по схеме «две рабочие системы шин». Подключение присоединений к сборным шинам КРУЭ-220 кВ предусмотрено в ячейки:

1 - кабельной линии автотрансформатора связи;

2 и 9 - гибких связей блоков № 5 и № 6;

3, 5, 6, 7, 8 - кабельных линий;

4 - шиносоединительный выключатель;

10- трансформаторы напряжения.

Технические характеристики коммутационного оборудования КРУЭ-220 кВ:

выключатель элегазовый с пружинным приводом на напряжение 245 кВ, номинальный ток 3150 А, ток термической стойкости 50 кА.

разъединитель элегазовый с электродвигательным приводом на напряжение 245 кВ, номинальный ток 3150 А, ток термической стойкости 50 кА.

Для установки релейных панелей и размещения служб РУ 220 кВ предусмотрено сооружение нового релейного щита – РЩ 220 кВ.

Трансформаторы

Мощность блочных трансформаторов определена из условия выдачи мощности турбины (127 МВт) при отключенном трансформаторе отпайки на собственные нужды. Приняты трансформаторы типа ТДЦ-160000/220У1, мощностью 160 МВА и напряжением Uвн – 121 кВ, Uнн – 10,5 кВ.

Для электроснабжения РУСН 6 кВ главного корпуса в отпайках от блоков генератор-трансформатор устанавливаются трансформаторы ТРДНС-32000/35-У1, мощностью 32 МВА и напряжением Uвн – 10,5 кВ, Uнн – 6,3-6,3 кВ.

Блочные трансформаторы и трансформаторы отпаечного рабочего питания РУСН 6 кВ главного корпуса устанавливаются в пристанционном узле. Генераторы, блочные трансформаторы и отпаечные трансформаторы соединяются пофазно-экранированными, комплектными токопроводами. Трансформаторы соединяются с секциями РУСН 6 кВ главного корпуса комплектными токопроводами с разделением фаз.

Предусмотрена установка между ОРУ 110 кВ и КРУЭ-220 кВ автотрансформатора связи АТДЦТН-125000/220/110-У1, мощностью 125 МВА и напряжением Uвн – 230 кВ, Uсн – 121 кВ, Uнн – 6,3 кВ.

Для электроснабжения РУСН 6 кВ водогрейной котельной предусмотрена установка трех трансформаторов ТРДН-32000/110/6,3-6,3-У1 (два рабочих и один резервный).

Генератор и вспомогательное оборудование

В блоке с турбинами типа Т-120/125-130-8 предусмотрена установка генераторов типа ТФ-125-2У3.

Технические данные генератора типа ТФ-125-2У3:

мощность полная (номинальная/максимальная) 156250/156630 кВА;

мощность активная (номинальная/максимальная) 125000/130000 кВт;

напряжение 10500 В;

ток статора (номинальный/максимальный - при 95% Uном) 8592/8612 А;

$\cos\varphi$=0,8.

Система охлаждения воздушная с наддувом. Циркуляция воздуха по замкнутому контуру обеспечивается вентиляторами, установленными на валу ротора. Воздух охлаждается во встроенных охладителях "воздух-вода".

Генератор ТФ-125-2У3 комплектуется тиристорной системой самовозбуждения с использованием промышленного компьютера, 100% резервированием преобразовательно-регулирующих каналов, на номинальное напряжение 330 В, номинальный ток 1500 А, с кратностью форсировки по напряжению 2,5 типа СТС-КНФР-330-1500-2,5-10,5-11М-П-РВУХЛЧ. Предусматривается возможность работы с резервной тиристорной системой возбуждения типа СВТР-330-1500-2-6-ПУХЛ4.

Выполнение генераторной цепи в пределах главного корпуса предусмотрено комплектными токопроводами на номинальное напряжение 20 кВ, номинальный ток 10000 А, ток динамической стойкости 300 кА.

В качестве блока генераторного выключателя предусмотрено элегазовое генераторное устройство HECS-80M со следующими техническими данными:

номинальное напряжение 25,3 кВ;
номинальный ток 10000 А;
отключающая способность 80 кА.
ток динамической стойкости 220 кА.

В состав блока генераторного выключателя входит:
элегазовый выключатель;
разъединитель;
трансформаторы тока;
трансформаторы напряжения;
конденсаторы для защиты от перенапряжения;
заземлители;
шкаф управления.

Генераторная цепь между главным корпусом и блочным трансформатором выполняется комплектными токопроводами.

Токи короткого замыкания и выбор оборудования

Токи короткого замыкания на шинах ОРУ 110 кВ и шинах КРУЭ-220 кВ на уровне 2020 года приняты на основании работы «Схема выдачи электрической мощности». №3774-10 выполненной АО "КазНИПИИТЭС "Энергия" и составляют:

на шинах 220 кВ:
ток трехфазного КЗ 19,1 кА;
ток однофазного КЗ 20 кА;
на шинах 110 кВ:
ток трехфазного КЗ 25,1 кА;
ток однофазного КЗ 31,3 кА.

Принятые к проектированию аппараты и токопроводы удовлетворяют условиям выбора (рабочему току, коммутационной способности и стойкости к токам короткого замыкания).

Собственные нужды

Питание электродвигателей собственных нужд мощностью 200 кВт и выше принято на напряжении 6 кВ, а электродвигателей меньшей мощности – на напряжении 380 В переменного тока аналогично существующей части ТЭЦ-2.

Питание электродвигателей резервного маслонасоса системы смазки подшипников турбины принято на напряжении 220 В постоянного тока.

На постоянном токе принято питание сети аварийного освещения, оперативных цепей управления, автоматики, защиты и сигнализации элементов главной схемы и устройств АСУ ТП.

Для приводов механизмов собственных нужд применяются асинхронные электродвигатели с короткозамкнутым ротором и электродвигатели постоянного тока с регулированием тока якоря.

Для механизмов, участвующих в регулировании производительности технологического процесса агрегатов, предусматривается частотное регулирование оборотов электродвигателей.

В трубопроводных системах, где требуется исключение гидравлических ударов, предусмотрено применение насосов с частотным пуском электродвигателей.

Распределительные устройства 6 кВ

В главном корпусе предусмотрена организация четырех секций РУСН 6 кВ «7Р÷10Р». Работа секций предусмотрена по схеме "явного резерва". Рабочее питание секций предусмотрено от отпаечных трансформаторов собственных нужд "18Т", "19Т", резервное питание - от существующего резервного трансформатора "02Т".

В водогрейной котельной предусмотрена организация двух секций РУСН 6 кВ "5ВЕ" и "6ВЕ". Работа секций предусмотрена по схеме "явного резерва". Рабочее питание секций предусмотрено от трансформатора собственных нужд "17Т", резервное питание - от резервного трансформатора "03Т".

Предусмотрена организация двух новых секций РУСН 6кВ "3ВF", "4ВF" в насосной 1-го подъема с коллекторной, сооружение которой предусмотрено по отдельному проекту.

Существующее РУСН 6 кВ насосной осветленной воды на золоотвале расширяется в связи в заменой существующих насосов на насосы большей производительности с электродвигателями мощностью 250 кВт напряжением 6 кВ. РУСН 6кВ, комплектуются шкафами КРУ 6кВ К-104М с вакуумными выключателями на ток отключения 31,5 кА и ток динамической стойкости 80 кА.

Распределительные устройства низкого напряжения

В главном корпусе предусмотрены 4 секции РУСН 0,4 кВ, с питанием по схеме "явного резерва" шестью трансформаторами, мощностью по 1000 кВА и четыре секции РУСН 0,4 кВ электрофильтров с питанием по схеме "явного резерва" четырьмя трансформаторами, мощностью по 1600 кВА и одним резервным трансформатором, мощностью 1600 кВА.

В водогрейной котельной предусмотрены две секций с питанием по схеме "явного резерва" тремя трансформаторами мощностью 1000 кВА.

РУСН 0,4 кВ предусмотрены также в:

релейном щите РУ 220 кВ ("неявный резерв", трансформаторы по 630 кВА);

циркнасосной («явный резерв», две секции, три трансформаторов по 1000 кВА);

ВПУ подпитки теплосети с предочисткой ("явный резерв", две секции, три трансформатора по 1000 кВА);

ВПУ цирксистемы ("неявный резерв", трансформаторы по 630 кВА);

мазутонасосной ("неявный резерв", трансформаторы по 630 кВА);

РУСН комплекса по разгрузке и хранению молотой известью («неявный резерв», трансформаторы по 1000 кВА).

РУСН 0,4 кВ главного корпуса и вспомогательных сооружений предусмотрено укомплектовать шкафами серии КТП СН-0,4.

Трансформаторы низкого напряжения 6,3/0,4 кВ предусмотрены сухого исполнения.

В качестве вторичных сборок предусмотрены шкафы и распределительные пункты типа УРСН-50, УРСН-600, ПР-85, РТ30-88М.

Установки постоянного тока

Для питания цепей управления релейной защиты, АСУ ТП, электродвигателей резервных маслонасосов системы смазки турбины и аварийного освещения предусматривается установка аккумуляторных батарей в следующих объектах:

релейном щите КРУЭ-220 кВ – одна аккумуляторная батарея со щитом постоянного тока;

электрических этажерках машзала главного корпуса - две аккумуляторные батареи со своими щитами постоянного тока. Каждая аккумуляторная батарея вводится со «своим» турбоагрегатом.

Работа аккумуляторных батарей предусматривается в режиме постоянного подзаряда от подзарядно-зарядного устройства. К установке приняты герметичные необслуживаемые аккумуляторные батареи емкостью 800 А·ч для главного корпуса и 500 А·ч для релейного щита КРУЭ-220 кВ.

