ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҚҰРЫЛЫС ЖӘНЕ ТҰРҒЫН ҮЙ-КОММУНАЛДЫҚ ШАРУАШЫЛЫҚ ІСТЕРІ АГЕНТТІГІ «ЖОБАЛАРДЫ МЕМЛЕКЕТТІК ВЕДОМСТВОДАН ТЫС САРАПТАУ» ШАРУАШЫЛЫҚ ЖҮРГІЗУ ҚҰҚЫҒЫНДАҒЫ РЕСПУБЛИКАЛЫҚ МЕМЛЕКЕТТІК КӘСІПОРЫННЫҢ («МЕМСАРАПТАМА» РМК) **ОҢТҮСТІК ФИЛИАЛЫ**

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

ЮЖНЫЙ ФИЛИАЛ РЕСПУБЛИКАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА ПРАВЕ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ВЕДЕНИЯ «ГОСУДАРСТВЕННАЯ ВНЕВЕДОМСТВЕННАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПРОЕКТОВ» (РГП «ГОСЭКСПЕРТИЗА») АГЕНТСТВА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА

«Алматы қаласындағы № 2 ОЖТП мен Батыс жылу кешенін кеңейту және қайта құрылымдау. Құрылысы»
Бірінші кезең - Бас жоспар. Батыс аудандық қазандығы (БАҚ). Бу бөлігі. № 2 (ОЖТП) Орталық жылу тарату пункті.
жұмыс жобасы бойынша

2012 жылғы 7 мамырдағы № 02-0249/12

ЖЕРГІЛІКТІ ҚОРЫТЫНДЫ

ТАПСЫРЫСШЫ:
«Алматы қаласының Құрылыс басқармасы» ММ

БАС ЖОБАЛАУШЫ:
«Қазақ Сантехжобалау» ЖШС, Алматы қаласы

ТОО "Казахский Сантехпроект"
Архивный экземпляр
Объект 4378
Том
009069

Алматы қаласы

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҚҰРЫЛЫС ЖӘНЕ ТҰРҒЫН ҮЙ-КОММУНАЛДЫҚ ШАРУАШЫЛЫҚ ІСТЕРІ АГЕНТТІГІ «ЖОБАЛАРДЫ МЕМЛЕКЕТТІК ВЕДОМСТВОДАН ТЫС САРАПТАУ» ШАРУАШЫЛЫҚ ЖҮРГІЗУ ҚҰҚЫҒЫНДАҒЫ РЕСПУБЛИКАЛЫҚ МЕМЛЕКЕТТІК КӘСІПОРЫННЫҢ («МЕМСАРАПТАМА» РМК) **ОҢТҮСТІК ФИЛИАЛЫ**

ЮЖНЫЙ ФИЛИАЛ РЕСПУБЛИКАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА ПРАВЕ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ВЕДЕНИЯ «ГОСУДАРСТВЕННАЯ ВНЕВЕДОМСТВЕННАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПРОЕКТОВ» (РГП «ГОСЭКСПЕРТИЗА») АГЕНТСТВА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА

ЛОКАЛЬНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

№ 02-0249/12 от 7 мая 2012 г.

по рабочему проекту

«Строительство. Реконструкция и расширение Западного теплового комплекса с ЦТРП № 2 в г. Алматы»

Первый этап – Генеральный план. Западная районная котельная (ЗРК). Паровая часть. Центральный тепловой распределительный пункт (ЦТРП) № 2

ЗАКАЗЧИК:
ГУ «Управление строительства г. Алматы»

ГЕНПРОЕКТИРОВЩИК:
ТОО «Казахский Сантехпроект»,
г. Алматы

г. Алматы

009070

1 НАИМЕНОВАНИЕ – рабочий проект «Строительство. Реконструкция и расширение Западного теплового комплекса с ЦТРП № 2 в г. Алматы». Первый этап – Генеральный план. Западная районная котельная (ЗРК). Паровая часть. Центральный тепловой распределительный пункт (ЦТРП) № 2.

Настоящее заключение выполнено согласно договору № 793 от 12 декабря 2011 года, заключенному с ТОО «Казахский Сантехпроект», на проведение государственной экспертизы рабочего проекта с экспертным сопровождением (разрешение Агентства Республики Казахстан по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства, письмо от 4 октября 2010 года № 01-4-04/8854).

2 ЗАКАЗЧИК – ГУ «Управление строительства города Алматы».

3 ГЕНПРОЕКТИРОВЩИК – ТОО «Казахский Сантехпроект», (Государственная лицензия ГСЛ № 000014 от 9 декабря 1994 года, выданная Департаментом государственного архитектурно-строительного контроля г. Алматы, со сроком действия до 9 декабря 2013 года).

ГИП – Исаев А.А. (приказ от 25 июня 2010 года № 10).

3.1 СУБПРОЕКТИРОВЩИК – ТОО «Гипрогаз», (Государственная лицензия ГСЛ № 000987 от 27 января 1999 года, выданная Комитетом по делам строительства Министерства экономики и торговли Республики Казахстан, со сроком действия до 27 января 2014 года).

ГИП – Захаров В.П. (приказ от 17 августа 2011 года № 1).

4 ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ - государственные инвестиции. Договор (в соответствии с бюджетной программой 373 017 011 421) между ГУ «Управление строительства г. Алматы» и ТОО «Казахский Сантехпроект», заключенный на разработку проектно-сметной документации (ПСД) на реконструкцию ЗТК ЦТРП (Западный тепловой комплекс Центральный Тепловой Распределительный Пункт) в г. Алматы, от 24 июня 2010 года № 114-П.

5 ОСНОВНЫЕ ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

5.1 Основание для разработки

Задание на проектирование объекта «Строительство. Реконструкция и расширение Западного теплового комплекса с ЦТРП № 2 в г. Алматы», утвержденное Начальником ГУ «Управление строительства города Алматы», 2010 год.

Письмо Агентства Республики Казахстан по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства о поэтапном проектировании и прохождении экспертизы проекта «Строительство. Реконструкция и расширение Западного теплового комплекса с ЦТРП № 2 в г. Алматы» в режиме экспертного сопровождения со стоимостными показателями, от 4 октября 2010 года № 01-4-04/8854.

Меморандум об объединении усилий для завершения строительства объектов «Корпорации KUAT» в г. Алматы (2-ой, 20-й, 29-й, 42-й и 46-й квартал мегапроекта «Сайран» и проект «Уш-Тобе») – заключенный между Акиматом г. Алматы, АО «Фонд национального благосостояния «Самрук-Казына», АО «Казкоммерцбанк», АО «Корпорация KUAT», от 21 мая 2009 года.

Постановление Акимата г. Алматы «О проектировании, строительстве и реконструкции объектов г. Алматы», от 11 апреля 2011 года № 2/214.

Акт на право временного возмездного землепользования (аренды) на земельный участок сроком до 26 марта 2058 года, выданный Управлением земельных отношений г. Алматы, от 4 мая 2009 года № 2045. Кадастровый номер 20-312-046-036, целевое назначение – для эксплуатации и обслуживания Западной районной котельной.

Архитектурно-планировочное задание, наименование объекта «Строительство. Реконструкция и расширение Западного теплового комплекса с ЦТРП № 2 в г. Алматы», выданное Управлением архитектуры и градостроительства г. Алматы, от 1 сентября 2011 года № 383.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Заключение по результатам детального обследования и оценке сейсмической надёжности производственных зданий и сооружений для департамента ЗТК АО «АлЭС» по договору № 16 от 31 марта 2010 года, выполненного ТОО «Институт «Алматыэнергосетьпроект» в 2010 году.

Приказ Управления строительства г. Алматы «О назначении рабочей комиссии по определению объема демонтажных работ по рабочему проекту «Строительство. Реконструкция и расширение ЗТК с ЦТРП № 2 в г. Алматы», от 24 февраля 2011 года, № 17.

Акт обследования технического состояния существующих сооружений, технологического оборудования и определения демонтажных работ по рабочему проекту «Строительство. Реконструкция и расширение ЗТК с ЦТРП № 2 в г. Алматы», утвержденный Начальником ГУ «Управление строительства г. Алматы», 2011 год.

Дефектный акт на демонтажные работы существующего технологического оборудования к рабочему проекту «Строительство. Реконструкция и расширение ЗТК с ЦТРП № 2 в г. Алматы. Западная районная котельная (ЗРК)», утвержденный Начальником ГУ «Управление строительства г. Алматы», 2011 год.

Дефектный акт на демонтажные работы существующих зданий и сооружений к рабочему проекту «Строительство. Реконструкция и расширение ЗТК с ЦТРП № 2 в г. Алматы. Западная районная котельная (ЗРК)», утвержденный Начальником ГУ «Управление строительства г. Алматы», от 8 февраля 2012 года.

Технические условия на электроснабжение «Строительство. Реконструкция и расширение Западного теплового комплекса с ЦТРП № 2 в г. Алматы», выданные АО «АЖК», от 21 октября 2011 года № 25.1-4416.

Технические условия на водопотребление и канализацию объекта «Строительство. Реконструкция и расширение Западного теплового комплекса с ЦТРП № 2 в г. Алматы», выданные ГКП «Холдинг Алматы СУ», от 20 июня 2011 года № 05/3-938.

Письмо АО «АлЭС» об исходных данных по пару, мазуту и исходной воде, от 28 сентября 2010 года № 08-4925.

Письмо АО «АлЭС» по вопросу расхода теплоносителя от ТЭЦ-2 в балансовой схеме, от 21 октября 2010 года № 08-5415.

Протокол технического совещания по вопросам реконструкции ЗТК, утвержденный Главным инженером АО «АлЭС», от 1 декабря 2010 года.

Режимная карта работы системы теплоснабжения г. Алматы в отопительный период 2010-2011 гг., утвержденная главным инженером АО «АлТС» (приложение к письму АО «АлЭС», от 21 октября 2010 года № 08-5415).

Письмо АО «АлЭС» об исходных данных для подбора сетевых насосов, от 21 декабря 2010 года № 08-6679.

Протокол технического совещания по проекту «Строительство. Реконструкция и расширение Западного теплового комплекса с ЦТРП № 2 в г. Алматы», утвержденный Главным инженером АО «АлЭС», от 17 января 2011 года.

Письмо ГУ «Управление строительства города Алматы» о начале строительства в 2013 году, от 13 января 2012 года № 03-03/102ш.

5.2 Согласования

ГУ «Управление строительства г. Алматы» - согласование рабочего проекта «Строительство. Реконструкция и расширение Западного теплового комплекса с ЦТРП № 2 в г. Алматы», письмо от 27 января 2012 года № 03-03/246Ш.

АО «Алматинские электрические станции», АО «Алматинские тепловые сети» - согласование балансовой схемы ЗТК с учетом расширения располагаемой мощности источников при условии расширения ЗРК на 200 Гкал/час, от 26 ноября 2010 года (чертеж балансовой схемы, выполненный ТОО «Казахский Сантехпроект», без даты).

АО «АлЭС» - согласование принципиальной схемы ЦТРП № 2, письмо от 22 февраля 2011 года № 08-1061.

МЕМСАРАЙТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

АО «АлЭС» - согласование схемы трубопроводов паровой части котельной – чертеж 4378-1-ТМ-5, от 15 марта 2011 года.

АО «АлЭС» - согласование трубопроводов водогрейной и паровой части котельной, письмо от 17 марта 2011 года № 08-1638.

АО «АлЭС» - согласование балансовой схемы ЗТК, письмо от 26 ноября 2010 года № 08-6177.

АО «АлЭС» - согласование электроснабжения проектируемых котлов, письмо от 8 июня 2011 года № 08-3038.

ТОО «ТехПромБезопасность» - Заключение по промышленной безопасности рабочего проекта «Строительство. Реконструкция и расширение Западного теплового комплекса с ЦТРП № 2 в г. Алматы», от 20 октября 2011 года № 0004.

ГУ «Департамент по чрезвычайным ситуациям г. Алматы Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан» - согласование рабочего проекта «Строительство. Реконструкция и расширение Западного теплового комплекса с ЦТРП № 2 в г. Алматы», письмо от 7 ноября 2011 года № 24-2-16/4691-И.

ГУ «Управление природных ресурсов и регулирования природопользования г. Алматы» - Заключение государственной экологической экспертизы по материалам «Оценка воздействия на окружающую среду» в составе проекта «Строительство. Реконструкция и расширение Западного теплового комплекса с ЦТРП № 2 в г. Алматы», от 14 декабря 2011 года № 07-08-404.

ГУ «Управление природных ресурсов и регулирования природопользования г. Алматы» - Заключение государственной экологической экспертизы по материалам «Оценка воздействия на окружающую среду» на период строительства, реконструкции и расширения Западного теплового комплекса с ЦТРП № 2 в г. Алматы», от 27 марта 2012 года № 07-08-89.

Департамент по г. Алматы Комитета государственного санитарно-эпидемиологического надзора Министерства здравоохранения Республики Казахстан – Санитарно-эпидемиологическое заключение по рабочему проекту «Строительство. Реконструкция и расширение Западного теплового комплекса с ЦТРП № 2 в г. Алматы», от 30 ноября 2011 года № 0793/09.2-23.

ГУ «Управление архитектуры и градостроительства города Алматы» - заключение по архитектурно-строительному проекту «Строительство, реконструкция и расширение Западного теплового комплекса № 2, расположенного на закрепленном земельном участке западнее ул. Утеген батыра, южнее ул. Толе би, восточнее ул. Саина в Ауэзовском районе г. Алматы», от 24 февраля 2012 года № 32.

План внутриплощадочных тепловых сетей 4378-С1-ТС-2 согласован со следующими организациями:

ТОО «Алматинские тепловые сети» - от 26 сентября 2011 года;

ГЦТ «Алматытелеком» - от 3 октября 2011 года;

АО «АЖК» - от 6 октября 2011 года;

ГКП «Холдинг Алматы Су» - от 17 октября 2011 года;

АО «АлЭС» - без даты.

Схема внутриплощадочных тепловых сетей 4378-С1-ТС-5 согласована с АО «АлЭС», от 21 ноября 2011 года.

5.3 Комплектность представленной на экспертизу документации

Отчет об инженерно-геологических изысканиях по объекту: «Разработка проектно-сметной документации на реконструкцию ЗТК ЦТРП (Западный тепловой комплекс Центральный Тепловой Распределительный Пункт)» в г. Алматы, выполненный ТОО «ГеоСтройИнвест» от 23 декабря 2010 года.

Общая пояснительная записка.

Пояснительная записка (обмерные работы).

Рабочие чертежи марок ГП, ОВ, ТМ, МС, ГС, ЭО, ЭМ, КМ, АОВ, ПС, АТМ, АР, ЮЖ, ВК, ТС, АТС, АВК, ПС.