Для резервирования возбуждения генераторов № 5 и 6 в главном корпусе устанавливается система резервного возбуждения типа СВТР-330-1500-2-6-П УХЛ4.

Управление, автоматизация, защита и сигнализация

Управление основными элементами схемы электрических соединений ТЭЦ-2 предусматривается:

с главного щита управления (ГЩУ);

с блочного щита управления (БЩУ-5);

с местных технологических щитов вспомогательных зданий и сооружений (или местных шкафов).

Размещение релейной аппаратуры управления и автоматики:

для блоков генератор-трансформатор «5ГТ» и «6ГТ» — в помещении блочного щита управления;

для автотрансформатора 220/110 кВ "1АТ" и элементов КРУЭ-220 кВ – в помещении релейного щита КРУЭ 220 кВ и в помещении релейного щита ОРУ 110 кВ;

для элементов собственных нужд 6 и 0,4 кВ — в шкафах РУСН 6 кВ, РУСН 0,4 кВ и местных щитах.

Предусмотрены следующие виды автоматизации:

для элементов схемы ТЭЦ:

автоматическое регулирование напряжения генератора;

автоматическая синхронизация генератора;

автоматическое гашение поля ротора генератора;

автоматическое регулирование частоты генератора;

автоматическое регулирование напряжения на шинах 6 кВ собственных нужд;

автоматический ввод резервного питания секций 6 кВ и 0,4 кВ собственных нужд;

автоматическое регулирование напряжения на шинах 220 В щита оперативного постоянного тока;

автоматическое переключение аварийного освещения;

автоматическое включение наружного освещения;

автоматическое включение систем пожаротушения.

для системных элементов:

автоматическое повторное включение выключателей линий 220 кВ;

частотная делительная автоматика.

ГЩУ

На ГЩУ выносится оперативное управление, контроль и сигнализация следующих элементов главной схемы:

выключателей 220 кВ блоков генератор-трансформатор «5ГТ», «6ГТ»;

выключателей 110 кВ и 220 кВ автотрансформатора связи «1АТ»;

отходящих присоединений КРУЭ 220 кВ;

технологические сигналы блочных трансформаторов и автотрансформатора;

сигнализация щита постоянного тока РЩ 220 кВ.

На ГЩУ предусматривается автоматизированная оперативно-информационная система мониторинга и управления (СМиУ-ГЩУ). Автоматизированная система «СМиУ»

строится на основе программно-технического комплекса (ПТК), выполненного на основе последнего поколения микропроцессоров.

В состав «СМиУ» входит:

устройство верхнего уровня (операторские станции, серверы и т.п.)

функциональные шкафы ПТК СМиУ;

устройства и линии цифровой связи с внешними по отношению к ПТК СМиУ устройствами;

устройства и линии связи, обеспечивающие обмен информацией в цифровом виде между различными устройствами одного ПТК, в том числе контрольные кабели связи между шкафами ПТК (например, локально-вычислительная сеть и распределение питания между шкафами ПТК);

устройства электропитания ПТК, агрегат бесперебойного питания, аккумуляторные батареи, устройства для подключения внешних силовых кабелей электропитания и т.п.;

система единого времени - ГЛОНАСС/GPS;

сервисная аппаратура и ЗИП;

библиотека алгоритмов прикладных программ ПТК;

базовое (фирменное) и прикладное (пользовательское) программное обеспечение;

конструкторская (проектная и рабочая), техническая и эксплуатационная документация на оборудование ПТК СМиУ.

Согласно разработанной в соответствии с дополнением к Техническому заданию на проведение работ по подготовке к включению ВЛ-220 кВ «ЦГПП»-левая, «ЦГПП»-правая, «ШЫГЫС»-правая, «ШЫГЫС»-левая в КРУЭ-220 кВ ТЭЦ-2 г. Астаны предусмотрено конфигурирование терминалов РЗА ВЛ 220 кВ и интегрирование в систему мониторинга и управления «СМиУ» с ретрансляцией сигналов на верхний уровень (ГЩУ ТЭЦ-2, РДЦ ФАМЭС, ЦДС АО «Астана-РЭК») и интегрирование в автоматизированную систему коммерческого учета электроэнергии «АСКУЭ».

БЩУ-5

На БЩУ-5 предусматривается автоматизированная система управления технологическим процессом "АСУ-ТП" БЩУ. С БЩУ-5, кроме управления элементов технологического оборудования турбо-котлоагрегатов, в электрической части предусматривается управление, сигнализация и контроль следующих элементов электрической схемы:

генераторов (цепи возбуждения и выключатели генераторов);

выключателей ввода рабочего и резервного питания секций РУСН 6 кВ;

выключателей 6 кВ рабочих трансформаторов 6/0,4 кВ и автоматов рабочего и резервного питания секций РУСН 0,4 кВ главного корпуса;

РПН рабочих трансформаторов собственных нужд «18Т» и «19Т»;

щитов постоянного тока БЩУ.

Релейная защита

Комплекс защит блока генератор-трансформатор выполняется в виде двух взаиморезервируемых автономных систем защит (комплекты 1 и 2 защит), расположенных в двух шкафах ШЭ 1111. Распределение защит по системам выполняется на основании принципа взаимозаменяемости систем защит с резервированием по основным наиболее вероятным и наиболее тяжелым повреждениям. Для каждой системы защит предусматриваются индивидуальные измерительные трансформаторы, отдельные цепи по постоянному оперативному току, отдельные входные и выходные цепи, а также цепи сигнализации. Каждая из систем защит шкафа выполнена на основе цифровой защиты генератора, реализованной на микропроцессорном принципе.

Комплекс защит автотрансформатора связи "1АТ" выполняется в двух шкафах для каждой из сторон 220 кВ и 110 кВ с использованием микропроцессорных устройств "SIPROTEC-4".

В части РУСН 6 кВ предусматривается установка шкафов КРУ с микропроцессорными релейными блоками. РУСН 6 кВ оснащается быстродействующей защитой от дуговых замыканий внутри шкафов КРУ и оперативной блокировкой, предотвращающей возможность ошибочных операций с разъединителями, заземляющими ножами, выкатными тележками комплектных РУ.

Состав защит определен требованиями ПУЭ РК, «Руководящих указаний по релейной защите» и заводов-разработчиков электрооборудования.

Питание цепей управления, автоматики, сигнализации и защиты выполняется на постоянном оперативном токе =220 В.

Автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ)

Предусмотренные проектом трансформаторы тока и напряжения имеют необходимый класс точности и выбраны в соответствии с требованиями ЭСП РК.

В качестве коммерческих счетчиков применены микропроцессорные счетчики, измеряющие активную и реактивную электроэнергию. Счетчики коммерческого учета отвечают требованиям нормативных документов РК и снабжены:

платой цифрового интерфейса для подключения к коммуникационной аппаратуре и передачи данных на вышестоящие уровни;

оптическим портом для снятия данных.

Кабельное хозяйство

Кабельное хозяйство выполняется согласно действующим нормам и правилам (СНиП, ПУЭ), а также «Инструкции по проектированию противопожарной защиты энергетических предприятий» (РД 153-34.0-49.101-2003), «Правилам выполнения противопожарных требований по огнестойкому уплотнению кабельных линий» (РД 34.03.304-87).

Прокладка кабельных линий в кабельных сооружениях и производственных помещениях предусматривается по кабельным конструкциям открытым способом на консолях, по перфорированным лоткам с обеспечением защиты от механических повреждений, от воздействий искр, источников тепла.

Кабельные этажи секционируются противопожарными перегородками. Проходы кабелей через стены, перекрытия и перегородки кабельных сооружений выполняются с уплотнением мест прохода кабелей трудносгораемыми материалами. Это обеспечивает нераспространение огня из одного помещения в другое в течение 0,75 часа.

Для повышения пожарной безопасности предусматриваются кабели в оболочке пониженной пожароопасности, с низким дымо- и газовыделением марки типов АПВВнг-LS, АВВГнг-LS, ВВГнг-LS, АКВВГнг-LS, КВВГнг-LS.

Прокладка основных кабельных потоков в машинном и котельном отделениях главного корпуса производится по площадкам турбин и котлов, а также на специальных площадках для кабельных потоков. Для основных кабельных сооружений предусматривается автоматическое пожаротушение распыленной водой, а также мероприятия по локализации пожаров.

Прокладка кабелей на территории ТЭЦ предусматривается на сооружаемых технологических и специальных кабельных эстакадах двумя потоками взаиморезервируемых трасс.

Прокладка кабелей на территории ОРУ 110 кВ предусматривается в железобетонных наземных лотках. В пристанционном узле - на совмещенных эстакадах комплектных токопроводов и кабелей.

Электрическое освещение. Сварочная сеть

Предусмотрены следующие виды сети освещения:

рабочее освещение – на напряжение 220 В переменного тока, запитываемое с силовых секций собственных нужд 0,4 кВ через стабилизаторы напряжения типа СТС 2;

аварийное освещение – на напряжение 220 В постоянного тока, запитываемое от аккумуляторной батареи;

ремонтное освещение – на напряжение 36 В или 12 В переменного тока, запитываемое от специальных понижающих трансформаторов;

наружное освещение дорог, проездов, проходов – на напряжение 220 В переменного тока;

охранное освещение – на напряжение 220 В переменного тока;

светоограждение градирен – на напряжение 220 В переменного тока.

Освещенность принята в соответствии СНиП РК 2.04-05-2002* «Естественное и искусственное освещение».

Управление рабочим освещением - ручное централизованное с автоматическим включением сети аварийного освещения.

Управление наружным освещением и светоограждением градирен предусмотрено как ручное с главного щита управления, так и автоматическое, с использованием фотоэлементов.

Управление охранным освещением - ручное из помещения службы охраны.