Сметная документация.

МЕМЕСАРАЛТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Прайс-листы.

Расчеты строительных конструкций.

Материалы инвентаризации и лесопатологического обследования зеленых насаждений.

6 ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ОБЪЕКТА СТРОИТЕЛЬСТВА И ПРИНЯТЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

6.1 Место размещение объекта и характеристика участка строительства

Западный тепловой комплекс расположен южнее ул. Толе би, западнее ул. Утеген батыра в Ауэзовском районе г. Алматы.

Западная районная котельная (ЗРК) входит в состав Западного теплового комплекса (ЗТК).

В состав ЗТК также входят Юго-Западная районная котельная и Ново-Западная районная котельная.

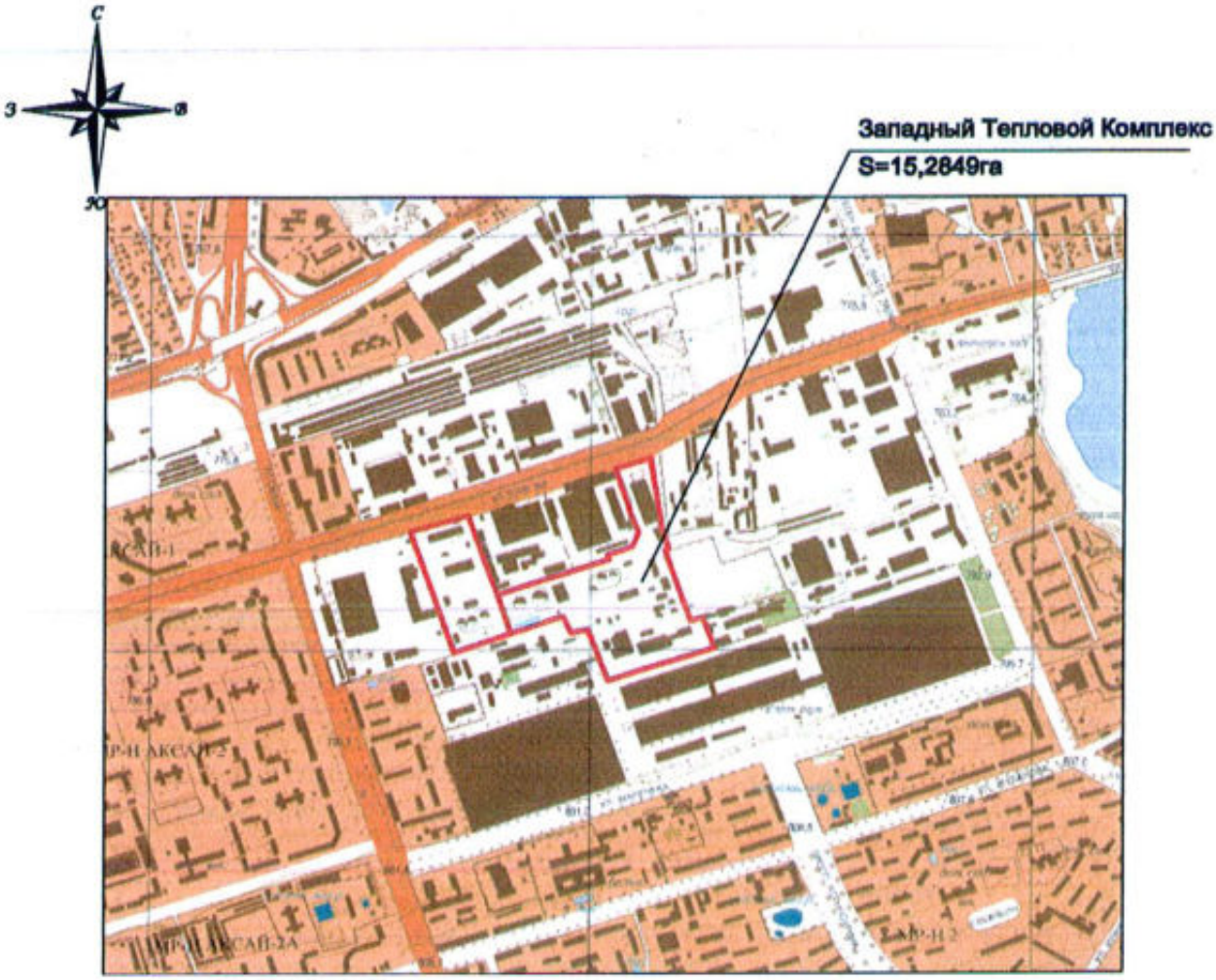

Рисунок 1 - *Ситуационная схема*

МЕМЕАРАЛТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

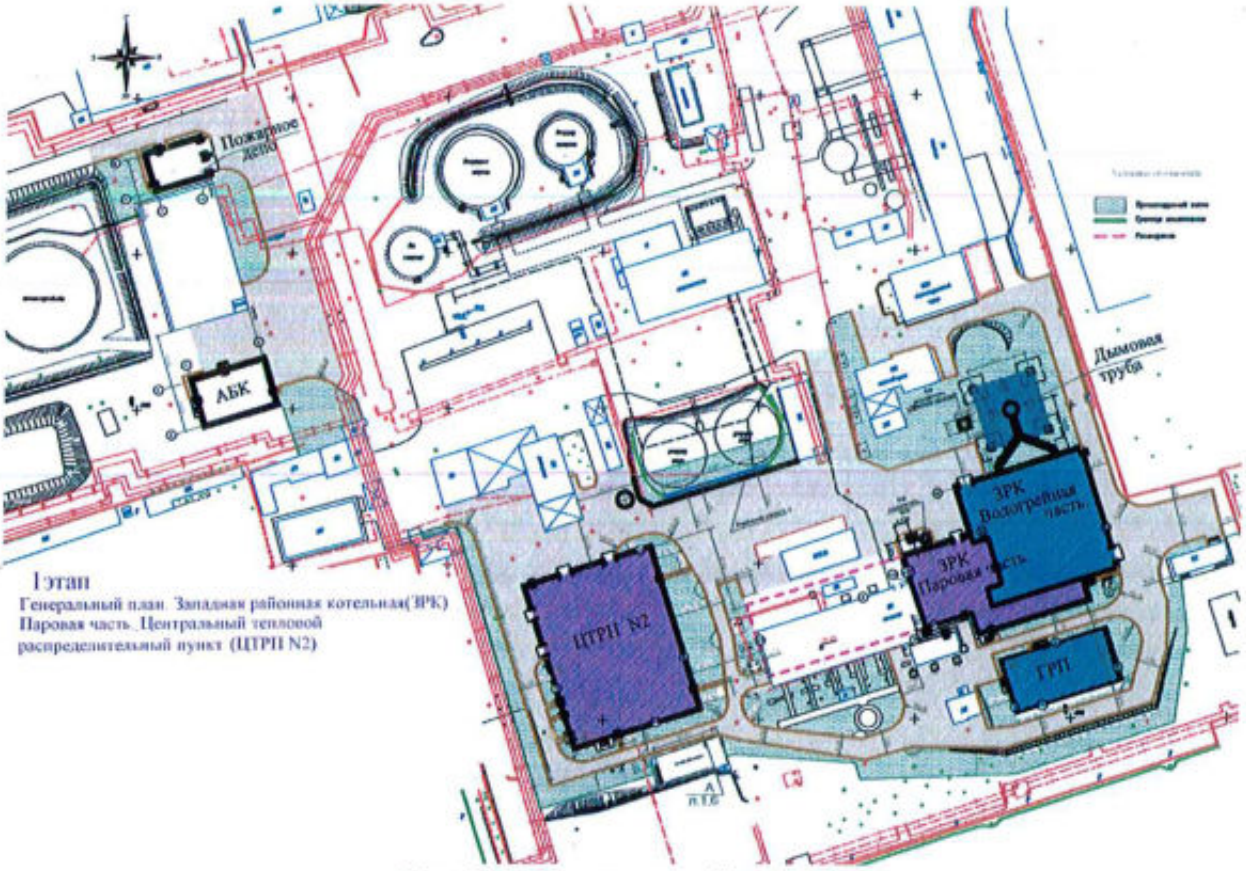

Рис. 2 - *Ситуационный план. 1 этап*

Природно-климатические условия площадки строительства

Климатический район (СНиП РК 2.04-01-2001)	- III В.
Район по весу снегового покрова (СНиП 2.01.07-85*)	- II (s_o = 70 кгс/м²).
Район по давлению ветра (СНиП РК 2.01.07-85*)	- III (w_o = 38 кгс/м²).
Расчетная зимняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0,92 (СН РК 2.04-21-2004)	- минус 21° С.
Сейсмичность площадки строительства	- 9 (девять) баллов.
Нормативная глубина промерзания грунтов для насыпных и крупнообломочных грунтов	- 136 см.
Категория грунтов по сейсмическим свойствам	- I (первая).

Инженерно-геологические условия площадки строительства

По данным отчета об инженерно-геологических изысканиях в геоморфологическом отношении площадка строительства расположена в пределах конуса выноса реки Большая Алматинка.

В геолого-литологическом строении площадки принимают участие аллювиально-пролювиальные отложения верхнечетвертичного возраста, представленные галечниковыми грунтами с песчаным заполнителем, перекрытые покровными образованиями, представленными насыпными грунтами современного возраста.

Геолого-литологический разрез площадки строительства представляется в следующем виде (сверху-вниз):

ИГЭ-1. Насыпные грунты (гравийно-галечниковый грунт с валунами, галькой и суглинками темно-коричневого цвета). Вскрытая мощность – 1,5-2,9 м.

МЕМСАРАЙТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

ИГЭ-2. Галечниковые грунты с песчаным заполнителем, с включением валунов до 30 %. Галька и валуны округлой формы, хорошо окатанные, крепкие. Петрографический состав обломочных грунтов идентичен, как по глубине, так и по простиранию. В основном, это вулканогенные породы: граниты, гранодиориты, андезиты, профириты. Заполнитель: песок крупный, полимиктовый, маловлажный. Среди этой толщи галечниковых грунтов с песчаным заполнителем встречаются линзы и прослои галечниковых грунтов с суглинистым заполнителем, реже – гравийных грунтов и крупных песков мощностью до 0,10-0,15 м. Вскрытая мощность галечникового грунта – 22,1-23,5 м.

Основанием под подошвой фундаментов служат галечниковые грунты с песчаным заполнителем.

Нормативные и расчетные характеристики грунта основания представлены в Таблице 1.

Таблица 1

№ ИГЭ	Наименование грунта	$\rho_н$ тс/м^3	ρ_{II} тс/м^3	ρ_I тс/м^3	C_{II} кПа	C_I кПа	φ_{II}	φ_I	E МПа	Ro кПа
2	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем	2,28	2,26	2,25	33	31	41	39	78	600

Степень агрессивного воздействия грунтов по содержанию сульфатов на бетонные и железобетонные конструкции на портландцементе (по ГОСТ 10178-76) – неагрессивная, на сульфатостойких цементах (по ГОСТ 22266) – неагрессивная, по содержанию хлоридов для бетонов на портландцементе и шлакопортландцементе (по ГОСТ 10178-76) и на сульфатостойких цементах (по ГОСТ 22266) - неагрессивная.

Грунтовые воды пройденными выработками не вскрыты.

Территория потенциально подтопляемая.

Грунты незасоленные.

6.1.1 Существующее состояние

Существующее состояние зданий, оборудования и инженерных сетей Западного теплового комплекса (ЗТК) приведено в Акте обследования технического состояния существующих сооружений, технологического оборудования и определения демонтажных работ по рабочему проекту «Строительство. Реконструкция и расширение ЗТК с ЦТРП № 2 в г. Алматы», утвержденному Начальником ГУ «Управление строительства г. Алматы», 2011 год.

Комплекс ЗТК предназначен для покрытия тепловых нагрузок систем отопления, вентиляции и горячего водоснабжения жилых домов и объектов инфраструктуры и обслуживания западной части г. Алматы и строящихся микрорайонов «Сайран» и «Уш-Тобе» в Алмалинском и Ауэзовском районах.

В существующей котельной ЗРК установлены:

водогрейные котлы ПТВМ-100 - 2 шт. производительностью 100 Гкал/ч каждый и ПТВМ-50 - 2 шт. производительностью 50 Гкал/ч каждый, котлы подключены к дымовой трубе Ду4300 мм, Н = 80,0 м;

паровые котлы БО-25/15ГМ - 3 шт. (ст. № 1, 2, 3) производительностью 25 т/ч каждый и ГМ-50/14 - 2 шт. (ст. № 4, 5) производительностью 50 т/ч каждый, котлы подключены к дымовой трубе Ду2600 мм, Н = 45,0 м.

Паровые котлы Западной районной котельной предназначены для покрытия нагрузок по пару собственных нужд Западного теплового комплекса в целом (мазутное хозяйство), собственных нужд котельной и для обеспечения паром внешних потребителей.

Однако в настоящее время внешних потребителей пара - нет, поэтому паровые котлы, в основном, находятся в простое.

В работе находится только один из паровых котлов, который работает не на полную нагрузку, т. к. нагрузка по пару на мазутное хозяйство и на собственные нужды котельной составляет 8-12 т/ч.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Установленная тепловая мощность существующей котельной ЗРК - 462,9 МВт (398 Гкал/ч), в том числе:

по горячей воде - 348,9 МВт (300 Гкал/ч);

по пару – 114,0 МВт (98,0 Гкал/ч; 175 т/ч).

Основное топливо - природный газ с Qнр = 8000 ккал/м (33,52 МДж/м^3).

Резервное топливо - мазут марки М100 с Qнр = 10070 ккал/кг (42,193 МДж/кг).

Доставка мазута на площадку котельной осуществляется автотранспортом.

Существующие водогрейные котлы реконструкции и замене не подлежат.

Котлы ст. № 3, № 4, № 5 выведены из эксплуатации.

Обмуровка котлов, газоходы, трубопроводы, арматура, улитки дымососов имеют значительные повреждения.

Контрольно-кабельная продукция и приборы безопасности пришли в негодность.

Вакуумные деаэраторы - 2 шт. изношены и выведены из эксплуатации 10 лет назад и не используются в связи с отсутствием необходимости подпитки от ЗТК.

Атмосферные деаэраторы с деаэраторными баками - 2 шт. эксплуатируются с 1963 года и выработали свой материальный ресурс, морально и физически устарели. В настоящее время из-за вывода из эксплуатации котлов ст. № 3, № 4, № 5 производительность деаэрационной установки, состоящей из двух деаэраторов, используется только на 15-20 % от мощности оставшихся в работе котлов.