В пожаро-взрывоопасных помещениях и зонах применяются светильники в соответствующем исполнении. В помещениях и зонах с повышенной опасностью поражения электрическим током применяется напряжение 36 В, а для переносных светильников - 12В. Для поддержания напряжения в осветительной сети в соответствии с требованиями ГОСТ 13109-67 предусматриваются стабилизаторы напряжения типа СТС-2.

Сварочная сеть выполняется в соответствии с руководящими указаниями по выполнению сварочной сети на тепловых электростанциях и ВСН 22-80.

Заземляющие устройства. Молниезащита

Для заземления электрооборудования, устанавливаемого в зданиях, предусматривается внутренняя сеть заземления, выполняемая стальной полосой сечением 40х4 и 25х4 мм. Предусматривается также широкое использование для заземления стальных строительных конструкций, арматуры фундаментов и кабельных конструкций, присоединяемых к сети заземления.

Наружный контур заземления выполняется медной полосой сечением 30х4 мм, прокладываемой в земле на глубине 0,5÷1-1,5 м, к которой подключаются электроды заземления ∅12÷16 мм длиной 3÷5 м. Для наружного контура заземления используются также кабельные конструкции, пролетные строения и другие элементы кабельных и технологических эстакад.

Предусматриваются меры по исключению выноса опасного потенциала от электроустановок с большим током замыкания на землю за пределы зданий и внешних ограждений, а также по выравниванию электрического потенциала земли на территории распределительных устройств и подходов к ним.

Способы выполнения молниезащиты зданий и сооружений ТЭЦ-2:

установка стержневых и тросовых молниеотводов;

устройство молниезащитной сетки из металлической арматуры по покрытию, с присоединением к заземляющему устройству;

заземление металлического каркаса и покрытия;

заземление.

Слаботочные устройства, связь, сигнализация

Связь

Предусмотрены следующие системы связи:

система диспетчерской связи

IP-телефония;

громкоговорящая поисковая связь.

Система диспетчерской связи предусмотрена для организации:

телефонной оперативно-технологической связи между персоналом щитов управления, начальниками смен, цехов и эксплуатационным персоналом;

реализации оповещения ГО и ЧС на территории ТЭЦ-2 и близлежащих территорий.

IP-телефония предусмотрена для организации внутриведомственной связи и выхода на телефонную сеть общего пользования. Структурная схема IP-телефонии обеспечивает передачу данных между абонентскими устройствами по волоконно-оптическим кабелям через оптический медиаконвертер. При наборе номера на IP-телефоне, идет цифровая передача данных от IP-телефона по кабелю FTP до коммутатора, связанного с сервером, коммутатор отправляет сигнал в оптический медиаконвертер.

На сервере предусмотрено программное обеспечение, которое обрабатывает принятый сигнал, и отправляет сигнал тому абонентскому устройству который был набран на IP-телефоне. Если используется аналоговый телефон, то ставится дополнительное устройство - аналоговый VoIP шлюз.

Громкоговорящая поисковая связь предусмотрена для оповещения персонала о возникновении внештатной (аварийной) ситуации и поиска необходимых работников по территории предприятия. Громкоговорители поисковой связи включаются в проектируемую усилительную установку шлейфом без разрыва через универсальные разветвительные коробки.

Пожарная сигнализация

Выбор автоматических пожарных извещателей для обнаружения очагов возгорания производен в зависимости от назначения помещения согласно приложения 3 СН РК 2.02.11-2002*.

В электротехнических помещениях, в помещениях кабельного хозяйства, на путях эвакуации персонала из зданий предусмотрена установка дымовых пожарных извещателей типа ИП 212-45. Способ обнаружения дыма – фотоэлектрический, что позволяет обнаружить дым любого химического состава и происхождения.

В помещениях, где возможно выделение дыма, пыли или пара при производстве работ, предусмотрена установка тепловых пожарных извещателей типа ИП 103-3-5/1.

Для подачи сигнала о пожаре на объекте на путях эвакуации персонала и на лестничных маршах предусмотрена установка приборов ручного извещения – ручные пожарные извещатели (кнопки) типа ИПР-3СУ. Вне зданий вдоль открытых установок данные извещатели устанавливаются на специальных стойках с шагом не более 50 метров.

В помещениях с повышенной вероятностью пожара и взрыва (категории А и Б) предусмотрена установка пожарных извещателей во взрывобезопасном исполнении:

тепловой пожарный извещатель, тип ИП 101-07е;

ручной пожарный извещатель, тип ИП 535 -07е.

Количество отдельных шлейфов сигнализации рассчитано в соответствии п. 13.12 СНиП РК 2.02.15-2003.

Приемно-контрольный блок системы противопожарной сигнализации предусмотрен в помещении с круглосуточным дежурством персонала – зал щита управления (БЩУ-5) в здании главного корпуса. Приемно-контрольный блок обеспечивает возможность сопряжения с системой пожаротушения, оповещения (светозвуковые устройства), а также выдачи сигналов управления на технологическое оборудование объекта (вентиляция, насосы и т.п.).

Обеспечивается аварийный режим работы системы обнаружения пожара при отключении основного электроснабжения в течение не менее 24 часов.

Приборы оповещения

Согласно п. 27 таблицы 2 приложения «Б» СН РК 2.02.11-2002 «Нормы проектирования систем оповещения людей о пожаре в зданиях и сооружениях» (электростанции тепловые, отнесенные по взрывопожарной и пожарной опасности к категории «В»), предусмотрено оснащение системами оповещения по третьему типу - речевое оповещение, осуществляемое через существующую сеть селекторной связи, и громкоговорящие устройства.

Для оповещения персонала о возгорании, около эвакуационных выходов устанавливаются светозвуковые приборы оповещения – сирена-строб. В качестве приборов оповещения предусмотрена установка сирены со строб - лампой красного цвета типа LD-95H. На путях эвакуации устанавливаются светоуказатели «ВЫХОД» тип Люкс-12 или Люкс-24 «УХОДИ/НЕ ВХОДИ» (для систем тушения).

Комплексная система охранно-тревожной сигнализации

В соответствии с согласованной концепцией на создание комплексной системы охранно-тревожной сигнализации, охранному освещению и обустройству ограждения существующей территории и расширяемой части ТЭЦ-2 АО «Астана-Энергия» предусмотрено выполнить оснащение объекта специальными техническими средствами безопасности созданием:

подсистемы охраны периметра;

подсистемы охранного видеонаблюдения за периметром и открытыми площадками хранения оборудования и материалов;

подсистемы автоматического определения номеров транспортных средств, въезжающих на охраняемую территорию;

автоматизированных рабочих мест центрального поста полиции.

Для организации подсистемы охраны периметра предусмотрена интегрированная система безопасности «Цирконий-С2000» с радиолучевыми средствами обнаружения.

Для организации видеонаблюдения охраняемого периметра предусмотрены:

PTZ-камеры (подвижные);

стационарные (неподвижные) камеры;

тепловизионные камеры (подвижные).

Подсистема автоматического определения номеров работает следующим образом:

с использованием датчика определяется движение транспортного средства в зоне определения номера;

производится автоматическая видео фиксация номера транспортного средства при помощи видеокамеры ANPR;

специализированное программное обеспечение анализирует полученное видеоизображение и определяет государственный номер транспортного средства с выдачей на экран оператора.

Для досмотра транспортных средств на досмотровых площадках применяются камеры видеонаблюдения, среди которых использованы видеокамеры нижнего осмотра.

В центральном посту полиции (ЦПП) предусмотрено увеличение количества мониторов и создание автоматизированных рабочих мест (АРМ).

Для создания высокоскоростной сети передачи данных от регистрирующих устройств к ЦПП предусмотрена прокладка волоконно-оптических линий связи ОКЛ-4. Топология линии ВОЛС - кольцо**.** Все волоконно-оптические линии связи от видеокамер, заводятся в серверную ЦПП, где с помощью активного сетевого оборудования происходит коммутирование сети. Прокладка кабеля ВОЛС предусмотрена в кабельных лотках, разделенных на отсеки силовых и слаботочных кабелей. Кабельные лотки расположены вдоль основного ограждения, на проектируемых стойках высотой 0,7м от уровня земли.

6.3 Инженерно-технические мероприятия по предупреждению чрезвычайных и взрывопожарных ситуаций

В основу предлагаемых противопожарных мероприятий положены принципы, изложенные в ГОСТ 12.1.004-91 «Пожарная безопасность». Общие требования», в соответствии с которыми пожарная безопасность объекта на стадии проектирования должна обеспечиваться: системой предотвращения пожара; системой противопожарной защиты; организационно-техническими мероприятиями.

Пожарная безопасность на объекте представляет собой комплекс инженерно- технических и объемно-планировочных решений, направленных на выполнение следующих условий:

обеспечение пожарной безопасности людей и материальных ценностей;

предотвращение воздействия опасных факторов пожара;

предотвращение вторичных появлений факторов пожара.

Защиты персонала и территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера предусмотрена:

размещением проектируемых зданий и сооружений на безопасном расстоянии в соответствии с нормативными противопожарными разрывами;

конструктивными решениями зданий и сооружений (защита от коррозии, специальные покрытия, надежные конструкции фундаментов, использование блочно-комплектных устройств и т.д.);

планирование решениями;

комплексом мероприятий по взрывопожарной и пожарной безопасности;

организацией оповещения персонала об угрозе возникновения или возникших аварийных и стихийных бедствиях.

Размещение зданий и сооружений на схеме генерального плана произведено в соответствии с требованиями нормативных документов, с соблюдением противопожарных разрывов, что обеспечивают пожарную безопасность проектируемого объекта.

На объекте предусмотрены инженерно-технические мероприятия гражданской обороны, которые охватывают мероприятия, направленные на предупреждение чрезвычайных ситуаций и уменьшения риска их возникновения, обеспечение защиты населения и территории от чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера, а также от опасностей, возникающих при ведении военных действий, диверсий или террористических актов.

Проект согласован в части промышленной безопасности Департамент комитета индустриального развития и промышленной безопасности Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан по городу Астане – письмо-согласование от 14 декабря 2016 года № 25-20-1/03-6/1328;

6.4 Охрана окружающей среды

Раздел рассмотрен и согласован:

Департамент по защите прав потребителей города Астана Комитета по защите прав потребителей Министерства национальной экономики Республики Казахстан – положительное санитарно-эпидемиологическое заключение от 13 декабря 2016 года № ses/Z1-0114/16/15;

Комитет экологического регулирования и контроля Министерства энергетики Республики Казахстан – положительное заключение государственной экологической экспертизы на проект «Расширение и реконструкция ТЭЦ-2 с установкой котлоагрегатов ст.№ № 7, 8, турбоагрегатов ст. № 5, 6 и водогрейной котельной в городе Астане (к.а. ст. № 7, 8, т.а. ст. № № 5, 6 и в.к. ст. № № 5, 6). Корректировка» с материалами ОВОС от 9 декабря 2016 года № OW-0043/16.

6.5 Организация строительства

Строительные работы ведутся на территории действующего предприятия, имеющего разветвленную сеть транспортных коммуникаций и стесненные условия для складирования материалов.

При разработке ППР на строительной площадке следует предусмотреть мероприятия по безопасному ведению строительно-монтажных работ вблизи существующих зданий и сооружений путем ограничения поворота стрелы крана, сокращения складских площадей. На стесненные участки строительства строительные изделия и материалы следует завозить до начала работ. При невозможности устроить складские площади на участке строительства монтаж оборудования вести с транспортных средств.

Перед началом выполнения строительно-монтажных работ на территории действующего предприятия заказчик, генеральный подрядчик с участием субподрядчиков и представитель организации, эксплуатирующей эти объекты, обязаны оформить акт-допуск. Ответственность за соблюдение мероприятий, предусмотренных актом-допуском, несут руководители строительно-монтажных организаций и действующего предприятия.

Большинство строительно-монтажных организаций имеет в г. Астане собственные производственные базы с соответствующим набором зданий и сооружений, позволяющим обеспечить выполнение проектных объемов строительно-монтажных работ в нормативные сроки. Кроме того, на территории ТЭЦ-2 для нужд строительства возможно использование существующих зданий и сооружений: закрытые склады, мастерские, открытые площадки складирования строительных конструкций и технологического оборудования, автостоянки, столовая, медпункт, инженерные коммуникации различного назначения и др.

Непосредственно на площадке ТЭЦ-2 подрядные организации устанавливают временные передвижные вагончики для бытового обеспечения рабочих, размещения линейных ИТР, хранения инструмента и т.д., используются здания и сооружения существующего Стройдвора.

На площадке ТЭЦ-2 в подготовительный период устанавливаются временные мобильные здания и сооружения и определяется их целевое назначение.

В подготовительный период выполняется

снос и перенос существующих зданий и сооружений;

планировка площадки строительства;

в темное время суток обеспечить освещение площадки;

подготовить площадки для складирования строительных материалов и изделий;
возведение временных зданий и сооружений, временные автодороги.

Прием и складирование оборудования, поставляемого с зарубежных и отечественных заводов изготовителей, возможно организовать на площадках укрупнительной сборки и хранения на стройдворе. Для доставки оборудования и конструкций на площадку ТЭЦ железнодорожным транспортом возможно использование существующего железнодорожного пути.

Обеспечение строительства конструкциями, изделиями и материалами предусматривается осуществлять по железной дороге и автомобильным транспортом с предприятий стройиндустрии и промстройматериалов корпорации «Казэнергостроймонтаж» из различных областей Республики Казахстан и городов России.

Временное энерго-, водо-, газо- и теплоснабжение стройплощадок организуется от действующих сетей и систем ТЭЦ-2.

Продолжительность строительства

Расчет продолжительности строительства и расчет задела по годам остаточных объемов работ выполнен согласно п. 1.2 и п.1.3 СНиП РК 1.04.03-2008 «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений» и определен по календарному плану строительно-монтажных работ, в соответствии фактическому графику финансирования (письмо Комитета по делам строительства жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами Министерства национальной экономики РК от 16 марта 2016 года № 42/5709/11-18/642) и составляет 51 месяц с учетом совмещения выполнения работ по пусковым комплексам.

Выполнение остаточных объемов работ принято с 1 января 2015 года по заданию заказчика (письмо ГУ «У правление энергетики г.Астаны» подписанное руководителем от 20 сентября 2016 года № 186-06/1108).

Расчетная продолжительность строительства и распределение инвестиций по годам на остаточный объем по пусковым комплексам:

1-й ПК – 2015-2016 гг. - 24 мес.:
на 2015 год – 45%,
на 2016 год – 55%.
2-й ПК – 2015-2016 гг. – 24 мес.:
на 2015 год – 49%,
на 2016 год – 51%.
3-й ПК – 2015-2019гг – 51 мес.:
на 2015 год – 21%,
на 2016 год – 23%,
на 2017 год – 26%.
на 2018 год – 24%,
на 2019 год – 6%.

6.7 Сметная документация

Сметная стоимость выполненных объемов работ принята по заключению аудита по объекту «Расширение и реконструкция ТЭЦ-2 с установкой котлоагрегатов ст.№ 7, 8, турбоагрегатов ст. № 5,6 и водогрейной котельной в г. Астаны» , утвержденному и.о.руководителем ГУ «Управление энергетики г.Астаны» Мукашевым А.О., директором ТОО «Аста-

накурылыссервис» Ж.Кусаиновым и генеральным подрядчиком директором АО «Центр-казэнергомонтаж» Атыновым А.Ж. по состоянию на 1 января 2015 года со сметной стоимостью 47 956,562 млн. тенге.

Сметная документация на остаточные объемы работ разработана в соответствии со СН РК 1.02-03-2011 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство» и СН РК 8.02-02-2002 «Порядок определения сметной стоимости строительства в Республики Казахстан» на основании сборников сметных норм и расценок и принятых проектных решений.

Сметная документация составлена с использованием программного комплекса АВС-4 (редакция 5.5.2.1) по выпуску сметной документации в ценах 2001 года.

Сметная стоимость строительства в сметной документации определена базисно - индексным методом, который основан на использовании текущих индексов по отношению к стоимости, определенной в базисном уровне цен 2001 года и согласно пунктов 2.1 и 5.1 СН РК 8.02-02-2002 служит ориентиром (в качестве максимальной цены) при осуществлении закупа подрядных строительных услуг заказчиком.

При составлении смет использованы:

сборники сметных цен на строительные материалы, изделия и конструкции (СН РК 8.02-04-2002), с учетом изменений и дополнений выпуски 1-27;

сборники сметных норм и расценок на строительные работы (СН РК 8.02-05-2002), с учетом изменений и дополнений выпуски 1-16;

сборники расценок на монтаж оборудования (СН РК 8.02-06-2002), с учетом изменений и дополнений выпуски 1-10;

сборник сметных норм и расценок на эксплуатацию строительных машин (СН РК 8.02-03-2002) с учетом изменений и дополнений выпуски 1-16;

сборник сметных цен на перевозку грузов для строительства (СН РК 8.02-04-2002);

прейскурант на элементы внешнего благоустройства зданий и сооружений, МАФ (СН РК 8.02-15-2007);

сборник цен инженерного и технологического оборудования (СН РК 8.02-060Б-2002);

сборники укрупненных сметных норм и расценок (СН РК 8.02-14-2005);

перечень оборудования, материалов, изделий с приложением прайс-листов, наименования которых с соответствующими техническими характеристиками отсутствуют в действующей нормативной базе, утвержденные руководителем ГУ «Управление энергетики г.Астаны» от 18 августа 2016 года, согласно пункту 9.3.14 СН РК 1.02-03-2011, пунктам 4.3.5 и 4.3.8 СН РК 8.02-02-2002;

письмо ГУ «Управление энергетики г.Астаны» о курсе валют от 2 июня 2016 года №186-08/585;

реестр заключенных контрактов на поставку оборудования (на остаточные объемы работ), утвержденный и.о. руководителя ГУ «Управление энергетики г. Астаны» в 2016 году»;

таблица частично реализованных договоров на поставку оборудования по объекту утвержденный и.о. руководителя ГУ «Управление энергетики г. Астаны» в 2016 году.