Подпиточные насосы - 5 шт. установлены в 1963 году. Последние 10 лет насосы не ремонтировались в связи с невостребованностью насосов вакуумной деаэрационной установки. Валы насосов, рабочие колеса, корпуса насосов изношены на 70-90 %, ремонт насосов невозможен из-за того, что прекращены выпуск насосов данного типа и производство запасных частей к ним.

Питательные насосы - 4 шт. установлены в 1966-1968 г. г. Валы насосов, рабочие колеса, корпуса насосов изношены на 70-80 %, ремонт насосов затруднен из-за того, что прекращены выпуск насосов данного типа и производство запасных частей к ним.

6.1.2 Результаты обследования существующих зданий, входящих в комплекс котельного цеха ЗРК

По результатам детального обследования, сопоставления расчетных усилий по нормам в период проектирования и по действующим нормам, оценке существующего состояния строительных конструкций и их соответствия требованиям СНиП РК 2.03-30-2006, возможности дальнейшей эксплуатации зданий, входящих в комплекс котельного цеха ЗРК, выполненного ТОО «Институт «Алматызнергосетьпроект», установлено:

здания, входящие в комплекс котельного цеха ЗРК – сейсмоопасные и не должны эксплуатироваться без сейсмоусиления. Это обусловлено увеличением казахстанскими нормами расчетной сейсмической нагрузки на здания городского инженерного жизнеобеспечения почти в четыре раза, наличием значительного объема повреждений конструкций (деградации прочности) и не обеспеченностью пластичности работы критических зон каркаса, с учетом кручения, обусловленного не совпадением центра тяжести и центра масс зданий;

при совокупном наложении негативных факторов, возможно хрупкое разрушение колонн даже при 8 бальном землетрясении. Вместе с тем, в объемно-планировочном отношении требуется не только замена некоторых ферм, балок и плит покрытия, но и наращивание высоты колонн в соответствии с технологическими требованиями (новым мощным котлам требуется большая высота корпуса);

объект подлежит сносу или сейсмоусилению в соответствии с требованиями казахстанских норм;

замена многих конструкций обуславливает приближение объема работ по реконструкции предприятия с усилением конструкций – к новому строительству;

требуется большая затратность на совместное усиление зданий и технологическую реконструкцию предприятия. При этом принимается во внимание моральный и физический износ несущих конструкций, а также окупаемость капиталовложений.

МЕМСАРАЙТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Учитывая большую затратность на совместное усиление зданий, входящих в комплекс котельного цеха ЗРК, и технологическую реконструкцию предприятия, для обеспечения технологических требований и соответствия требованиям действующих норм сейсмостойкого строительства, выявленных по результатам детального обследования, сопоставления расчетных усилий по нормам в период проектирования и по действующим нормам, оценке существующего состояния строительных конструкций и их соответствия требованиям СНиП РК 2.03-30-2006, возможности дальнейшей эксплуатации зданий, выполненного ТОО «Институт «Алматызнергосетьпроект», а также Акта обследования технического состояния существующих сооружений, технологического оборудования и определения объема демонтажных работ по рабочему проекту «Строительство. Реконструкция и расширение Западного теплового комплекса с ЦТРП № 2 в г. Алматы», утвержденный начальником ГУ «Управление строительства города Алматы», подписанный членами рабочей комиссии (приказ № 17 от 24 февраля 2011 года), в 2011 году, проектом предусматривается частичный демонтаж существующего здания, входящего в комплекс котельного цеха ЗРК - со стороны паровой части в осях 1-16/А-Д. Длина демонтируемой части здания в осях 1-16 – 69,0 м.

6.1.3 Соответствие конструктивных решений существующих зданий, входящих в комплекс котельного цеха ЗРК, требованиям СНиП РК 2.03-30-2006

В ходе проведенного обследования здания ЗРК (Заключение детального обследования и оценка сейсмической надежности производственных зданий и сооружений для департамента ЗТК АО «АлЭС», выполненного ТОО «Институт «Алматызнергосетьпроект», установлено:

Здания, входящие в состав котельного цеха ЗРК, не разделены между собой вертикальными антисейсмическими швами, что не соответствует требованиям п. 7.2.

Встроенные сооружения, расположенные в пределах плана одноэтажных каркасных зданий, выполнены в конструкциях, отделенных от колонн и покрытия здания антисейсмическими швами, что соответствует требованиям п. 7.10.

Ограждающие ненесущие стены не препятствуют деформированию каркаса при сейсмическом воздействии и не участвует в их работе, что соответствует требованиям п. 7.59.

Размер здания котельного цеха ЗРК в плане превышает размеры, указанные в табл. 7.1, что не соответствует требованиям п. 7.3.

Высота здания и количество этажей не превышает размеров, указанных в таблице 7.2, что соответствует требованиям п. 7.3.

В здании в осях 1-6/А-Д (водогрейная котельная) - жесткость и прочность покрытия обеспечена замоноличиванием швов между плитами покрытия цементно-песчаным раствором, а также путем устройства горизонтальных металлических связей, что соответствует требованиям п. 7.23.

В здании в осях 7-22/Б-Д (паровая котельная) - отсутствуют связи, воспринимающие усилия, возникающие в швах между плитами, что не соответствует требованиям п. 7.23.

В здании в осях 22-27/Б-Д - жесткость и прочность покрытия обеспечена путем устройства горизонтальных металлических связей, что соответствует требованиям п. 7.28.

Прочность бетона стержневых элементов (колонн) рассматриваемых зданий соответствует классу бетона В13-В41.

В колоннах и ригелях использована арматура класса AIII, что соответствует требованиям норм.

В целом, по результатам анализа конструктивных решений, выполненного ТОО «Институт «Алматызнергосетьпроект», сейсмическая надёжность зданий котельного цеха ЗРК имеет ограниченный уровень и не в полном объеме соответствует требованиям СНиП РК 2.03-30-2006.

МЕМСАРАЙТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

6.2 Проектные решения

Западный тепловой комплекс предназначен для покрытия тепловых нагрузок систем отопления, вентиляции горячего водоснабжения многоэтажных домов и объектов и обслуживания западного района г. Алматы и строящихся микрорайонов Сайран и Уш-Тобе в Алмалинском и Ауэзовском районах г. Алматы.

Общая установленная тепловая мощность ЗТК - 1524,93 МВт (1311,2 Гкал/ч).

Рабочим проектом, в соответствии с заданием на проектирование, на ЗРК предусматривается установка двух паровых котлов типа ДЕ-10-14-225ГМ-О производительностью 10 т/ч пара и двух водогрейных котлов типа КВ-ГМ-116,3(100)-150 теплопроизводительностью 116,3 МВт (100 Гкал/ч) каждый.

Вышеуказанные котлы устанавливаются взамен существующих паровых котлов БО 25/13 (3 шт.) производительностью 25 т/ч каждый, ГМ 50/14-250 (2 шт) производительность 50 т/ пара каждый.

Для увязки работы ЗРК с существующим Центральным тепловым № (ЦТРП № 1), принятия тепла от ТЭЦ-2, а также распределения потоков по тепломагистралям ТМ8, ТМ9, ТМ13 и обеспечения нормальных гидравлических режимов у потребителей юго-западного района г. Алматы и строящихся микрорайонов Сайран и Уш-Тобе в Алмалинском и Ауэзовском районах г. Алматы, на территории ЗТК запроектирован Центральный тепловой распределительный № 2 (ЦТРП № 2).

ЦТРП № 2 запроектирован в новом здании, на месте существующего здания химводоочистки, подлежащего сносу.

6.2.1 Генеральный план

Участок Западного теплового комплекса (ЗТК) расположен с южной стороны улицы Толе би, восточнее улицы Саина, имеет два въезда-выезда с улицы Толе би. По периметру участка установлено железобетонное ограждение с колючей проволокой «Егоза».

Участок ЗТК площадью 15,2849 га сложной формы, состоит из Западной районной котельной (ЗРК), Юго-западной районной котельной (ЮЗРК) и Ново-западной районной котельной (НЗРК).

Западная районная котельная (ЗРК) и Юго-западная районной котельной (ЮЗРК) размещаются в юго-восточной части земельного участка, занимают площадь 10,9339 га и граничат с территорией АХБК с юго-восточной стороны.

Участок застроен. Реконструкцией и расширением Западного теплового комплекса (согласно дефектному акту на демонтажные работы существующих зданий и сооружений к рабочему проекту, утвержденному ГУ «Управление строительства города Алматы», от 08 февраля 2012 года), предусматривается на участке ЗРК и ЮЗРК реконструкция и снос следующих зданий и сооружений:

здание ЗРК с пожарным депо – реконструкция со сносом части здания;
газорегуляторный пункт (ГРП) – снос, в том числе:
газоходы подземные;
газорегуляторный узел (ГРУ) – снос;
дымовая труба (Н=45 м) – снос;
деаэраторная этажерка – снос;
здание и сооружения химводоочистки - снос, в том числе:
навес над солевой ямой;
отстойник с насосами;
баки кислотной промывки;
резервуар V=420 м^3;
насосная станция – снос;
сооружение для хранения серной кислоты – снос;
навес – снос;
опоры под технологические трубопроводы – снос;
помещение электрощитовой – снос;
бак-аккумулятор V=1000 м^3 – снос;

МЕМСАРАЙТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

бак-аккумулятор V=2000 м^3 – снос;
металлический навес 5,0х3,0х1,8 (н) – снос;
металлический навес 7,5х5,3х3,5 (н) – снос;
подпорная стенка – снос.

Взамен сносимых зданий и сооружений предусматривается строительство новых зданий:

центрального теплового пункта (ЦТРП) № 2 - на месте сноса здания и сооружений химводоочистки;

дымовой трубы – на месте сноса баков аккумуляторов;

ГРП – на месте сноса существующего газорегуляторного пункта (ГРП) и газорегуляторного узла (ГРУ).

Паровая и водогрейная части котельной ЗРК размещаются взамен сносимых, а так же пожарного депо и деаэраторной этажерки.

Проектируемые здания административно-бытового корпуса и пожарного поста на 2 автомашины размещаются вблизи существующей насосной станции № 6.

Вокруг проектируемых зданий и сооружений предусматриваются проезды с возможностью подъезда к основным и служебным входам и выездам на существующие проезды участка.

Трассировка проездов и пешеходных связей благоустраиваемой части участка, предусматривает беспрепятственное и удобное передвижение маломобильных групп населения (МНГ) с возможностью доступа к зданиям.

Покрытие проездов благоустраиваемой части участка, запроектировано из асфальтобетона с обрамлением бетонным бортовым камнем.

Пешеходные дорожки и площадки перед входами в здания предусматриваются с асфальтобетонным покрытием и обрамлением бетонным бортовым камнем.

Вертикальная планировка благоустраиваемой части участка решается в увязке с отметками прилегающих частей участка и предусматривает закрытый способ отведения дождевых и талых вод по спланированной поверхности, проездам и искусственным покрытиям с последующим сбросом через дождеприемники в существующую ливневую канализацию. Организацией рельефа предусматривается: устройство подпорной стенки - с южной стороны резервуаров мазута, откосов – юго-западной стороны проезда ЦТРП № 2.

Озеленение благоустраиваемой части участка выполняется устройством газонов.

Проектом предусмотрено размещение малых архитектурных форм: скамьи, урны.

Технические показатели:

Площадь земельного участка ЗРК и ЮЗРК	- 10,9339 га.
Площадь благоустраиваемой части участка	- 3,067 га.
Площадь застройки проектируемых зданий и сооружений	- 6929,0 м^2.
Площадь покрытий благоустраиваемой части участка	- 12738,0 м^2.
Площадь озеленения благоустраиваемой части участка	- 11003,0 м^2.

6.2.2 Архитектурные решения

6.2.2.1 Западная районная котельная

Класс функциональной пожарной опасности – Ф5.

Пристройка к зданию существующей котельной запроектирована блочного типа, одно- и двухэтажная, в плане сложной формы с размерами габаритов в осях 65,00х47,00 м, состоит из блоков:

блок котельного зала паровой с помещением ТДМ и складом сухого хранения соли - одноэтажный, прямоугольный в плане с размерами в осях 21,50х24,00 м, примыкает к существующей части котельной;

блок котельного зала водогрейной – одноэтажный, прямоугольный в плане с размерами в осях 42,00х24,00 м со вставкой для площадок под деаэраторы и площадкой (на отметке 4,20 м) для технологического оборудования, примыкает к блоку котельного зала паровой части (новое строительство);

МЕМСАРАЙТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

блок дымососного отделения – одноэтажный, прямоугольный в плане с размерами в осях 42,00х15,00 м, примыкает к блоку котельного зала водогрейной;

блок административно-бытовой (с операторской, лабораториями и бытовыми помещениями) – двухэтажный, прямоугольный в плане с размерами в осях 37,00х6,00 м, примыкает к блокам котельного зала водогрейной и котельного зала паровой с помещением ТДМ и складом сухого хранения соли.

Крыша – совмещенная. Кровля – стальной профнастил, с наружным организованным и неорганизованным водостоками.

За условную отметку 0,000 м принят уровень чистого пола, что соответствует абсолютной отметке 788,40 м.

Высота этажей:

первого – 7,20 м, 10,20 м и 22,20 м (до низа несущих конструкций); 3,90 м и 4,20 м;

второго – 3,00 м до низа несущих конструкций.

Вставка для площадок под деаэраторы – трехэтажная, в плане прямоугольной формы с размерами в осях 15,40х6,00 м. Высота этажей: первого – 3,60 м, второго – 3,40 м, третьего – переменная 3,80-4,40 м (до низа несущих конструкций). Связь между этажами предусматривается по металлической лестнице 2-ого типа. Выход наружу предусматривается через котельный зал в лестничную клетку (двухэтажной части), обеспеченную выходом наружу непосредственно.

Площадка (на отметке 4,20 м) для технологического оборудования - прямоугольная в плане с размером в осях 30,00х6,00 м. Связь площадки с котельными залами водогрейной и паровой предусматривается через противопожарную дверь, с административно-бытовым блоком - через дверь витража. Вертикальная связь площадки с первым этажом котельного зала и третьим этажом вставки для площадок под деаэраторы обеспечивается по металлическим лестницам 2-го типа.

Площадки для обслуживания окон и кранов, в том числе пожарного крана, обеспечиваются закрепленными стальными лестницами-стремянками с устройством дуг.

Вертикальная связь этажей административно-бытового блока обеспечивается по лестнице 2-го типа.

Горизонтальная связь между примыкающими блоками предусматривается через дверные проемы, с заполнением противопожарными дверями и воротами.

Помещение «операторная» обеспечено самостоятельным выходом наружу по металлической лестнице 3-го типа.

Эвакуация из помещений:

первого этажа – наружу непосредственно; в соседнее помещение обеспеченное выходом наружу;

второго этажа – в коридор, по эвакуационной лестнице наружу, по наружной лестнице.

Выходы на кровлю предусматриваются по закрепленным вертикальным пожарным лестницам Типа П1, в том числе с устройством дуг. В местах перепада крыши предусмотрена пожарная лестница типа П1.

По периметру кровли предусмотрено решетчатое ограждение.

Ограждение площадок и металлических лестниц – решетчатое, металлическое

Наружная отделка глухих поверхностей стен – полимерное покрытие панелей «сэндвич», выполненное в заводских условиях.

Цоколь – облицовка сплиттерной плиткой.

Оконные блоки – переплеты из металлопластика, с заполнением однокамерными стеклопакетами.

Кровля - из стального профнастила, окрашивается полимерной краской.

Наружная лестница 3-типа и пожарные лестницы типа П1 - окрашивается эмалевой краской.

Внутренняя отделка помещений выполняется с учетом их назначения, санитарно-гигиенических и противопожарных требований с использованием следующих видов и типов материалов:

МЕМСАРАЙТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

полы – бетонные, тротуарной плитки, кислотоупорной керамической плитки, линолеумные, керамической напольной плитки,

стены и перегородки - водоэмульсионная окраска, облицовка глазурованной керамической рельефной плиткой, полимерное покрытие панелей «сэндвич», выполненное в заводских условиях;

потолки – оцинкованный профнастил, подвесные потолки типа «Армстронг», водоэмульсионная окраска.

Технические показатели пристройки:

Площадь застройки – 2634,7 м^2.
Общая площадь – 2689,7 м^2.
Строительный объем – 44645,3 м^3.

6.2.2.2 Центральный тепловой распределительный пункт (ЦТРП) № 2

Класс функциональной пожарной опасности – Ф5.

Проектируемое здание центрального теплового пункта - одноэтажное, в плане прямоугольной формы (размеры в осях 54,00x42,00 м) с антресолью Г-образной в плане (размеры габаритов в осях 48,00x10,50 м).

Крыша – совмещенная. Кровля – профнастил, с наружным организованным водостоком.

За условную отметку 0,000 м принят уровень чистого пола, что соответствует абсолютной отметке 788,00 м.

Высота этажа – 9,00-10,36 м (переменная).

Антресоль. Высота первого этажа – 4,20 м. Высота помещений антресоли – 3,60 м.

На первом этаже размещаются – машинный зал, 2КТП-1600, РП-10 кВ, тепловой пункт, насосная станция пожаротушения, санузел.

На антресоли (отм. 4,20 м) размещаются следующие помещения: КРУ-10 кВ, операторская, электротехническая лаборатория, лаборатория релейная, помещение градирни, помещение ОВ (приточное). Планировочное решение антресольного этажа галерейного типа.

Вертикальная связь первого этажа с антресолью предусматривается по внутренней открытой лестнице. Помещения антресольного этажа обеспечиваются выходом наружу по наружной лестнице 3-го типа.

Эвакуация из помещений:

первого этажа – наружу непосредственно;

антресольного этажа – по галереи на лестницу 3-го типа (наружную открытую).

Выходы на кровлю предусматриваются по закрепленным вертикальным пожарным лестницам Типа П1, с устройством дуг.

По периметру кровли предусмотрено решетчатое ограждение.

Наружная отделка глухих поверхностей стен – полимерное покрытие панелей «сэндвич», выполненное в заводских условиях.

Цоколь – облицовка керамической рельефной плиткой.

Оконные блоки – переплеты из металлопластика с заполнением однокамерными стеклопакетами.

Кровля - из стального профнастила окрашивается полимерной краской.

Наружная лестница 3-типа и пожарные лестницы типа П1 - окрашивается эмалевой краской.

Внутренняя отделка помещений выполняется с учетом их назначения, санитарно-гигиенических и противопожарных требований с использованием следующих видов и типов материалов:

полы – бетонные, металлические;

стены и перегородки - водоэмульсионная окраска, облицовка глазурованной керамической рельефной плиткой, полимерное покрытие панелей «сэндвич», выполненное в заводских условиях;

потолки – оцинкованный профнастил, подвесные потолки типа «Армстронг», водоэмульсионная окраска.

МЕМСАРАЙТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Технические показатели здания ЦТРП № 2:

Площадь застройки – 2408,3 м^2.
Общая площадь – 2751,6 м^2.
Строительный объем – 24234,6 м^3.

6.2.3 Технологические решения

Технологическая часть проекта выполнена в соответствии с заданием на проектирование и действующими строительными и санитарными нормами.

6.2.3.1 Западная районная котельная. Паровая часть

Тепломеханические решения котельной

Подача тепла потребителям запроектирована через Центральный тепловой пункт № 2.

В ЗРК предусматривается установка двух паровых котлов типа ДЕ-10-14-225ГМ-О, производительностью 10 т/ пара каждый и двух водогрейных котлов типа КВ-ГМ-116,3(100)-150С, теплопроизводительностью 116,3 МВт (100 Гкал/ч) каждый.

Проектируемые водогрейные и паровые котлы устанавливаются взамен существующих паровых котлов БО 25/13 (3 шт.), производительностью 25 т/ч пара каждый, ГМ-50/14-250 (2 шт.), производительностью 50 т/ч пара каждый.

Существующая водогрейная часть котельной с котлами ПТВМ-50 (2 шт.), производительностью 50 Гкал/ч каждый, и ПТВМ-100 (2 шт.), производительностью 100 Гкал/ч каждый, реконструкции не подлежит.

Установленная тепловая мощность проектируемой части ЗРК, без учёта существующих котлов - 245,63 МВт (211,2 Гкал/ч), в том числе:

по горячей воде - 232,6 МВт (200,0 Гкал/ч);

по пару - 13,03 МВт (11,2 Гкал/ч; 20 т/ч).

Общая установленная тепловая мощность ЗРК - 594,53 МВт 511,2 Гкал/ч), в том числе:

по горячей воде - 581,5 МВт (500,0 Гкал/ч);

по пару - 13,03 МВт (11,2 Гкал/ч; 20 т/ч).

Установленная тепловая мощность проектируемой части ЗРК, без учёта существующих котлов - 245,63 МВт (211,2 Гкал/ч), в том числе:

по горячей воде - 232,6 МВт (200,0 Гкал/ч);

по пару - 13,03 МВт (11,2 Гкал/ч; 20 т/ч).

Общая установленная тепловая мощность ЗРК - 594,53 МВт 511,2 Гкал/ч), в том числе:

по горячей воде - 581,5 МВт (500,0 Гкал/ч);

по пару - 13,03 МВт (11,2 Гкал/ч; 20 т/ч).

Паровые котлы типа ДЕ-10-14-225ГМ-О предназначены для обеспечения паром мазутного хозяйства всего комплекса ЗТК.

Запроектированы два паровых котла.

Один котел рабочий, один - резервный.

Для возможности обеспечения паром мазутного хозяйства комплекса ЗТК в короткие сроки, запроектированные паровые котлы типа ДЕ-10-14-225ГМ-О подключаются к существующей дымовой трубе высотой 80,0 м, диаметром Ду = 4,2 м, к которой подключены существующие водогрейные котлы ПТВМ-100 (2 шт.) и ПТВМ-50 (2 шт.).

Каждый котел комплектуется следующим оборудованием:

дымососом ДН-10-1500, Q = 20430,0 м^3/ч, Н =223 даПа, с электродвигателем N = 30,0 кВт, n = 1500 об./мин., U = 380 В - 1 комплект;

вентилятором дутьевым ВДН-10-1000, Q = 13620,0 м3/ч, Н = 155 даПа, с электродвигателем N = 11,0 кВт, n = 1000 об/мин., U = 380 В - 1 комплект;

экономайзером чугунным, блочным ЭБ-2-236И - 1 комплект;

Среднечасовой расход пара на мазутное хозяйство Западного теплового комплекса (ЗТК) составляет 6-8 т/ч.

Расход питательной воды на один котел ДЕ-10-14-225ГМ-О составляет 7-11 м^3/ч.

МЕМСАРАЙТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

При перерывах в подаче природного газа на ЗТК, для обеспечения мазутом всего комплекса в максимально-зимнем режиме, при форсированном режиме разгрузки и приёма мазута возможна кратковременная работа двух котлов ДЕ-10-14-225ГМ-О.

Для более экономичной и стабильной работы при среднечасовых расходах пара на мазутное хозяйство, для деаэрации питательной воды котлов ДЕ-10-14-225ГМ-О запроектированы две деаэрационно-питательные установки типа ДА-10/8 производительностью по 10 т/ч.

Для подачи питательной воды на паровые котлы запроектированы три насоса типа Wilo-Multivert, Q=10-12 м^3/ч, H=210 м, с электродвигателем N=15,0 кВт, n = 2950 об./мин, U =380 В.

Два насоса рабочих, один - резервный.

Для подачи сырой воды на ВПУ от городских водопроводных сетей, для создания необходимого давления, запроектированы два насоса типа ВК 5/24, Q = 10-13 м^3/ч, H = 55-60 м, с электродвигателем N=11,0 кВт, n=1450 об./мин., U=380 В.

Один насос рабочий, один - резервный.

Параметры теплоносителя для теплоснабжения и горячего водоснабжения приняты:

температурный график регулирования тепловой сети - 132-70° С;

система теплоснабжения - открытая, двухтрубная;

категория по надёжности теплоснабжения потребителей - вторая.

Функционально тепловая схема Западной районной котельной делится на две независимые части: паровую - вспомогательную и водогрейную - основную.

Паровые котлы предназначены для обеспечения паром существующего мазутного хозяйства Западного теплового комплекса.

Вырабатываемый одним из паровых котлов пар давлением $P_{раб}$ = 1,0 - 1,4 МПа и температурой 225° С подается на регулятор давления.

После регулятора пар давлением $P_{раб}$=0,7 МПа и температурой 225° С направляется на существующее мазутное хозяйство ЗТК: подогреватели мазута, приёмную емкость, резервуары хранения мазута, эстакаду автослива мазута.

Схемой также предусматривается возможность подачи пара давлением Рраб = 1,0-1,4 МПа и температурой 225° С, помимо регулятора, на мазутное хозяйство.

Возврат конденсата от существующего мазутного хозяйства отсутствует.

Пар после регулятора давления также направляется на пароводяные подогреватели сырой и химочищенной воды, на паромеханические форсунки проектируемых водогрейных котлов КВ-ГМ-116,3-150С и паровых котлов ДЕ-10-14-225ГМ-О, а также в атмосферные деаэраторы для подготовки питательной воды, идущей на питание паровых котлов.

Сырая вода после насосов сырой воды подогревается в пароводяном подогревателе сырой воды до температуры t = плюс 25° С.

Далее вода проходит через водоподготовительную установку (ВПУ).

Химочищенная вода после ВПУ с t = плюс 25° С направляется в пароводяной подогреватель химочищенной воды, где нагревается до температуры t = плюс 80° С, и далее поступает в деаэрационно-питательные установки.

В деаэратор также направляются потоки конденсата от пароводяных подогревателей химочищенной и сырой воды и пар для подогрева деаэрированной воды.

Питание паровых котлов осуществляется смесью химочищенной воды и конденсата от подогревателей.

Из деаэрационно-питательных установок питательными насосами вода подается на паровые котлы.

Водоподготовительная установка запроектирована только для обработки воды, идущей на питание паровых котлов.

обработка исходной воды принята по схеме двухступенчатого Na-катионирования.

Обработка исходной воды предусматривается в двух автоматических установках Na-катионирования (умягчения) воды непрерывного (дуплекс) действия типа VAD 9500/1700/SE производительностью Q = 10,0 м^3/ч каждой установки.

МЕМСАРАЙТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Одна установка - 1-ая ступень Na-катионирования, вторая установка - 2-ая ступень Na-катионирования.

Исходная вода из хозяйственно-питьевого водопровода подается на насосы сырой воды.

Насосами вода подается на пароводяной подогреватель сырой воды, который запроектирован для предотвращения запотевания оборудования и улучшения ионообменной способности загрузочного материала фильтров.

От подогревателя сырой воды вода с t = плюс 25° С поступает на ВПУ 1-ой ступени и затем направляется на 2-ую ступень.

После ВПУ химочищенная вода подается на пароводяной подогреватель химочищенной воды.

После подогревателя химочищенная вода с t = плюс 80° С направляется в деаэрационно-питательные установки.

Расход поваренной соли на одну регенерацию Na-катионитного фильтра 1-ой ступени составляет 64,8 кг.

Межрегенерационный период работы фильтра - 6 часов.

Время регенерации каждого фильтра составляет 155 минут.

Все операции процесса регенерации фильтров осуществляются автоматически с заданной периодичностью, определяемой в процессе проведения пуско-наладочных работ.

Доставка технической соли на площадку котельной осуществляется автотранспортом.

Для осуществления контроля водно-химического режима Западного теплового комплекса запроектирована химическая лаборатория.

Задачами водно-химического режима является обеспечение надёжной и экономичной эксплуатации всех элементов водотеплоснабжающей установки и, в первую очередь, самих котлоагрегатов.

Установленный водно-химический режим должен обеспечивать максимально возможное предупреждение образования всех типов отложений на внутренних поверхностях котлов и на всех элементах тракта сетевой воды, предотвращение всех типов коррозионных повреждений внутренних поверхностей и соблюдение установленных показателей качества воды при минимальном удельном объёме сточных вод водоподготовительной установки.

Газоснабжение

В соответствии с заданием на проектирование, основным топливом для котельной принят природный газ с Qнр = 8000 ккал/нм^3.

Подача газа требуемых параметров к котлам предусматривается от реконструируемого и расширяемого ГРП-40, расположенного на площадке Западного теплового комплекса (ЗТК).

От ГРП-40 проектируются самостоятельные коллекторы к паровым котлам ДЕ-10-14-225ГМ-О, к проектируемым водогрейным котлам КВ-ГМ-116,3-150С, а также штуцер для подсоединения к коллектору газа на существующие котлы ПТВМ-50, ПТВМ-100 ст. № 1 – 4.

В соответствии с п. 5.68. СНиП РК 4.02-08-2003 «Котельные установки» и главой 22 «Требований промышленной безопасности систем распределения и потребления природных газов» на подводящем газопроводе к паровым котлам запроектированы:

отключающее устройство с изолирующим фланцем на наружной стене здания на высоте 1,8 м;

задвижка с электроприводом на общем газопроводе к котельной;

на газопроводе каждого котла перед горелкой по ходу газа устанавливаются два предохранительных запорных клапана и регулирующая арматура;

счётчик газа на отводе к каждому котлу.