При составлении смет использованы укрупненные расценки проектов-аналогов:

рабочий проект 1103.П.1522 «Расширение и реконструкция СП ТЭЦ-2, тепловых сетей и электросетевых объектов г. Астаны. Тепловые сети. Корректировка ПСД. «Строительство насосной станции НС-1 в г. Астане» (заключение от 10 сентября 2010 года № 01-464/10);

проект «Строительство ТЭЦ-3 в г. Астане. 1 очередь» (заключение от 12 мая 2011 года № 01-146/11);

рабочий проект «ГРЭС ТОО «Корпорация Казахмыс». Установка нового турбоагрегата типа К-55-8,8 ст. № 1» (заключение от 28 сентября 2009 года № 01-457/09);

проект «Корректировка проектно-сметной документации первого пускового комплекса в базовых ценах 1991 года, по второму и третьему пусковым комплексам в нормативной базе цен 2001 года по проекту «Расширение и реконструкция СП ТЭЦ-2» (заключение от 10 октября 2005 года № 2-705/05);

проект «Модельный проект внедрения энергосберегающей технологии на Уральской ТЭЦ» (корректировка сметной документации) (заключение от 6 июля 2005 года № 2-412/05);

рабочий проект «Строительство котельной и подстанции в микрорайоне «КАМАЗ». Строительство котельной г. Алматы» (заключение от 29 декабря 2007 года № 7-720/07);

проект «Расширение и реконструкция ТЭЦ-2, с установкой котлоагрегатов ст. № № 7, 8, турбоагрегатов ст. № № 5, 6 и водогрейной котельной г. Астаны» (к.а. ст.№№7, 8, т.а. ст.№ № 5, 6, в.к. ст. № № 5, 6)» (заключение от 23 декабря 2008 года № 2-716/08);

рабочий проект «Расширение и реконструкция ТЭЦ-2, с установкой котлоагрегатов ст. № № 7, 8, турбоагрегатов ст. № № 5, 6 и водогрейной котельной г. Астаны». (Насосная 1-го подъема с коллекторной, баками и трубопроводами на площадке) (заключение от 25 декабря 2008 года № 2-736/08);

проект «Расширение и реконструкция ТЭЦ-2, с установкой котлоагрегатов ст. № № 7, 8, турбоагрегатов ст. № № 5, 6 и водогрейной котельной г. Астаны». Выполненный ТОО «Астанаэнергопроект» (заключение от 30 июня 2006 года № 2-331/06);

рабочий проект «Тепломагтстраль в левобережную часть г. Астаны. 4 вводу 2 очередь. Участок трассы от пр. Кабанбай батыра до ул.39» (заключение от 15 мая 2015 года № 01-023/15);

рабочий проект «Тепломагистраль в левобережную часть г. Астаны. 5 ввод. Участок от ул.23 по пр. Туран с НС-14, от НС-14 по пр. Кабанбай батыра до ул.23» (заключение от 13 марта 2015 года № 01-0144/15);

проект «Строительство 2-й очереди золоотвала ТЭЦ-3 АО Павлодарэнерго» (заключение от 2 апреля 2012 года № 16-0109/12);

проект «Установка турбоагрегата типа ПТ-65/75-130/13 ст. № 1 АО Павлодарэнерго» (заключение от 30 декабря 2010 года № 01-661/10);

проект «Реконструкция котлоагрегата ст. № 1 типа БКЗ-420-140 ТЭЦ-3 АО Павлодарэнерго» (заключение от 19 октября 2010 года № 01-486/10).

В сметной стоимости строительства учтены:

накладные расходы на строительные, монтажные и специальные строительные работы по приложению № 1 к СН РК 8.02-02-2002 «Порядок определения сметной стоимости строительства в Республике Казахстан»;

ненормируемые и непредвиденные затраты в размере 6 % (СН РК 8.02-02-2002);

средства на временные здания и сооружения (СН РК 8.02-09-2002);

дополнительные затраты на производство строительно-монтажных работ в зимнее время по НДЗ-2001 (СН РК 8.02-07-2002);

затраты на выслугу лет в размере 1% и дополнительные отпуска в размере 0,4% (СН РК 8.02-02-2002, выпуск 1);

командировочные расходы согласно техническому заданию на проект «Расширение и реконструкция ТЭЦ-2 с установкой котлоагрегатов ст. № № 7, 8, турбоагрегатов ст.№ № 5, 6 и водогрейной котельной г. Астаны» (к.а.ст.№ № 7, 8, т.а. ст. № № 5, 6, в.к.ст. № № 5, 6) Корректировка», утвержденному Заместителем акима города Астаны от 1 августа 2015 года и согласованному руководителем ГУ «Управление энергетики г. Астаны» от 27 июля 2015;

резерв средств заказчика на остаточные объемы работ в размере 10 % от сметного расчета стоимости строительства технически сложных объектов теплоэнергетического комплекса согласно п.11.5 СН РК 1.02-03-2011 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство».

Переход к текущей и прогнозной сметной (расчетной) стоимости строительства от базовых цен 2001 года выполнен через индекс изменения месячного расчетного показателя на каждый год строительства.

Налоги, сборы и обязательные платежи начислены согласно действующему законодательству в размере 2%.

Налог на добавленную стоимость принят в размере, установленном законодательством Республики Казахстан на период, соответствующий периоду строительства, от сметной стоимости строительства в текущих ценах с учетом налогов, сборов и обязательных платежей.

Представлено заключение аудита по объекту «Расширение и реконструкция ТЭЦ-2 с установкой котлоагрегатов ст.№ 7,8, турбоагрегатов ст. № 5,6 и водогрейной котельной в г. Астаны» , утвержденное и.о.руководителем ГУ «Управление энергетики г.Астаны» Мукашевым А.О., директором ТОО «Астанакурылыссервис» Ж.Кусаиновым и генеральным подрядчиком директором АО «Центрказэнергомонтаж» Атыновым А.Ж. на выполненные работы по состоянию на 1 января 2015 года со сметной стоимостью 47 956,562 млн. тенге.

7. ЭКСПЕРТНАЯ ОЦЕНКА ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ И РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРТИЗЫ

7.1 Оценка принятых проектных решений

Проект разработан в необходимом объеме, в соответствии с заданием на проектирование, исходными данными, техническими условиями и требованиями.

Состав и комплектность представленных материалов соответствуют требованиям СН РК 1.02-03-2011 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство».

Материалы инженерных изысканий содержат достаточные данные, необходимые для разработки проекта.

При разработке проекта учтены местные природно-климатические и геологические условия площадки строительства.

В проекте согласно имеющимся возможностям, применены импортозамещающие местные строительные материалы и изделия, изготавливаемые на предприятиях Республики Казахстан.

Принятые проектные решения с учетом внесенных изменений по п. 7.2. соответствуют государственным нормативным требованиям по санитарной, экологической и промышленной безопасности, функциональному назначению объекта.

Уровень ответственности объекта – I.

7.2 Изменения и дополнения, внесенные в проект в процессе экспертизы

В процессе рассмотрения по замечаниям РГП «Госэкспертиза» в проект «Расширение и реконструкция ТЭЦ-2 с установкой котлоагрегатов ст. № № 7, 8, турбоагрегатов ст. 5, 6 и водогрейной котельной в городе Астане» (к.а. ст. № № 7, 8, т.а. ст. № № 5, 6 и в.к. ст. 5, 6)». Корректировка внесены следующие изменения и дополнения:

1. Представлены:

положительное заключение государственной экологической экспертизы Комитет экологического регулирования и контроля Министерства энергетики Республики Казахстан - на проект «Расширение и реконструкция ТЭЦ-2 с установкой котлоагрегатов ст. № № 7, 8, турбоагрегатов ст. № 5, 6 и водогрейной котельной в городе Астане (к.а. ст. № 7, 8, т.а. ст. № № 5, 6 и в.к. ст. № № 5, 6). Корректировка» с материалами ОВОС с согласованием принятых решений в части охраны окружающей среды от 9 декабря 2016 года № OW-0043/16;

положительное санитарно-эпидемиологическое заключение Департамент по защите прав потребителей города Астана Комитета по защите прав потребителей Министерства национальной экономики Республики Казахстан от 13 декабря 2016 года № ses/Z1-0114/16/15;

письмо-согласование в части промышленной безопасности РГУ «Департамент комитета индустриального развития и промышленной безопасности Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан по городу Астане от 14 декабря 2016 года № 25-20-1/03-6/1328.

Основные технико-экономические показатели после завершения расширения и реконструкции ТЭЦ-2

Таблица 6

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели		Изменения: - снижение, + увеличение
			заявленные	рекомендуемые к утверждению	
1	Устанавливаемое оборудование: 1 пусковой комплекс: 1хТ-120/130-130 УТЗ ст.№ 5 (2015 г.) 1хЕ-550-13,8-560 КТ ст.№ 7 (2016 г.) 2 пусковой комплекс: 2хКВ-Т-139-150 ст.№ 5, 6 (2016 г.) 3 пусковой комплекс: 1хТ-120/130-130 УТЗ ст.№ 6 (2016 г.) 1хЕ-550-13,8-560 КТ ст.№ 8 (2017 г.)	компл.	 1 1 2 1 1	 1 1 2 1 1	 - - - - -
2	Установленная электрическая мощность: 1 пусковой комплекс (к.а.№7, т.а. № 5) 2 пусковой комплекс (ВК № 5, 6) 3 пусковой комплекс (к.а.№8, т.а. № 6)	МВт	 480 480 600	 480 480 600	 - - -
3	Установленная тепловая мощность: 1 пусковой комплекс (к.а.№7, т.а. № 5) 2 пусковой комплекс (ВК № 5, 6) 3 пусковой комплекс (к.а.№8, т.а. № 6)	Гкал/ч	 1770 2010 2240	 1770 2010 2240	 - - -
4	Располагаемая электрическая мощность: 1 пусковой комплекс (к.а.№7, т.а. № 5) 2 пусковой комплекс (ВК № 5, 6) 3 пусковой комплекс (к.а.№ 8, т.а. № 6)	МВт	 480 480 600	 480 480 600	 - - -
5	Располагаемая тепловая мощность: 1 пусковой комплекс (к.а.№ 7, т.а. № 5); 2 пусковой комплекс (ВК № 5, 6); 3 пусковой комплекс (к.а.№ 8, т.а. № 6);	Гкал/ч	 1610 1830 2040	 1610 1830 2040	 - - -
6	Годовой отпуск электроэнергии 1 пусковой комплекс (к.а.№ 7, т.а. № 5) 2 пусковой комплекс (ВК № 5, 6) 3 пусковой комплекс (к.а.№ 8, т.а. № 6)	млн. кВт*ч	 2958 2958 3220	 2958 2958 3220	 - - -
7	Годовой отпуск тепловой энергии: 1 пусковой комплекс (к.а.№ 7, т.а. № 5), всего в том числе: в горячей воде в паре 2 пусковой комплекс (ВК № 5, 6), всего в том числе: в горячей воде в паре 3 пусковой комплекс (к.а.№8, т.а. № 6), всего в том числе: в горячей воде в паре	тыс.Гкал	 6565 6346 219 7250 7022 228 8668 8 431 237	 6565 6346 219 7250 7022 228 8668 8431 237	 - - - - - - - - -
8	Площадь участка в ограде	га	64	64	
9	Сметная стоимость выполненных объемов	млн.		47 956,562	

	работ по заключению аудита	тенге			
10	Общая сметная стоимость выполненных объемов работ (по данным техаудита) и остаточных объемов работ	млн. тенге		132 371,482	
Сметная стоимость остаточных объемов работ					
11	Общая сметная стоимость строительства (1ПК, 2ПК, 3ПК), в базовых ценах 2001 г., всего в том числе: СМР оборудование прочие	млн. тенге	24 087,621 10 700,570 12 381,389 1 005,662	24 014,436 10 644,779 12 348,565 1 021,092	-73,185 -55,791 -32,824 +15,430
12	Общая сметная стоимость строительства, (1ПК, 2ПК, 3ПК) в текущих и прогнозных ценах 2015-2019 гг., всего в том числе: СМР оборудование прочие резерв Заказчика 10%	млн. тенге	84 632,394 29 351,593 34 360,290 13 324,004 7 596,507	84 414,920 29 211,754 34 272,163 13 361,583 7 569,421	-217,474 -139,839 -88,127 +37,579 -27,086
13	Из них в ценах: 2015 г. 2016 г. 2017 г. 2018 г. 2019 г.	млн. тенге		26 196,782 32 015,228 11 706,537 11 476,792 3 019,581	
14	Нормативная продолжительность строительства	мес.	51	51	-
в том числе: 1-й пусковой комплекс					
15	Общая сметная стоимость строительства 1-го пускового комплекса в базовых ценах 2001 г., всего в том числе: СМР оборудование прочие	млн. тенге	7 560,254 4 509,189 2 789,147 261,918	7 435,232 4 413,783 2 760,812 260,637	-125,022 -95,406 -28,335 -1,281
16	Общая сметная стоимость строительства 1-го пускового комплекса в текущих ценах 2015-2016 гг., всего в том числе: СМР оборудование прочие резерв Заказчика 10%	млн. тенге	25 792,048 11 976,698 7 408,155 4 113,197 2 293,999	25 370,516 11 723,293 7 332,894 4 064,394 2 249,935	-421,532 -253,405 -75,261 -48,803 -44,064
17	Из них в ценах: 2015 г. 2016 г.	млн. тенге		10 888,162 14 482,354	
	Нормативная продолжительность строительства	мес.	24	24	-
2-й пусковой комплекс					
18	Общая сметная стоимость строительства 2-го пускового комплекса в базовых ценах 2001 г., всего в том числе: СМР оборудование прочие	млн. тенге	4 423,271 1 716,702 2 506,372 200,197	4 423,269 1 716,701 2 506,372 200,197	-0,002 -0,001 - -
19	Общая сметная стоимость строительства 2-го пускового комплекса в текущих ценах 2015-2016 гг., всего в том числе: СМР оборудование	млн. тенге	14 865,765 4 547,356 6 639,103	14 865,760 4 547,352 6 639,103	-0,005 -0,004 -

	прочие резерв Заказчика 10%		2 340,783 1 338,522	2 340,782 1 338,522	-0,001 -
20	Из них в ценах: 2015 г. 2016 г.	млн. тенге		7 032,685 7 833,075	
	Нормативная продолжительность строительства	мес.	24	24	-
3-й пусковой комплекс					
21	Общая сметная стоимость строительства 3-го пускового комплекса в базовых ценах 2001 г., всего в том числе: СМР оборудование прочие	млн. тенге	12 104,095 4 474,678 7 085,870 543,547	12 155,935 4 514,295 7 081,382 560,258	+51,840 +39,617 -4,488 +16,711
22	Общая сметная стоимость строительства 3-го пускового комплекса в текущих и прогнозных ценах 2015-2019 гг., всего в том числе: СМР оборудование прочие резерв Заказчика 10%	млн. тенге	43 974,581 12 827,539 20 313,032 6 870,024 3 963,986	44 178,644 12 941,109 20 300,165 6 956,407 3 980,963	+204,063 +113,570 -12,867 +86,383 +16,977
23	Из них в ценах: 2015 г. 2016 г. 2017 г. 2018 г. 2019 г.	млн. тенге		8 275,936 9 699,798 11 706,537 11 476,792 3 019,581	
24	Нормативная продолжительность строительства	мес.	51	51	-

8. ВЫВОДЫ

1. С учетом внесенных изменений и дополнений проект «Расширение и реконструкция ТЭЦ-2 с установкой котлоагрегатов ст. № № 7, 8, турбоагрегатов ст. 5, 6 и водогрейной котельной в городе Астане» (к.а. ст. № № 7, 8, т.а. ст. № № 5, 6 и в.к. ст. 5, 6)». Корректировка соответствует требованиям нормативных правовых актов и государственных нормативов, действующих в Республике Казахстан, и рекомендуется для утверждения в установленном порядке со следующими основными технико-экономическими показателями:

устанавливаемое оборудование:

1 пусковой комплекс:

1хТ-120/130-130 УТЗ ст.№ 5 (2015 г.) - 1 компл.;
1хЕ-550-13,8-560 КТ ст.№ 7 (2016 г.) - 1 компл.;

2 пусковой комплекс:

2хКВ-Т-139-150 ст.№ 5, 6 (2016 г.) - 2 компл.;

3 пусковой комплекс:

1хТ-120/130-130 УТЗ ст.№ 6 (2016 г.) - 1 компл.;
1хЕ-550-13,8-560 КТ ст.№ 8 (2017 г.) - 1 компл.;

установленная электрическая мощность:

1 пусковой комплекс (к.а.№ 7, т.а. № 5) - 480 МВт;
2 пусковой комплекс (ВК № 5, 6) - 480 МВт ;
3 пусковой комплекс (к.а.№ 8, т.а. № 6) - 600 МВт;

установленная тепловая мощность:

1 пусковой комплекс (к.а.№ 7, т.а. № 5) - 1770 Гкал/ч;
2 пусковой комплекс (ВК № 5, 6) - 2010 Гкал/ч;
3 пусковой комплекс (к.а.№8, т.а. № 6) - 2240 Гкал/ч;

располагаемая электрическая мощность:

1 пусковой комплекс (к.а.№ 7, т.а. № 5) - 480 МВт;
2 пусковой комплекс (ВК № 5, 6) - 480 МВт;

3 пусковой комплекс (к.а.№ 8, т.а. № 6)	- 600 МВт;
располагаемая тепловая мощность:	
1 пусковой комплекс (к.а.№ 7, т.а. № 5)	- 1610 Гкал/ч;
2 пусковой комплекс (ВК № 5, 6)	- 1830 Гкал/ч;
3 пусковой комплекс (к.а.№ 8, т.а. № 6)	- 2040 Гкал/ч;
годовой отпуск электроэнергии:	
1 пусковой комплекс (к.а.№ 7, т.а. № 5)	- 2958 млн. кВт*ч;
2 пусковой комплекс (ВК № 5, 6)	- 2958 млн. кВт*ч;
3 пусковой комплекс (к.а.№ 8, т.а. № 6;	- 3220 млн. кВт*ч;
годовой отпуск тепловой энергии:	
1 пусковой комплекс (к.а.№7, т.а. № 5):	- 6565 тыс. Гкал;
в горячей воде	- 6346 тыс. Гкал;
в паре	- 219 тыс. Гкал;
2 пусковой комплекс (ВК № 5, 6):	- 7250 тыс. Гкал;
в горячей воде	- 7022 тыс. Гкал;
в паре	- 228 тыс. Гкал;
3 пусковой комплекс (к.а.№ 8, т.а. № 6):	- 8668 тыс. Гкал;
в горячей воде	- 8431 тыс. Гкал;
в паре	- 237 тыс. Гкал;
площадь участка в ограде	- 64 га;

Сметная стоимость остаточных объемов работ

общая сметная стоимость строительства (1ПК, 2ПК, 3ПК) в базовых ценах 2001 г., всего	- 24 014,436 млн. тенге,
в том числе: СМР	- 10 644,779 млн. тенге,
оборудование	- 12 348,565 млн. тенге,
прочие	- 1 021,092 млн. тенге;
общая сметная стоимость строительства, (1ПК, 2ПК, 3ПК) в текущих и прогнозных ценах 2015-2019 гг., всего	- 84 414,920 млн. тенге,
в том числе: СМР	- 29 211,754 млн. тенге,
оборудование	- 34 272,163 млн. тенге;
прочие	- 13 361,583 млн. тенге;
резерв заказчика 10%	- 7 569,421 млн. тенге;
в том числе:	
1 пусковой комплекс	
общая сметная стоимость строительства в базовых ценах 2001 г., всего	- 7 435,232 млн. тенге,
в том числе: СМР	- 4 413,783 млн. тенге,
оборудование	- 2 760,812 млн. тенге,
прочие	- 260,637 млн. тенге;
общая сметная стоимость строительства в текущих ценах 2015-2016 гг., всего	- 25 370,516 млн. тенге,
в том числе: СМР	- 11 723,293 млн. тенге,
оборудование	- 7 332,894 млн. тенге,
прочие	- 4 064,394 млн. тенге,
резерв заказчика 10%	- 2 249,935 млн. тенге;
нормативная продолжительность строительства	- 24 мес.;
2 пусковой комплекс	
общая сметная стоимость строительства в базовых ценах 2001 г., всего	- 4 423,269 млн. тенге,
в том числе: СМР	- 1 716,701 млн. тенге,
оборудование	- 2 506,372 млн. тенге,
прочие	- 200,197 млн. тенге;
общая сметная стоимость строительства в текущих ценах 2015-2016 гг., всего	- 14 865,760 млн. тенге,