На газопроводах паровых котлов и общем газопроводе к котлам предусмотрены продувочные газопроводы (свечи), которые выводятся за пределы здания котельной.

МЕМСАРАЙТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

На продувочных газопроводах устанавливаются штуцеры с арматурой для отбора проб.

Паровой котел ДСЕ-10-14-225ГМ-О комплектуется одной газо-мазутной горелкой ГМ-7 с паро-механической форсункой ФП номинальной тепловой мощностью 8,14 МВт. Давление газа перед горелкой 0,025 – 0,031 МПа. Давление мазута перед горелкой – 1,8 МПа.

Расход газа на котел - 787 $м^3$/ч.

Расход газа на проектируемые котлы 2 х КВ-ГМ-116,3(100)-150С - 26970 $нм^3$/ч.

Расход газа на существующие котлы 2 х ПТВМ – 100 и 2 х ПТВМ – 50 - 32106 $нм^3$/ч. Расчетный расход газа на ЗРК 69863 $нм^3$/час.

Подача газа к горелкам паровых котлов запроектирована через блоки газооборудования БГ-3.

В состав блока входят трубопроводы, арматура отключающая, регулирующая, предохранительная, продувочный газопровод с арматурой, газопровод безопасности с арматурой, КИПиА.

Мазутоснабжение

Резервное топливо для котельной - мазут марки М100 с $Q_{нр}$ = 10070 ккал/кг (42,193 МДж/кг).

Мазутоснабжение ЗРК, принято от существующего мазутного хозяйства.

Схема подачи мазута в котельную циркуляционная.

Подключение проектируемых паромазутопроводов осуществляется к существующему узлу ввода котельной ЗРК.

Давление мазута, подаваемого к горелкам паровых котлов ДЕ-10-14-225ГМ-О - 1,8-2,2 МПа.

Расход мазута на котел - 0,633 т/ч.

Расход мазута на проектируемые котлы 2 х КВ-ГМ-116,3(100)-150 - 21,588 т/ч.

Расход мазута на существующие котлы 2 х ПТВМ – 100 и 2 х ПТВМ – 50 - 34,242 т/час. Расчетный расход мазута на ЗРК - 56,463 т/час.

Давление пара на распыл мазута перед форсункой - 0,2 МПа.

Удельный расход пара при номинальном режиме - 0,05 кг/кг.

В соответствии с «Правилами взрывобезопасности при использовании мазута в котельных установках» РД 34.03.351-93, на отводе мазутопровода к каждому котлу устанавливаются:

запорное устройство с электрическим приводом;

фланцевое соединение для установки заглушки с токопроводящей перемычкой;

устройство для продувки мазутопровода и форсунок паром;

предохранительно-запорный клапан (ПЗК);

регулирующий клапан.

На линии подвода мазута к форсункам устанавливаются:

запорное устройство с электрическим приводом;

запорное устройство с ручным приводом.

На трубопроводах ввода мазута в котельную устанавливаются запорные устройства с электроприводом и расходомерные устройства.

На мазутопроводах рециркуляции предусматриваются узлы регулирования с регуляторами давления «до себя» и расходомерное устройство.

Продувка мазутопроводов предусматривается паром Р = 0,4-0,5 МПа через штуцеры с запорными устройствами.

Технические показатели:

Количество существующих водогрейных котлов типа ПТВМ-100	- 2 шт.
Количество существующих водогрейных котлов типа ПТВМ-50	- 2 шт.
Количество проектируемых паровых котлов типа ДЕ-10-14-225ГМ-О	- 2 шт. (рабочий, резервный).
Количество проектируемых водогрейных котлов	

МЕМСАРАЙТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

типа КВ-ГМ-116,3(100)-15	- 2 шт.
Общая установленная мощность ЗРК	- 594,53 МВт (511,2 Гкал/час),
в том числе:	
существующие водогрейные котлы	- 348,9 МВт (300 Гкал/час);
проектируемые паровые котлы	- 13,03 МВт (11,2 Гкал/час);
проектируемые водогрейные котлы	- 232,6 МВт (200 Гкал/час).
Расчетный расход газа на ЗРК	- 69863,0 нм^3/час,
в том числе:	
существующие водогрейные котлы	- 42106 нм^3/час;
проектируемые паровые котлы	- 787 нм^3/час;
проектируемые водогрейные котлы	- 26970 нм^3/час.
Расчетный расход мазута на ЗРК	- 56,463 т/час,
в том числе:	
существующие водогрейные котлы	- 34,242 т/час;
проектируемые паровые котлы	- 0,633 т/час;
проектируемые водогрейные котлы	- 21,588 т/час.

6.2.3.2 Центральный тепловой распределительный пункт (ЦТРП) № 2

ЦТРП № 2 предназначен для увязки работы Западной районной котельной (ЗРК), ЦТРП-1, ТЭЦ-1; ТЭЦ-2.

ЦТРП № 2 обеспечивает приём подпиточной воды от ТЭЦ-2 и обратной сетевой воды от тепломагистралей ТМ8; ТМ9; ТМ13 и ее подачи на ЗРК (или помимо ее) потребителям жилых домов и объектов инфраструктуры юго-западной части г. Алматы и строящимся микрорайонам Сайран и Уш-Тобе.

ЦТРП-2 предназначен для улучшения теплоснабжения юго-западной части города и обеспечение покрытия прироста тепловых нагрузок до 2020 года.

Согласно заданию на проектирование, производительность ЦТРП № 2 составляет 14000 м^3/ч.

В рабочем проекте выполнена балансовая схема с учётом располагаемой мощности источников при условии расширения Западной районной котельной (ЗРК) на 200 Гкал/ч, заданного расхода теплоносителя от ТЭЦ-2 и покрытия дефицита тепловой мощности от ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 юго-западной части зоны АО «АлТС» г. Алматы.

В ЦТРП № 2 предусмотрены к установке три группы насосов.

Первая группа.

Насосы сетевой воды для подачи обратной сетевой воды на ЗРК в отопительный период.

Запроектированы насосы фирмы GRUNDFOS марки HS 350-250-630/623 производительностью 1250 м^3/ч, H = 140 м, с электродвигателем N = 630,0 кВт, n = 1480 об./мин., U = 10000 В.

6 насосов рабочих, 1 - резервный.

Вторая группа

Сетевые насосы для подачи обратной сетевой воды в общий смесительный коллектор № 3 в отопительный и переходный периоды, помимо котлов ЗРК.

Запроектированы насосы фирмы IT Sofco (Австрия) марки SCT 350/54 производительностью 2500 м^3/ч, H = 70 м, с электродвигателем N = 630,0 кВт, n = 1450 об./мин., U = 10000 В.

4 насоса рабочих, 1 - резервный.

Насосы фирмы GRUNDFOS марки HS 350-250-630/48 производительностью 1250 м^3/ч, H = 70 м, с электродвигателем N = 315,0 кВт, n = 1480 об./мин., U = 400 В, с частотными преобразователями.

2 насоса рабочих.

Третья группа

Насосы для повышения давления в подающем трубопроводе от ТЭЦ-2 и передачи подпиточной воды от ТЭЦ-2 в общий смесительный коллектор № 3.

МЕМСАРАЛТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Запроектированы насосы фирмы GRUNDFOS марки NKG 200-150-315 производительностью 1000 м^3/ч, Н = 70 м, с электродвигателем N = 315,0 кВт, n = 3000 об./мин., U = 400 В, с частотными преобразователями.

2 насоса рабочих, 1 - резервный.

Использование частотных преобразователей, установленных на насосах, позволяет:

значительно снизить энергетические, ремонтные и эксплуатационные затраты;

плавно регулировать скорость вращения электродвигателя от нуля до номинального значения при сохранении максимального момента на валу;

реализовать полную защиту электродвигателя;

уменьшить потребление электроэнергии за счёт оптимального управления электродвигателем в зависимости от нагрузки;

осуществить плавный пуск электродвигателя;

устранить пиковые нагрузки напряжения в электросети в момент пуска электродвигателя;

увеличить срок службы электродвигателя за счёт оптимизации его работы в широком диапазоне изменения нагрузок.

Для проведения монтажных работ, обслуживания и выполнения ремонтных работ оборудования, арматуры и узлов трубопроводов ЦТРП № 2 оборудован:

краном мостовым, электрическим, однобалочным, опорным, грузоподъёмностью 6,3 т;

краном мостовым, электрическим, однобалочным, подвесным, двухпролётным, грузоподъёмностью 2,0 т.

ЦТРП № 2 также оборудован:

регулятором давления КРЗ производства ЗАО НПО «Импульс», г. Волгодонск на обратном трубопроводе, связывающем ЦТРП № 2 с ЦТРП № 1, который поддерживает постоянное давление «до себя» Р = 0,52 МПа. При повышении давления регулятор срабатывает и сбрасывает воду на ЦТРП № 1;

приборами учёта теплоты (расходомерами) на подпитывающем и обратном трубопроводах;

приборами контроля параметров теплоносителя.

Принципиальная схема запроектированного Центрального теплового пункта № 2 увязана с тепловой схемой водогрейной части Западной районной котельной.

Обратная сетевая вода от тепломагистралей ТМ8; ТМ9; ТМ13 подается во всасывающие коллекторы № 1 и № 2, которые связаны между собой перемычками с отключающей арматурой, для более гибкой и безаварийной работы всей системы.

На коллекторе № 2 установлено четыре диско-поворотных затвора, позволяющих подавать обратную воду на разные группы насосов в зависимости от температурных режимов.

Первая группа сетевых насосов работает только в отопительный период.

Насосы подают обратную сетевую воду на водогрейные котлы Западной районной котельной.

От котлов прямая сетевая вода поступает в общий смесительный напорный коллектор № 3, а затем в подающие тепломагистрали ТМ8; ТМ9; ТМ13.

Вторая группа сетевых насосов подает обратную сетевую воду в напорный смесительный коллектор № 3, помимо водогрейных котлов ЗРК.

Третья группа насосов подает подпиточную воду с температурой 135° С в отопительный период, с температурой 70° С в летний период в напорный смесительный коллектор № 3.

В максимально-зимнем режиме в напорный смесительный коллектор № 3 от водогрейных котлов ЗРК прямая сетевая вода поступает с температурой 150° С, от ТЭЦ-2 с температурой 135° С и от насосов второй группы с температурой 70° С.

В переходный период технологической схемой ЦТРП № 2 предусмотрена подача всей обратной сетевой воды насосами второй группы и подпиточной воды от ТЭЦ-2 насосами третьей группы в смесительный напорный коллектор № 3.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

При уменьшении водоразбора часть обратной сетевой воды, через регулятор, сбрасывается на ЦТРП № 1.

В ЦТРП № 2 предусмотрены также перемычки:

перемычка № 1 Ду600 мм - для опрессовки;

перемычка № 2 между подающим и обратным трубопроводами Ду600 мм - для работы тепловых сетей в летнем режиме, при ремонте тепломагистралей.

Согласно требованиям МСН 4.02-02-2004 «Тепловые сети» (п. 6.17.), в случае аварийной ситуации в ЦТРП № 2 для защиты системы от опорожнения предусмотрена аварийная подпитка водой во всасывающий коллектор № 2 непосредственно из водопровода в количестве 540 $м^3$/ч.

Работа ЦТРП № 2 автоматизирована:

при выходе из строя одного из рабочих насосов в любой группе автоматически включается резервный (АВР);

насосы первой группы автоматически отключаются при останове котлоагрегатов на Западной районной котельной (ЗРК);

насосы третьей группы автоматически отключаются при повышении давления $P \geq 1,2$ МПа в подающем трубопроводе от ТЭЦ-2.

В соответствии МСН 4.02-02-2004 «Тепловые сети» в ЦТРП № 2 предусматривается к установке стальная запорная, воздушная и дренажная арматура.

Основная арматура в ЦТРП № 2 электрифицирована.

Управление задвижками с электроприводами принято местное и дистанционное со щита диспетчера.

Для обслуживания арматуры и крана в ЦТРП № 2 предусмотрены металлические стационарные площадки с ограждениями, а также передвижные.

Трубы для ЦТРП № 2 приняты диаметрами:

1020х10 мм - трубы стальные электросварные прямошовные по ТУ 14-3-1138-82, класса К52, из стали марки 17Г1СУ ТУ 147-1-1950-80;

820х9 мм, 630х8 мм и 530х8 мм - трубы стальные электросварные прямошовные по ГОСТ 20295-85, тип 3, термообработанные, класса К52, из качественной низколегированной стали марки 17ГС ГОСТ 19281-89;

426х7 мм, 219х5 мм, 159х4 мм, 108х4 мм, 89х3 мм, 57х3 мм, 18х2 мм - трубы стальные электросварные прямошовные по ГОСТ 10704-91, изготавливаемые из качественной углеродистой стали марки 20 по ГОСТ 1050-88, с поставкой по группе В, ГОСТ 10705-80.

Основным видом теплоизоляции являются маты минераловатные, прошивные, с покровным материалом из металлической сетки с двух сторон по ГОСТ 21880-91 для трубопроводов Ду1000, 800, 600, 500, 400 мм марки 125, для трубопроводов Ду80, 50 мм - изделия теплоизоляционные (маты) из стеклянного штапельного волокна марки МС50 по ГОСТ 10499-95.

В качестве покровного слоя, при прокладке трубопроводов в здании ЦТРП № 2, принята сталь тонколистовая оцинкованная $\delta = 0,8$ мм ГОСТ 14918-80.

Технические показатели:

Производительность ЦТРП-2 - 14000 $м^3$/час.

6.2.4 Конструктивные решения

В соответствии с заданием на проектирование и заключением о сейсмической надежности строительных конструкций производственных зданий и сооружений для департамента ЗТК АО «АлЭС», выполненным ТОО «Институт «Алматыэнергосетьпроект», рабочим проектом предусматриваются:

демонтажные работы;

строительство паровой котельной;

строительство центрального теплового пункта (ЦТРП № 2).

МЕМСАРАЙТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

6.2.4.1 Демонтажные работы

Демонтажными работами предусматривается:

Здания и сооружения комплекса котельного цеха (ЗРК)

демонтаж здания водогрейной котельной (в осях 1-7 /А-Д);
частично демонтаж паровой котельной (в осях 7-16/Б-Д);
демонтаж дымовой трубы высотой 45,0 м;
демонтаж подземных железобетонных газоходов;
демонтаж газорегулирующего пункта (ГРП);
демонтаж деаэраторной этажерки;
демонтаж здания пожарного депо;
демонтаж здания электрощитовой;
демонтаж бака-аккумулятора V=1000 м^3;
демонтаж бака-аккумулятора V=2000 м^3;
демонтаж металлического навеса размером 5,3x3,7x3,5(h);
демонтаж металлического навеса размером 5,0x3,0x1,8(h);
демонтаж металлического навеса размером 7,5x5,3x3,5(h);
демонтаж подпорной стенки;
демонтаж газорегуляторного узла (ГРУ);

Здания и сооружения химцеха (комплекс химводоочистки) ЗРК

демонтаж здания химцеха;
демонтаж навеса солевой ямы;
демонтаж отстойника с насосами;
демонтаж баков кислотной промывки (шт. 2);
демонтаж резервуара V=420 м^3;
демонтаж декарбонизаторов;
демонтаж ограждающих конструкций для хранения серной кислоты (шт. 4);
демонтаж навеса;
демонтаж опор под технологические трубопроводы.

6.2.4.2 Западная районная котельная. Паровая часть

Паровая котельная запроектирована на месте демонтируемых зданий водогрейной котельной и частично паровой котельной.

Проектируемая паровая котельная примыкает по оси 16 к существующей части котельной, расположенной в осях 16-27 и состоит из четырех конструктивно-самостоятельных блоков:

дымососное отделение – в осях 5'-12'/И'-М' (разрабатывается отдельным проектом);

котельный зал водогрейной части - в осях 5'-12'/В'-Ж' (разрабатывается отдельным проектом);

встроенная двухярусная деаэраторная этажерка, которая размещена в котельном зале водогрейной части - в осях 5'-6'/Г'-Ж';

котельный зал паровой части - в осях 16/1'-4'/В'-Ж';

административно-производственный блок - в осях 3'-10'/А'-Б'.

Все блоки разделены между собой антисейсмическими швами.

Настоящим проектом рассматриваются проектные решения зданий котельного зала паровой части, административно-производственного блока и встроенной двухярусной деаэраторной этажерки.

Котельный зал паровой части (в осях 16/1'-4'/В'-Ж')

Степень огнестойкости здания – IIIA.

Уровень ответственности здания – II.

Конструктивная система:

в поперечном направлении (вдоль цифровых осей) – рамный каркас с жесткими узлами сопряжения колонн и балок покрытия;

в продольном направлении – связевый каркас с вертикальными связями по колоннам.

МЕМСАРАЙТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Конструкции каркаса – стальные. Несущими конструкциями каркаса здания являются стальные однопролетные поперечные рамы. Пролет - 24,0 м.

Геометрическая неизменяемость и устойчивость каркаса обеспечивается жестким сопряжением колонн и балок покрытия, жесткими креплениями колонн к монолитным железобетонным фундаментам и системой связей.

Фундаменты под колонны – столбчатые, монолитные железобетонные. Отметка низа подошвы фундаментов – минус 3,100.

Фундаменты под цоколи – из железобетонных фундаментных балок и бетонных блоков. По верху фундаментных балок и бетонных блоков предусматривается слой цементного раствора марки 100 толщиной 30 мм с укладкой на стыках арматурных сеток длиной не менее 2,0 м.

Армирование фундаментов выполняется сварными сетками и отдельными стержнями из арматуры класса А-III и А-I по ГОСТ 5781-82*.

Фундаменты выполняются из бетона класса В15, F50, W4.

Защитный слой бетона для нижней рабочей арматуры - 35 мм.

Под фундаменты устраивается подготовка из бетона класса В10 толщиной 100 мм.

Фундаменты под оборудование и каналы – монолитные железобетонные.

Цоколи - кирпичные толщиной 380 мм, высотой 1200 мм, усиленные горизонтальными арматурными сетками через 450 мм по высоте кладки.

Колонны - из сварных двутавров с гофрированными стенками.

Стойки фахверка - из сварных гнутых профилей коробчатого сечения.

Балки покрытия – из сварных двутавров с гофрированными стенками постоянного сечения, пролетом 24,0 м.

Вертикальные связи по колоннам – решетчатые, из двух швеллеров гнутого профиля.

Распорки – из швеллеров гнутого профиля.

Балки монорельсов – двутавры прокатного профиля по ГОСТ 19425-74*.

Пространственная жесткость каркаса и устойчивость покрытия в целом и его элементов в отдельности обеспечивается с помощью продольных и поперечных горизонтальных связей, размещенных в плоскости нижних поясов стропильных балок, вертикальных связей, а также прогонов, которые устанавливаются на верхний пояс стропильных балок.

Вертикальные и горизонтальные связи по покрытию - коробчатого сечения, из двух швеллеров гнутого профиля, уголков прокатного профиля.

Прогоны – из швеллеров прокатного профиля.

Стеновые ригели - сварные, коробчатого сечения, из швеллеров гнутого профиля.

Стеновое ограждение – трехслойные панели типа «Сэндвич» с утеплителем на основе базальтового волокна.

Покрытие - в облегченных конструкциях послойной сборки типа «Сэндвич» с применением стального профилированного настила с утеплением из минераловатных плит повышенной огнестойкости толщиной 120 мм.

Перегородки - гипсокартонные со звукоизоляцией из минераловатных плит.

Перекрытия рабочих площадок - стальной рифленый настил толщиной 4 мм по металлическим балкам.

Лестницы и стремянки – металлические.

Ограждения лестниц, стремянок и площадок – металлические.

Опоры под трубопроводы – металлические.

Кровля – двускатная, с внутренним водостоком.

Административно-производственный блок (в осях 3'-10'/А'-Б')

Степень огнестойкости здания – IIIA.

Уровень ответственности здания – II.

Конструктивная система – пространственный рамный однопролетный двухэтажный стальной каркас. Сетка колонн 6,0х6,0 м. Пролет – 6,0 м.

МЕМСАРАПТАМА ГОСЭКСПЕРТИЗА

Геометрическая неизменяемость и устойчивость каркаса обеспечивается, жестким сопряжением колонн и балок обоих направлений, жесткими креплениями колонн к монолитным железобетонным фундаментам.

Фундаменты под колонны – столбчатые, монолитные железобетонные. Отметка низа подошвы фундаментов – минус 3,100.

Фундаменты под цоколи – из железобетонных фундаментных балок. По верху фундаментных балок предусматривается слой цементного раствора марки 100 толщиной 30 мм с укладкой на стыках арматурной сетки длиной не менее 2,0 м.

Армирование фундаментов выполняется сварными сетками и отдельными стержнями из арматуры класса А-III и А-I по ГОСТ 5781-82*.

Фундаменты выполняются из бетона класса В15, F50, W4.

Защитный слой бетона для нижней рабочей арматуры - 35 мм.

Под фундаменты устраивается подготовка из бетона класса В710 толщиной 100 мм.

Цоколи - кирпичные толщиной 380 мм, высотой 1200 мм, усиленные горизонтальными арматурными сетками через 450 мм по высоте кладки.

Колонны – сварные, коробчатого сечения, составные из четырех уголков прокатного профиля.

Балки покрытия – из двутавров прокатного профиля.

Прогоны– из швеллеров прокатного профиля.

Стеновые ригели - из швеллеров гнутого профиля.

Стеновое ограждение – трехслойные панели типа «Сэндвич» с утеплителем на основе базальтового волокна.

Перекрытие – монолитная железобетонная плита толщиной 160 мм по несъемной опалубке по металлическим балкам.

Покрытие - в облегченных конструкциях послойной сборки типа «Сэндвич» с применением стального профилированного настила с утеплением из минераловатных плит повышенной огнестойкости толщиной 120 мм.

Перегородки - гипсокартонные со звукоизоляцией из минераловатных плит.

Лестницы - из сборных железобетонных ступеней по металлическим косоурам.

Наружная лестница – металлическая.

Кровля – односкатная, с неорганизованным водостоком.

Встроенная двухярусная деаэраторная этажерка

Встроенные металлические конструкции двухярусной деаэраторной этажерки не соединены с несущими конструкциями здания котельной.

Фундаменты под колонны – столбчатые, монолитные железобетонные. Отметка низа подошвы фундаментов – минус 3,100.

Колонны – сварные, коробчатого сечения, составные из четырех уголков прокатного профиля.

Балки рабочих площадок – из двутавров и швеллеров прокатного профиля.

Стеновые ригели (временные) - из швеллеров гнутого профиля.

Стеновое ограждение (временное) – трехслойные панели типа «Сэндвич» с утеплителем на основе базальтового волокна.

Покрытие (временное) - в облегченных конструкциях послойной сборки типа «Сэндвич» с применением стального профилированного настила с утеплением из минераловатных плит повышенной огнестойкости толщиной 120 мм.

Лестницы и ограждения – металлические.

Перекрытия рабочих площадок – стальной рифленый настил по металлическим балкам.

После завершения строительства котельного зала водогрейной части - в осях 5'-12'/В'-Ж', стеновые ригели, балки покрытия, прогоны покрытия и ограждающие конструкции стен и покрытия будут демонтированы.

МЕМСАРАЛТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

6.2.4.3 Центральный тепловой распределительный пункт (ЦТРП) № 2

Степень огнестойкости здания – IIIA.

Уровень ответственности здания – II.

Здание ЦТРП № 2 запроектировано на месте демонтированного существующего здания химцеха ЗРК.

Конструктивная система:

в поперечном направлении (вдоль цифровых осей) – рамный каркас с жесткими узлами сопряжения колонн и балок покрытия;

в продольном направлении – связевый каркас с вертикальными связями по колоннам.

Конструкции каркаса – стальные. Несущими конструкциями каркаса здания являются стальные двухпролетные поперечные рамы. Пролеты – 2х21,0 м.

Геометрическая неизменяемость и устойчивость каркаса обеспечивается жестким сопряжением колонн и балок покрытия, жесткими креплениями колонн к монолитным железобетонным фундаментам и системой связей.

Фундаменты под колонны – столбчатые, монолитные железобетонные. Отметка низа подошвы фундаментов – минус 3,100.

Фундаменты под цоколи – из железобетонных фундаментных балок. По верху фундаментных балок предусматривается слой цементного раствора марки 100 толщиной 30 мм с укладкой на стыках арматурных сеток длиной не менее 2,0 м.

Армирование фундаментов выполняется сварными сетками и отдельными стержнями из арматуры класса А-III и А-I по ГОСТ 5781-82*.

Фундаменты выполняются из бетона класса В15, F50, W4.

Защитный слой бетона для нижней рабочей арматуры - 35 мм.

Под фундаменты устраивается подготовка из бетона класса В10 толщиной 100 мм.

Фундаменты под оборудование и каналы – монолитные железобетонные.

Цоколи - кирпичные толщиной 380 мм, высотой 1200 мм, усиленные горизонтальными арматурными сетками через 450 мм по высоте кладки и вертикальными двухсторонними арматурными сетками в слоях цементно-песчаного раствора. По верху цоколей устраивается монолитный железобетонный пояс толщиной 50 мм.

Колонны - из сварных двутавров с гофрированными стенками.

Стойки фахверка – из сварных двутавров с гофрированными стенками, коробчатого сечения - из швеллеров гнутого профиля.

Пространственная жесткость каркаса и устойчивость покрытия в целом и его элементов в отдельности обеспечивается с помощью продольных и поперечных горизонтальных связей, размещенных в плоскости нижних поясов стропильных балок, вертикальных связей, а также прогонов, которые устанавливаются на верхний пояс стропильных балок.

Балки перекрытия – из двутавров с развитыми опорными сечениями и швеллеров прокатного профиля.

Балки покрытия – из сварных двутавров с гофрированными стенками постоянного сечения, пролетом 21,0 м.

Вертикальные связи по колоннам - решетчатые и коробчатого сечения, из швеллеров гнутого профиля.

Распорки – коробчатого сечения, из швеллеров гнутого профиля.

Подкрановые балки и тормозные конструкции – по типу серии 1.426.2-7, вып. 3.

Балки подвесных путей – двутавры прокатного профиля по ГОСТ 19425-74*.

Вертикальные и горизонтальные связи покрытию - коробчатого сечения, из двух швеллеров гнутого профиля, уголков прокатного профиля.

Прогоны – из швеллеров прокатного профиля.

Стеновые ригели - из швеллеров гнутого профиля.

Стеновое ограждение – трехслойные панели типа «Сэндвич» с утеплителем на основе базальтового волокна.

Перекрытие (в осях А-Б) – монолитная железобетонная плита толщиной 160 мм по несъемной опалубке по металлическим балкам.

МЕМЕСАРАЙТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Покрытие - в облегченных конструкциях послойной сборки типа «Сэндвич» с применением стального профилированного настила с утеплением из минераловатных плит повышенной огнестойкости толщиной 120 мм.

Перегородки – кирпичные толщиной 250 мм, усиленные вертикальными железобетонными включениями (сердечниками), и 120 мм, усиленные вертикальными двухсторонними арматурными сетками в слоях цементно-песчаного раствора, а также горизонтальными арматурными сетками через 450 мм по высоте и гипсокартонные со звукоизоляцией из минераловатных плит. Дверные проемы имеют монолитное железобетонное обрамление.

Перекрытия рабочих площадок - стальной рифленый настил толщиной 4 мм по металлическим балкам.

Лестницы, стремянки и пожарные лестницы – металлические.

Ограждения лестниц, стремянок и площадок – металлические.

Опоры под трубопроводы – металлические.

Кровля – из профнастила, с организованным водостоком. На кровле предусматривается металлическое ограждение высотой 600 мм.

Защита строительных конструкций зданий

Антикоррозийная защита конструкций производится в соответствии с требованиями СНиП РК 2.01-19-2004 «Защита строительных конструкций от коррозии».

Боковые поверхности фундаментов, соприкасающиеся с грунтом, покрываются горячим битумом за два раза.

Антикоррозийная защита арматуры в монолитных конструкциях обеспечивается соблюдением требуемой проектом толщины защитного слоя бетона.

Все металлоконструкции покрываются огнезащитным и антикоррозийным покрытием.

6.2.5 Инженерное обеспечение, сети и системы

6.2.5.1 Отопление и вентиляция

Расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления - минус 25° С.

Расчетные параметры вентиляции:

в холодный период – минус 25° С;

в теплый период – плюс 28,2° С.

Источник теплоснабжения – собственные нужды котельной.

Параметры теплоносителя 132-70° С.

Теплоноситель для системы горячего водоснабжения готовиться по открытой схеме.

Западная районная котельная. Паровая часть

Отопление

В котельном зале отопление воздушное, посредством отопительно-рециркуляционных агрегатов. Помещение ТДМ и выгороженные помещения отапливаются регистрами из гладких труб. Система отопления - двухтрубная тупиковая.

Трубы – стальные электросварные по ГОСТ 10704-91. Изоляция труб – минераловатными изделиями.

Расход тепла на отопление здания ЗРК – 294,14 кВт.