в том числе: СМР - 4 547,352 млн. тенге,
оборудование - 6 639,103 млн. тенге,
прочие - 2 340,782 млн. тенге,
резерв заказчика 10% - 1 338,522 млн. тенге;
нормативная продолжительность строительства - 24 мес.;

3 пусковой комплекс

общая сметная стоимость строительства
в базовых ценах 2001 г., всего - 12 155,935 млн. тенге,
в том числе: СМР - 4 514,295 млн. тенге,
оборудование - 7 081,382 млн. тенге,
прочие - 560,258 млн. тенге;
общая сметная стоимость строительства
в текущих и прогнозных ценах 2015-2019 гг., всего - 44 178,644 млн. тенге,
в том числе: СМР - 12 941,109 млн. тенге,
оборудование - 20 300,165 млн. тенге,
прочие - 6 956,407 млн. тенге,
резерв заказчика 10% - 3 980,963 млн. тенге;
нормативная продолжительность строительства - 51 мес.
Сметная стоимость строительства выполненных работ
по заключению техаудита - 47 956,562 млн. тенге.
Общая сметная стоимость строительства
выполненных (по данным техаудита) и остаточных
объемов работ - 132 371,482 млн. тенге.
Нормативная продолжительность строительства - 51 мес.

2. Настоящее экспертное заключение выполнено с учетом исходных материалов (данных), утвержденных заказчиком для проектирования, достоверность которых гарантирована ГУ «Управление энергетики города Астаны» в соответствии с условиями договора от 8 декабря 2016 года № 01-0587.

3. Производство строительно-монтажных работ по документации на стадии «Проект» государственными нормативами запрещается. Для производства строительно-монтажных работ необходимо разработать рабочую документацию.

4. Заказчик при приемке документации по проекту от проектной организации должен проверить ее на соответствие настоящему экспертному заключению.

5. Заказчику при строительстве максимально использовать оборудование, материалы и конструкции отечественных товаропроизводителей.

8. ТҰЖЫРЫМДАР

1. Енгізілген өзгерістер мен толықтыруларды ескере отырып «Астана қаласында №№ 7, 8 ст. котлоагрегаттарын, 5, 6 ст. турбоагрегаттарын және су жылыту қазандығын орнатып ЖЭО-2 кеңейту және реконструкциялау» Түзету» жобасы Қазақстан Республикасында қолданылатын нормативтік құқықтық актілердің және мемлекеттік нормативтердің талаптарына сәйкес келеді және белгіленген тәртіпте келесідей негізгі техникалық-экономикалық көрсеткіштермен бекітілуге ұсынылады:

орнатылған жабдық:

1-ші іске қосу кешені:

1хТ-120/130-130 УТЗ № 5 ст. (2015 ж.) - 1 жинақ;
1хЕ-550-13,8-560 КТ № 7 ст. (2016 ж.) - 1 жинақ;

2-ші іске қосу кешені:

2хКВ-Т-139-150 № 5, 6 ст. (2016 ж.) - 2 жинақ;

3-ші іске қосу кешені:

1хТ-120/130-130 УТЗ № 6 ст. (2016 ж.) - 1 жинақ;
1хЕ-550-13,8-560 КТ № 8 ст. (2017 ж.) - 1 жинақ;

орнатылған электр қуаты:

1-ші іске қосу кешені (№ 7 к.а., № 5 т.а.) - 480 МВт;
2-ші іске қосу кешені (№ 5, 6 ВК) - 480 МВТ;

3-ші іске қосу кешені (№ 8 к.а., № 6 т.а.) - 600 МВт;
орнатылған жылу қуаты:
1-ші іске қосу кешені (№ 7 к.а., № 5 т.а.) - 1770 Гкал/сағ;
2-ші іске қосу кешені (№ 5, 6 ВК) - 2010 Гкал/сағ;
3-ші іске қосу кешені (№ 8 к.а., № 6 т.а.) - 2240 Гкал/сағ;
қолданымдық электр қуаты:
1-ші іске қосу кешені (№ 7 к.а., № 5 т.а.) - 480 МВт;
2-ші іске қосу кешені (№ 5,6 ВК) - 480 МВТ;
3-ші іске қосу кешені (№ 8 к.а., № 6 т.а.) - 600 МВт;
қолданымдық жылу қуаты:
1-ші іске қосу кешені (№ 7 к.а., № 5 т.а.) - 1610 Гкал/сағ;
2-ші іске қосу кешені (№ 5, 6 ВК) - 1830 Гкал/сағ;
3-ші іске қосу кешені (№ 8 к.а., № 6 т.а.) - 2040 Гкал/сағ;
электр энергиясының жылдық босатылуы:
1-ші іске қосу кешені (№ 7 к.а., № 5 т.а.) - 2958 млн. кВт*сағ;
2-ші іске қосу кешені (№ 5, 6 ВК) - 2958 млн. кВт*сағ;
3-ші іске қосу кешені (№ 8 к.а., № 6 т.а.) - 3220 млн.кВт*сағ;
жылу энергиясының жылдық босатылуы:
1-ші іске қосу кешені (№ 7 к.а., № 5 т.а.), барлығы - 6565 мың Гкал;
ыстық суда - 6346 мың Гкал;
буда - 219 мың Гкал;
2-ші іске қосу кешені (№ 5, 6 ВК): - 7250 мың Гкал;
ыстық суда - 7022 мың Гкал;
буда - 228 мың Гкал;
3-ші іске қосу кешені (№ 8 к.а., № 6 т.а.) - 8668 млн.кВт*сағ;
ыстық суда - 8431 мың Гкал;
буда - 237 мың Гкал;
қоршаудағы учаске алаңы - 64 га.

Қалған жұмыс көлемдерінің сметалық құны

2001 ж. базалық бағадағы (1 ПК, 2 ПК, 3 ПК)
құрылыстың жалпы сметалық құны, барлығы - 24 014,436 млн. теңге,
оның ішінде: ҚМЖ - 10 644,779 млн. теңге,
жабдық - 12 348,565 млн. теңге;
өзгелер - 1 021,092 млн. теңге;
2015-2019 жж. ағымдағы және болжамды бағалардағы
(1 ПК, 2 ПК, 3 ПК) құрылыстың жалпы
сметалық құны, барлығы - 84 414,920 млн. теңге,
оның ішінде: ҚМЖ - 29 211,754 млн. теңге,
жабдық - 34 272,163 млн. теңге,
өзгелер - 13 361,583 млн. теңге,
тапсырыс берушінің резерві 10 % - 7 569,421 млн. теңге;
оның ішінде:

1 іске қосу кешені

2001 ж. базалық бағадағы құрылыстың
жалпы сметалық құны, барлығы - 7 435,232 млн. теңге,
оның ішінде: ҚМЖ - 4 413,783 млн. теңге,
жабдық - 2 760,812 млн. теңге,
өзгелер - 260,637 млн. теңге;
2015-2016 жж. ағымдағы бағадағы
құрылыстың жалпы сметалық құны, барлығы - 25 370,516 млн. теңге,
оның ішінде: ҚМЖ - 11 723,293 млн. теңге,
жабдық - 7 332,894 млн. теңге,
өзгелер - 4 064,394 млн. теңге,
тапсырыс берушінің резерві 10 % - 2 249,935 млн. теңге;

2 іске қосу кешені

2001 ж. базалық бағадағы құрылыстың
жалпы сметалық құны, барлығы - 4 423,269 млн. теңге,
оның ішінде: ҚМЖ - 1 716,701 млн. теңге,
жабдық - 2 506,372 млн. теңге;
өзгелер - 200,197 млн. теңге;

2015-2016 жж. ағымдағы бағадағы
құрылыстың жалпы сметалық құны, барлығы - 14 865,760 млн. теңге,
оның ішінде: ҚМЖ - 4 547,352 млн. теңге,
жабдық - 6 639,103 млн. теңге,
өзгелер - 2 340,782 млн. теңге,
тапсырыс берушінің резерві 10 % - 1 338,522 млн. теңге;

3 іске қосу кешені

2001 ж. базалық бағадағы құрылыстың
жалпы сметалық құны, барлығы - 12 155,935 млн. теңге,
оның ішінде: ҚМЖ - 4 514,295 млн. теңге,
жабдық - 7 081,382 млн. теңге,
өзгелер - 560,258 млн. теңге;

2015-2019 жж. ағымдағы және болжамды бағалардағы
жалпы сметалық құны, барлығы - 44 178,644 млн. теңге,
оның ішінде: ҚМЖ - 12 941,109 млн. теңге;
жабдық - 20 300,165 млн. теңге;
өзгелер - 6 956,407 млн. теңге;
тапсырыс берушінің резерві 10 % - 3 980,963 млн. теңге.

Техаудит қорытындысы бойынша
орындалған құрылыс жұмыстарының сметалық құны - 47 956,562 млн.теңге.
(Орындалған құрылыс техаудит мәліметтері бойынша)
және қалған жұмыс көлемдерінің жалпы сметалық құны - 132 371,482 млн.теңге.
Құрылыстың нормативтік ұзақтығы - 51 ай.

2. Осы сараптама қорытындысы жобалау үшін тапсырыс беруші бекіткен бастапқы материалдарды (мәліметтерді) есепке алумен орындалды, олардың дұрыстығына 2016 жылғы 8 желтоқсандағы № 01-0587 шарттың талаптарына сәйкес «Астана қаласының Энергетика басқармасы» ММ кепілдік етеді.