Вентиляция

Вентиляция запроектирована приточно-вытяжная, с механическим и естественным побуждением.

В котельном зале принят трехкратный воздухообмен с учетом воздуха, забираемого на горение.

Компенсация притоком осуществляется через утепленные клапаны в наружных стенах.

Распределение приточного воздуха по помещениям осуществляется регулируемыми решетками.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Воздуховоды приняты из тонколистовой оцинкованной стали.

Схемы общеобменной вентиляции запроектированы с огнезадерживающими клапанами.

Для транзитных воздуховодов предусмотрены мероприятия по повышению предела огнестойкости.

Расход тепла на вентиляцию – 58,0 кВт.

Технические показатели:

Расход тепла	- 382,84 кВт,
в том числе:	
отопление	- 294,14 кВт;
вентиляция	- 58,0 кВт;
горячее водоснабжение	- 30,7 кВт.

Центральный тепловой распределительный пункт (ЦТРП) № 2

Отопление

В машинном зале ЦТРП предусмотрено водяное отопление (температура воздуха в рабочей зоне tвн = 15° С) с местными отопительными приборами - регистрами из гладких труб.

Схема системы отопления принята двухтрубная горизонтальная, с попутным движением теплоносителя.

В служебных и производственных помещениях предусмотрена водяная система отопления с местными отопительными приборами - радиаторами чугунными секционными типа МС-110-500.

Схема системы отопления принята двухтрубная горизонтальная, с попутным движением теплоносителя.

Трубы – стальные электросварные по ГОСТ 10704-91. Изоляция труб – минераловатными изделиями.

Изоляция труб – минераловатными изделиями.

Расход тепла на отопление – 56,6 кВт.

Вентиляция

Вентиляция запроектирована приточно-вытяжная с механическим и естественным побуждением.

Воздухообмен определен из условия ассимиляции теплоизбытков.

Удаление воздуха предусмотрено осевыми вентиляторами, установленными в верхней части наружных стен.

Необходимый воздухообмен обеспечивается одновременной работой: в тёплый период года восьми вентиляторов, в холодный период года - трёх.

Приток наружного воздуха осуществляется открыванием оконных фрамуг в верхней (в холодный период года) и нижней (в тёплый период года) зонах помещения.

В служебных и производственных помещениях предусмотрена приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением.

Воздухообмен в помещениях определен по кратности и по санитарной норме подачи наружного воздуха.

Воздухообмен в помещениях электроустановок (КТП, РП, ПУ) определен из расчёта ассимиляции теплоизбытков.

Допустимая температура воздуха в помещениях по технологическим требованиям плюс 5-35° С.

Системы вентиляции, предусмотрены отдельными, для каждого помещения.

Проектом предусмотрено местное удаление воздуха от шкафных установок частотных преобразователей и общеобменная приточно-вытяжная вентиляция с механическим и естественным побуждением.

Система местных отсосов запроектирована с установкой резервного вентилятора.

Приточные воздуховоды изолируются по всей длине, а вытяжные - на участках наружной прокладки.

МЕМСАРАЛТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Изоляция воздуховодов - маты стекловатные толщиной δ = 50 мм с покровным слоем из алюминиевой фольги.

Для создания комфортных условий в помещениях, в тёплый период года, проектом предусматривается охлаждение воздуха при помощи сплит-систем.

Воздуховоды приняты из тонколистовой оцинкованной стали.

Схемы общеобменной вентиляции запроектированы с огнезадерживающими клапанами.

Для транзитных воздуховодов предусмотрены мероприятия по повышению предела огнестойкости.

Технические показатели:

Расход тепла	- 68,1 кВт,
в том числе:	
отопление	- 56,6 кВт;
горячее водоснабжение	- 11,5 кВт.

6.2.5.2 Водопровод и канализация

Согласно техническим условиям, выданным ГКП «Холдинг Алматы Су», от 20 июня 2011 года № 05/3-938:

источником водоснабжения служит существующий водопровод диаметром Ду500 мм, проложенный западнее объекта и от существующего водовода диаметром Ду400 мм по ул. Толе би;

сброс сточных вод осуществляется в существующий коллектор, диаметром Ду1000 мм, по ул. Утеген батыра.

Внутренние системы

Западная районная котельная. Паровая часть

Здание ЗРК (паровая и водогрейные части) относится ко II степени огнестойкости.

Категория производства по пожарной опасности - Г.

В здании ЗРК запроектированы следующие системы водопровода и канализации:

водопровод хозяйственно-питьевой, производственный;

водопровод противопожарный;

горячее водоснабжение;

канализация производственная;

канализация бытовая;

внутренние водостоки;

оборотное водоснабжение.

Водопровод хозяйственно-питьевой, производственный

Хозяйственно-питьевой, производственный водопровод запроектирован для подачи воды на бытовые, производственные нужды котельной (химических лабораторий).

Для учёта расхода воды на вводе водопровода в здание котельной, предусмотрен водомерный узел диаметром 65 мм с опломбированной задвижкой на обводной линии.

В здании предусмотрены поливочные краны диаметром 25 мм для гидроуборки пола и наружные поливочные краны диаметром 15 мм.

Наружные поливочные краны установлены по периметру здания через 60-70 м.

Сеть водопровода запроектирована из стальных водогазопроводных оцинкованных труб, по ГОСТ 3262-75* диаметром 15-32 мм и труб стальных электросварных, по ГОСТ 10704-91 диаметром 89х4,5; 54х3,5 мм.

При прохождении труб над воротами применена теплоизоляция «K-FLEX».

Водопровод противопожарный

Противопожарный водопровод в котельной, запроектирован для целей внутреннего пожаротушения из пожарных кранов с подключением к проектируемой внутриплощадочной сети противопожарного водопровода диаметром 426х8 мм.

Расход воды на внутреннее пожаротушение здания котельной принят из расчёта 2 струи по 7,5 л/с.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Противопожарный водопровод запроектирован кольцевым, с двумя вводами водопровода.

Пожарные краны приняты диаметром 65 мм, с рукавом 20 м, с диаметром спрыска наконечника пожарного ствола 19 мм.

Включение пожарных насосов осуществляется: дистанционное от кнопок, установленных у пожарных кранов, и местное.

Для подачи воды на кровлю котельной предусмотрены стояки-сухотрубы диаметром 80 мм, оборудованные пожарными соединительными головками на верхнем и нижнем концах стояков с пропуском пожарного расхода воды - 10 л/с.

Трубы приняты стальные электросварные по ГОСТ 10704-91 диаметром 76х4; 89х4,5 мм.

Трубы, прокладываемые над проёмами ворот, утепляют теплоизоляционным материалом «K-FLEX».

Горячее водоснабжение

Горячее водоснабжение в котельной предусмотрено для подачи горячей воды к бытовым и технологическим приборам, лабораториям ВПУ и топливной.

Подача горячей воды осуществляется от элеваторного узла.

На подводящем и циркуляционном трубопроводах установлены водомерные узлы.

Трубопровод горячего водоснабжения запроектирован из стальных водогазопроводных оцинкованных труб диаметром 15-25 мм по ГОСТ 3262-75*.

Канализация производственная

Производственная канализация запроектирована для отвода производственных стоков котельной и химических лабораторий ВПУ и топливной.

Сточные воды по самотечным сетям отводятся во внутриплощадочные сети хозяйственно-бытовой, производственной канализации.

Отвод залпового сброса после регенерации фильтров водоподготовки предусмотрен в бак-усреднитель объёмом 20 м^3, расположенный вне здания на фундаменте.

Усреднённые сточные воды сбрасываются в сеть производственно-бытовой канализации.

После кислотной промывки сточные воды технологическими насосами котельной подают в бак-усреднитель объёмом 50 м^3 для усреднения и отстаивания.

Усреднённые, отстоянные стоки по самотечной сети отводятся во внутриплощадочную сеть хозяйственно-бытовой канализации.

Сеть производственной запроектирована из труб чугунных канализационных по ГОСТ 6942-98 диаметром 50-100 мм и труб стальных электросварных по ГОСТ 10704-91 диаметром 57х3,5 мм.

Канализация бытовая

Бытовая канализация запроектирована для отвода бытовых сточных вод от санитарно-технических приборов котельной.

Сети бытовой канализации прокладываются по стенам и вдоль колонн, горизонтальные участки - над полом и под полом здания котельной и химических лабораторий.

Бытовая канализация запроектирована из чугунных канализационных труб диаметром 100-50 мм по ГОСТ 6942-98.

Внутренние водостоки

Внутренние водостоки запроектированы для отвода дождевых и талых вод с кровли здания котельной с устройством водосточных воронок. Отвод стоков предусмотрен во внутриплощадочные сети дождевой канализации.

Присоединение водосточных воронок к стоякам предусматривается при помощи компенсационных патрубков с эластичной заделкой.

Сеть водостоков запроектирована из стальных электросварных труб диаметром 108х4 мм по ГОСТ 10704-91.

Аварийные проливы поступают в дренажные приямки и отводятся во внутриплощадочные сети дождевой канализации.

МЕМСАРАЙТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Оборотное водоснабжение

Система оборотного водоснабжения предназначена для охлаждения насосного оборудования и охладителей проб.

Схема оборотного водоснабжения:

нагретая вода поступает в бак, емкостью 1 м^3, расположенный в котельном зале водогрейной части, затем насосами нагретой воды производительностью 1,6 м^3/ч и напором 12,0 м подают воду к градирням, расположенным на площадке 4,200. Охлаждённая вода от градирен поступает в бак. Градирня принята вентиляторная блочная малогабаритная производительностью 2,0 м^3/ч.

Из бака, насосами охлаждённой воды производительностью 1,6 м^3/ч и напором 33,0 м, вода подается на охлаждение насосного оборудования и охладителей проб.

Трубы приняты стальные водогазопроводные чёрные диаметром 15-32 мм по ГОСТ 3262-75* и стальные электросварные диаметром 57х3,5 мм по ГОСТ 10704-91.

Для предупреждения биологического обрастания микроорганизмами и водорослями, систему оборотного водоснабжения предусмотрена обработка хлором и медным купоросом:

Технические показатели:

Расчетный расход холодной воды	- 272,70 м^3/сут. (в том, числе подпитка оборотной системы 0,5 м^3/сут. и технологические нужды 189,72 м^3/сут.).
Расчетный расход горячей воды	- 0,54 м^3/сут.
Расчетный расход стоков	- 83,02 м^3/сут.
Расчетный расход на внутреннее пожаротушение	- 2х7,5 л/с.

Центральный тепловой распределительный пункт (ЦТРП) № 2

Здание ЦТРП относится ко II степени огнестойкости.

Категория производства по пожарной опасности - Д.

В здании ЦТРП № 2 запроектированы следующие системы водопровода и канализации:

водопровод хозяйственно-питьевой, производственный;
насосная станция пожаротушения;
водопровод противопожарный;
горячее водоснабжение;
канализация производственная;
канализация бытовая;
внутренние водостоки;
оборотное водоснабжение.

Водопровод хозяйственно-питьевой, производственный

Хозяйственно-питьевой, производственный водопровод запроектирован для подачи воды на бытовые и производственные нужды ЦТРП № 2.

Для учёта расхода воды на вводе водопровода в здание установлен водомерный узел диаметром 25 мм с опломбированным затвором на обводной линии.

В здании ЦТРП № 2 предусмотрены поливочные краны диаметром 25 мм для гидроуборки пола и наружные поливочные краны диаметром 15 мм.

Для подпитки оборотной системы в бак холодной воды подведен водопровод диаметром 15 мм.

На трубопроводе установлен вентиль с электроприводом, работающий по уровню воды в баке.

Наружные поливочные краны установлены по периметру здания через 60-70 м.

Сеть водопровода запроектирована из стальных водогазопроводных оцинкованных труб по ГОСТ 3262-75* диаметром 15-32 мм и труб стальных электросварных по ГОСТ 10704-91 диаметром 57х3,5 мм.

При прохождении труб над воротами предусмотрена теплоизоляция «K-FLEX».

МЕМСАРАЙТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Водопровод противопожарный

Противопожарный водопровод запроектирован для целей внутреннего пожаротушения из пожарных кранов с подключением к магистральным напорным трубопроводам пожарных насосов, в помещении насосной станции пожаротушения.

Расход воды на внутреннее пожаротушение ЦТРП № 2 принят из расчёта 2 струи по 5,2 л/с, согласно СНиП РК 4.01-04-2006, табл. 2.

Потребный напор на вводе противопожарного водопровода составляет 35-55 м.

Противопожарный водопровод запроектирован кольцевым, с двумя вводами диаметром 89х4 мм из труб стальных электросварных по ГОСТ 10704-91.

Пожарные краны приняты диаметром 65 мм, с рукавом 20 м, с диаметром спрыска наконечника пожарного ствола 19 мм.

Включение пожарных насосов осуществляется дистанционное - от кнопок, установленных у пожарных кранов, и местное.

Для подачи воды на кровлю ЦТРП № 2 предусмотрены стояки-сухотрубы диаметром 80 мм, оборудованные пожарными соединительными головками на верхнем и нижнем концах стояков с пропуском пожарного расхода воды - 10 л/с.

Трубы приняты стальные электросварные по ГОСТ 10704-91 диаметром 57х3,5 - 89х4 мм.

Трубы, прокладываемые над проёмами ворот, утепляются теплоизоляционным материалом «K-FLEX».

Горячее водоснабжение

Горячее водоснабжение предназначено для подачи горячей воды к бытовым приборам.

Подача горячей воды осуществляется от теплового узла, размещённого в здании ЦТРП № 2.

На подводящем к бытовым помещениям трубопроводе установлен водомерный узел диаметром 15 мм.

Трубопровод горячего водоснабжения запроектирован из стальных водогазопроводных оцинкованных труб диаметром 15 мм по ГОСТ 3262-75*.

Прокладка труб открытая, по закладным конструкциям и по стенам.

Трубопровод горячего водоснабжения утепляется теплоизоляционным материалом «K-FLEX».

Канализация производственная

Производственная канализация запроектирована для отвода производственных стоков ЦТРП № 2.

Сточные воды по самотечным сетям отводятся во внутриплощадочные сети хозяйственно-бытовой, производственной канализации.

Сеть производственной канализации запроектирована из труб стальных электросварных ГОСТ 10704-91 диаметром 57х3,5 мм и труб чугунных канализационных ГОСТ 6942-98 диаметром 100 мм, выпуски до первого колодца - из труб чугунных напорных ГОСТ 9583-75 диаметром 100 мм.

Канализация бытовая

Бытовая канализация запроектирована для отвода бытовых сточных вод от санитарно-технических приборов здания ЦТРП № 2.

Бытовая канализация запроектирована из чугунных канализационных труб диаметром 50-100 мм по ГОСТ 6942-98.