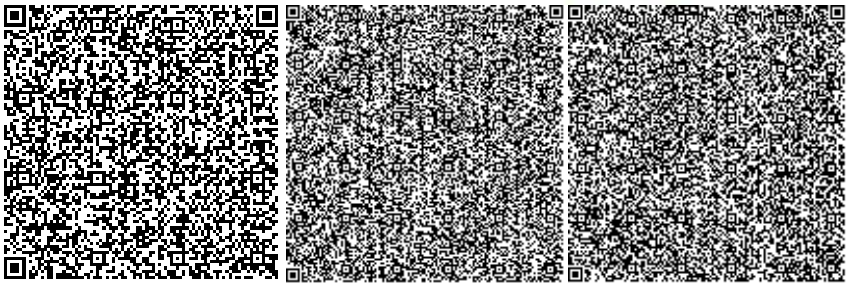
3. «Жоба» сатысында құжаттама бойынша құрылыс-монтаж жұмыстарын жүргізуге мемлекеттік нормалармен тыйым салынады. Құрылыс-монтаж жұмыстарын жүргізу үшін жұмыс құжаттамасын әзірлеу қажет.

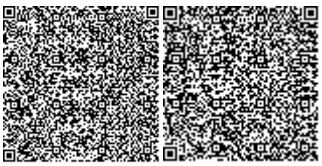
4. Тапсырыс беруші жобалау ұйымынан жобасы бойынша құжаттаманы қабылдап алу кезінде оның осы сараптама қорытындысына сәйкестігін тексерсін.

5. Тапсырыс беруші құрылыс салу кезінде отандық тауар өндірушілердің жабдықтарын, материалдарын және конструкцияларын барынша пайдалансын.

Койшебаева Г.

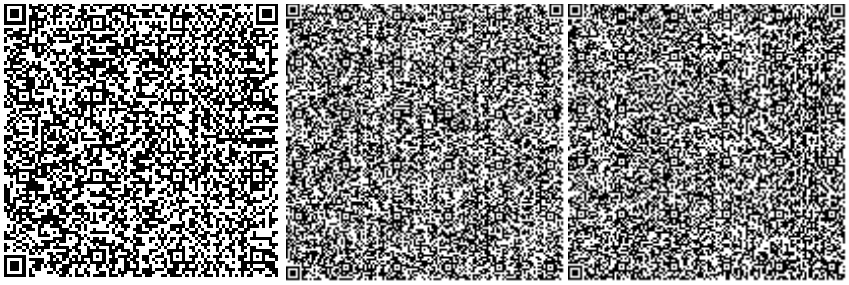
Главный специалист





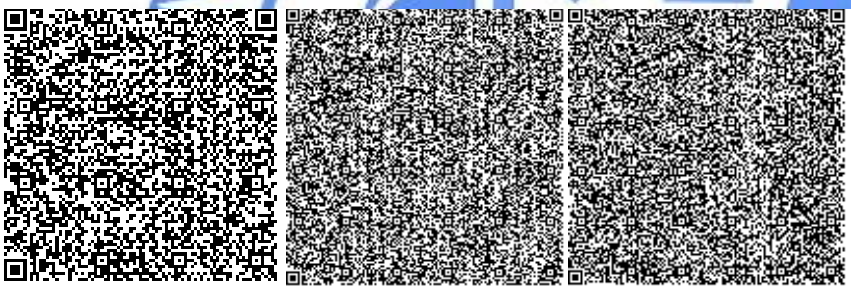
Искаков Б.Б.

Эксперт



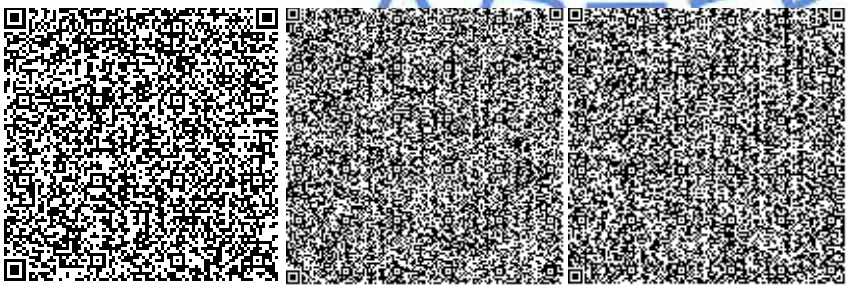
Искалиев А.Н.

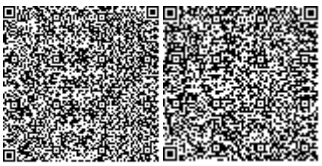
Эксперт



Торегожина Г.С.

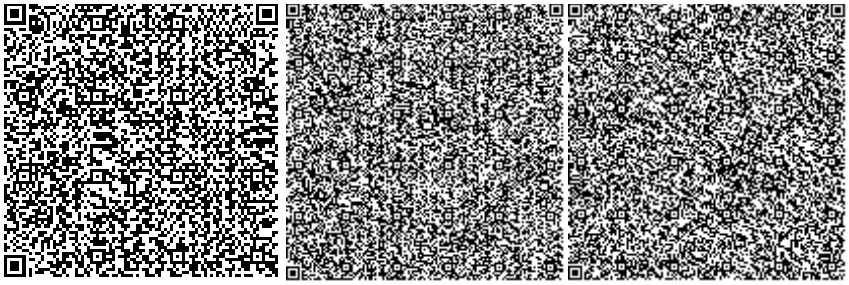
Эксперт





Каримов М.Б.

Эксперт

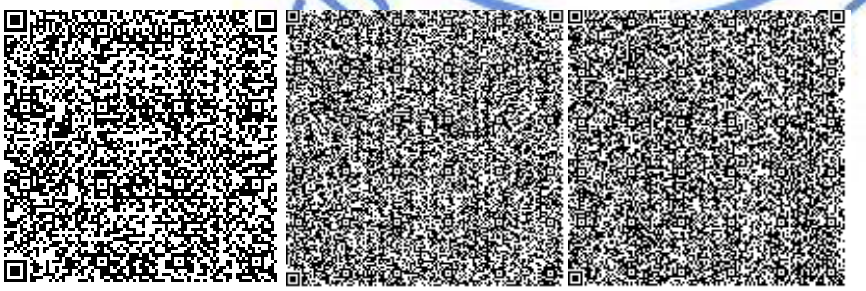


Едресов Е.Ж.

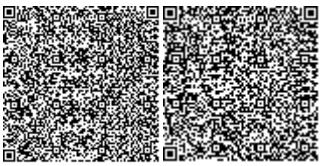
Заместитель генерального директора

Иманбаев С.Б.

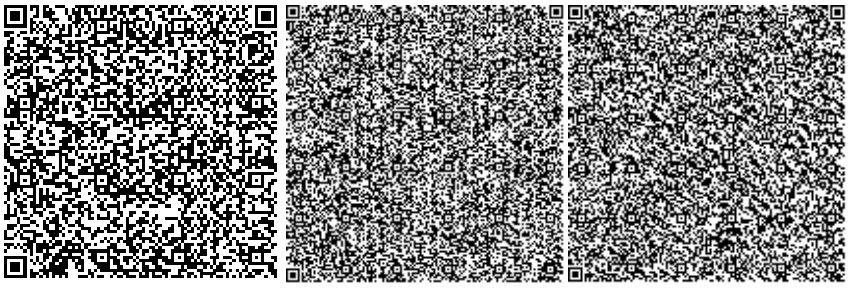
Начальник производственного отдела



Хван К.А.

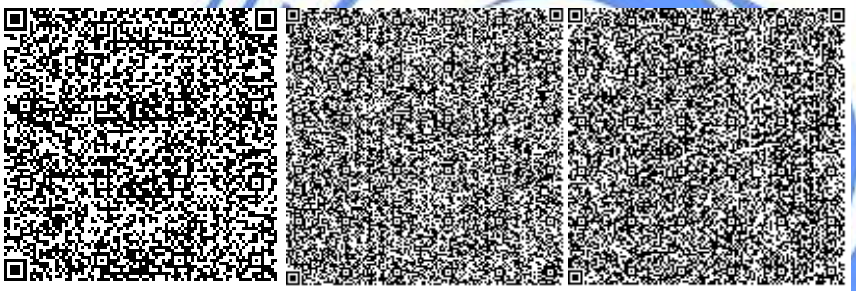


Советник Генерального директора



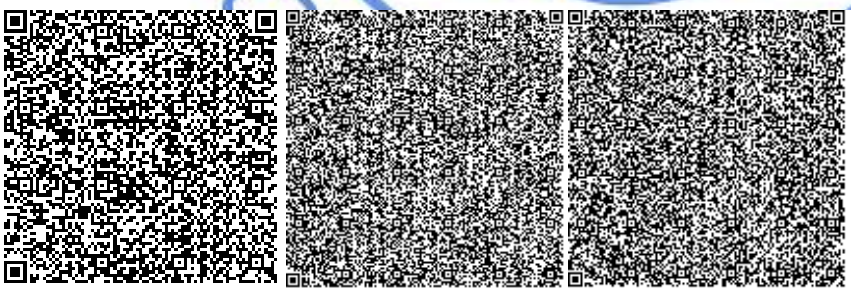
Рихтер Е.А.

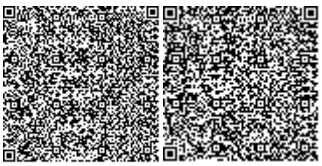
Советник Генерального директора



Заиченко Н.И.

Руководитель экспертной группы



Омельченко Т.

Главный специалист