Сети бытовой канализации прокладываются над полом по стенам и под полом здания ЦТРП № 2.

Внутренние водостоки

Внутренние водостоки запроектированы для отвода дождевых и талых вод с кровли здания ЦТРП № 2 с устройством водосточных воронок.

Присоединение водосточных воронок к стоякам предусматривается при помощи компенсационных патрубков с эластичной заделкой.

Сеть водостоков запроектирована из стальных электросварных труб ГОСТ 10704-91 диаметром 108х4 мм, выпуски - из чугунных труб по ГОСТ 9583-75.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Отвод стоков предусмотрен во внутриплощадочные сети дождевой канализации.

Аварийные проливы от теплотехнической системы трубопроводов и арматуры, поступающие в дренажные приямки № 1 и № 2, отводятся во внутриплощадочные сети дождевой канализации.

Оборотное водоснабжение

Система оборотного водоснабжения предназначена для охлаждения насосного оборудования и охладителей проб.

Схема оборотного водоснабжения:

нагретая вода поступает в бак емкостью 1 м^3, расположенный в котельном зале водогрейной части на отм. 0,000;

насосы нагретой воды производительностью 1 м^3/ч воды подают воду к вентиляторным блочным градирням, производительностью 2,0 м^3/ч, расположенным на площадке 4,200;

охлаждённая вода от градирен поступает в бак емкостью 1,0 м^3;

насосы охлаждённой воды производительностью 1,0 м^3/ч подают воду на охлаждение насосного оборудования и охладителей проб.

Трубы приняты стальные водогазопроводные чёрные диаметром 15-32 мм по ГОСТ 3262-75* и стальные электросварные диаметром 57х3,5-219х4 мм по ГОСТ 10704-91.

Для предупреждения биологического обрастания микроорганизмами и водорослями, систему оборотного водоснабжения предусмотрена обработка хлором и медным купоросом:

Технические показатели:

Расчетный расход холодной воды	- 4,19 м^3/сут (в том, числе подпитка оборотной системы 0,36 м^3/сут.).
Расчетный расход горячей воды	- 0,07 м^3/сут.
Расчетный расход стоков	- 3,90 м^3/сут.
Расчетный расход на внутреннее пожаротушение	- 2х5,2 л/с.

Насосная станция пожаротушения

Насосная станция пожаротушения - повысительная насосная, служит для подачи воды в сеть противопожарного водопровода, для внутреннего и наружного пожаротушения зданий и сооружений на проектируемой площадке Западной районной котельной.

Насосная станция пожаротушения размещена в здании ЦТРП № 2, в выгороженном помещении.

По степени обеспеченности подачи воды насосная станция отнесена к 1-й категории.

Расчётное количество одновременных пожаров принято два.

Расчётный расход воды на пожаротушение составляет:

49,0 л/с - расход воды на пожаротушение и охлаждение подземных резервуаров для хранения мазута № 1, № 2 вместимостью 2000 м^3 каждый;

100,0 л/с - расход воды на пожаротушение и охлаждение наземных резервуаров для хранения мазута № 3 и № 5 вместимостью 2000 м^3, № 4 вместимостью 4000 м^3.

Общий расход воды на пожаротушение: 149,0 л/с; 536,4 м^3/ч.

В насосной станции запроектирована насосная установка из двух пожарных насосов (1 рабочий, 1 резервный) марки 1Д500-63а производительностью 540 м^3/ч, напором 50,0 м, насос-жокей производительностью 1,0 м^3/ч, напором 50,0 м.

Подача воды в насосную станцию осуществляется по двум трубопроводам диаметрами 426х8 мм, с забором воды от разных участков существующих сетей водопровода площадки теплового комплекса.

Подача воды от насосной станции предусмотрена двумя напорными трубопроводами, диаметрами 426х8 мм в разводящую кольцевую сеть площадки котельной.

МЕМСАРАЙТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Внутреннее пожаротушение насосной станции пожаротушения предусмотрено от сети противопожарного водопровода ЦТРП № 2 с расходом воды 2,6 л/с (1 струя).

Насосные установки запроектированы с ручным (местным) и дистанционным управлением.

Дистанционный пуск насосов предусмотрен от пусковых кнопок в шкафах у пожарных кранов зданий, где запроектировано внутреннее пожаротушение и со щита управления в операторской.

Для монтажа и демонтажа насосного оборудования в здании насосной станции предусмотрены монтажная площадка и ручная таль грузоподъёмностью 2 т.

В случае затопления машинного зала при аварии на насосе, запорной арматуре или трубопроводе, в помещении насосной станции запроектирован трап с отводом в водонепроницаемый колодец.

Технические показатели:

Производительность насосной станции пожаротушения 540,0 м^3/ч, напор 50,0 м.

6.2.5.3 Электротехнические решения

Электроснабжение проектируемых объектов выполнено в соответствии с техническими условиями, выданными АО «АЖК», от 21.10.2011 г. № 25.1-4416.

Западная районная котельная. Паровая часть

По надёжности электроснабжения нагрузки паровой части котельной относятся к II категории.

Установленная мощность электроприёмников составляет 288,0 кВт.

Расчётная мощность электроприёмников составляет 220,0 кВт.

Основными потребителями электроэнергии являются электроприёмники технологического оборудования котельной, вентиляции и электроосвещения.

Электроснабжение электроприёмников паровой части котельной запроектировано от существующего распределительного устройства 0,4 кВ РУСН № 3.

Напряжение электрической сети 380/220 В, при системе заземления TN-C-S.

В качестве защитной и пусковой аппаратуры приняты автоматические выключатели и магнитные пускатели, поставляемые со щитами 1ПЩ, 2ПЩ, Щ1, 1ПР, 2ПР, ПРСП, 1ПРЛ, 2ПРЛ, ПРОВ.

Силовая распределительная сеть выполняется кабелями типа АВВГ, АКВВГ, КВВГЭ, КГ.

Прокладка кабелей предусматривается по стенам скобами, на кабельных конструкциях, в кабельных каналах и в полу в двустенных полиэтиленовых гофрированных трубах типа ПНД/ПВД, гофрированных трубах типа ПВХ.

Управление электродвигателями предусматривается:

Механизмами котлоагрегатов и основными насосами - дистанционное, из помещения операторской, и местное - кнопками управления.

Для вентиляторов осевых - местное и автоматическое от датчиков температуры.

Предусматривается рабочее и аварийное освещение, выполненное светильниками с газоразрядными лампами. Для технических помещений предусматривается ремонтное освещение. Величины освещенности приняты на основании СНиП РК 2.04-05-2002*. Групповая сеть выполнена кабелем АВВГ в ПВХ и стальных трубах, проложенных скрыто и открыто и кабелем АВВГ проложенным открыто. Розеточные группы включаются в сеть через УЗО.

Для защиты обслуживающего персонала от попадания под опасное для жизни напряжение предусматривается защитное заземление и зануление.

В качестве заземляющего проводника используется сталь круглая диаметром 16 мм, проложенная по всему периметру котельной на уровне подошвы фундамента.

В качестве зануляющих проводников используются: сталь полосовая 40х4 мм, 25х4 мм и нулевые жилы питающих и распределительных кабелей.

Все нормально нетоковедущие части электрооборудования заземляются.

В здании выполнена система уравнивания потенциалов путем объединения заземляющего проводника, стальных труб коммуникаций, металлических частей

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

строительных конструкций, системы отопления и вентиляции и присоединения их к внешнему контуру заземления.

Для защиты от прямого и косвенного прикосновения к открытым проводящим частям электрооборудования применяются дифференциальные автоматические выключатели с током отключения 30 мА.

В соответствии со СН РК 2.04-29.2005, здание паровой котельной относится к Ш-ей категории по устройству молниезащиты и входит в зону защиты существующей дымовой трубы.

Технические показатели:

Категория электроснабжения	- II.
Установленная мощность электроприемников	- 288,0 кВт.
Расчетная мощность электроприемников	- 220,0 кВт.

Центральный тепловой распределительный пункт (ЦТРП) № 2

По надёжности электроснабжения нагрузки электроприёмников ЦТРП № 2 относятся к II категории и частично к I категории.

Установленная мощность электроприёмников составляет 9948,0 кВт.

Расчётная мощность электроприемников составляет 6563,0 кВт.

Основными потребителями электроэнергии являются электроприёмники технологического оборудования, электроосвещения и вентиляции.

Для электроснабжения электроприёмников комплекса ЗРК и ЦТРП № 2 напряжением 10 кВ запроектировано комплектное распределительное устройство КРУ 10 кВ, устанавливаемое в изолированном помещении на отм. плюс 4,200 ЦТРП № 2.

КРУ 10 кВ состоит из ячеек КМ-1КФ, изготовлении «КЭМОНТ», г. Усть-Каменогорск.

Для электроснабжения электроприёмников ЦТРП № 2 напряжением 0,4 кВ в проекте предусмотрена комплектная трансформаторная подстанция КТПВ-2х1600-10 кВ, с двумя сухими трансформаторами мощностью по 1600 кВА каждый.

Трансформаторная подстанция запроектирована в здании ЦТРП № 2 на отм. 0,000 в изолированном помещении.

Компенсация реактивной мощности предусмотрена на напряжении 10 кВ и 0,4 кВ.

Трансформаторная подстанция запитывается двумя вводами, с разных секций проектируемой КРУ 10 кВ.

Внешнее электроснабжение КРУ 10 кВ осуществляется тремя вводами от РУ 10 кВ ПС-7А.

Третий ввод предусмотрен для резервного электроснабжения потребителей 1-ой категории.

Напряжение электрической сети 380/220 В, при системе заземления TN-C-S.

В качестве защитной и пусковой аппаратуры приняты вакуумные выключатели, установленные в КРУ 10 кВ и КТПВ-2х1600; автоматические выключатели и магнитные пускатели, поставляемые со щитами Щ1, ПР1-1, ПР1-2, ПР2-1, ПР2-2, ПРВ1, ПРВ2 и РТЗО.

Силовая распределительная сеть выполняется кабелями типа ААШв-10 кВ, АВВГ, КГ.

Прокладка кабелей предусматривается по стенам скобами, на кабельных конструкциях; в кабельных каналах и в полу в двустенных полиэтиленовых гофрированных трубах типа ПНД/ПВД.

Управление электродвигателями предусматривается:

Основными насосами - дистанционное, из помещения операторской, и местное - кнопками управления.

Для сетевых насосов второй группы (2 насоса) и третьей группы (3 насоса) в проекте предусмотрено частотное регулирование.

Для сетевых насосов первой группы (7 насосов); второй группы (5 насосов); дымососов и дутьевых вентиляторов водогрейной котельной предусмотрен плавный пуск.

Предусматривается рабочее и аварийное освещение, выполненное светильниками с газоразрядными лампами. Для технических помещений предусматривается ремонтное

МЕМСАРАЙТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

освещение. Величины освещенности приняты на основании СНиП РК 2.04-05-2002*. Групповая сеть выполнена кабелем АВВГ в ПВХ и стальных трубах, проложенных скрыто и открыто и кабелем АВВГ проложенным открыто. Розеточные группы включаются в сеть через УЗО.

Для защиты обслуживающего персонала от попадания под опасное для жизни напряжение предусматривается защитное заземление и зануление.

В качестве заземляющего проводника используется сталь круглая диаметром 16 мм, проложенная по всему периметру ЦТРП № 2 на уровне подошвы фундамента.

В качестве зануляющих проводников используются: сталь полосовая 40х4 мм, 25х4 мм и нулевые жилы питающих и распределительных кабелей.

Все нормально нетоковедущие части электрооборудования заземляются.

В здании выполнена система уравнивания потенциалов путем объединения заземляющего проводника, стальных труб коммуникаций, металлических частей строительных конструкций, системы отопления и вентиляции и присоединения их к внешнему контуру заземления.

Для защиты от прямого и косвенного прикосновения к открытым проводящим частям электрооборудования применяются дифференциальные автоматические выключатели с током отключения 30 мА.

Молниезащита здания выполняется по III категории, в качестве молниеприемника используется металлическая молниеприемная сетка, уложенная на кровлю здания.

Технические показатели:

Категория электроснабжения	- I, II.
Установленная мощность электроприемников	- 9948,0 кВт.
Расчетная мощность электроприемников	- 6563,0 кВт.

6.2.5.4 Автоматизация комплексная

Рабочие чертежи автоматизации приточных систем П-1, П-2, П-3, П-4 и П-5, схемы управления задвижкой на обводных линиях водомерных узлов от пожарных кнопок и чертежи автоматизации горячего водоснабжения разработаны на основании задания сантехнической части проекта.

Западная районная котельная. Паровая часть

Автоматизация технологических процессов

Объектами автоматизации является следующие оборудование паровой котельной:

паровой котел ДЕ-10-14-225 ГМО комплектно с газовым блоком горелки – 2 шт.; вспомогательное оборудование паровой котельной, состоящее из:

насосов питательных - 3 шт.;

подогревателей и охладителей - 4 шт.;

питательных деаэраторов - 2 шт.;

водоподготовительной установки;

резервуара сбора конденсата;

трубопроводы подающей сетевой и обратной сетевой воды, подпиточной воды; паропроводы; мазутопроводы; газопроводы; конденсатопроводы.

Системой контроля предусмотрен местный контроль (непосредственно на оборудовании) и дистанционный - контролируемые параметры отображаются на экране монитора (для каждого объекта из своей операторской) и регистрируются в базе данных АРМ оператора своего объекта.

Принимаемая степень автоматизации обеспечивает эксплуатацию проектируемого объекта на заданных режимах, автоматическую защиту и блокировку технологического оборудования от повреждений при возникновении аварийных ситуаций.

Программно-технический комплекс (ПТК) реализует иерархическую, многоуровневую, распределенную структуру системы управления.

Разрабатываемая система имеет три уровня иерархии.

Первый уровень.

Первый (полевой) уровень комплекса технических средств (КТС) состоит из:

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

датчиков: давления, температуры, расхода, уровня, содержания O2 в дымовых газах;

исполнительных механизмов и электроприводов.

Второй уровень.

Второй уровень системы составляют контроллеры фирмы «SIEMENS», выполняющие функции:

сбор и обработку информации о параметрах технологического процесса;

управление электроприводами и другими исполнительными механизмами;

решение задач защит, блокировок и автоматического логического управления;

решение задач автоматического регулирования;

реализации функций регистрации аварийных ситуаций;

определение работоспособности входящих в контроллер модулей.

Третий уровень.

На третьем уровне системы находятся рабочие станции - автоматическое рабочее место АРМ оператора и АРМ начальника котельной.

АРМ оператора служит для оперативного визуального контроля за ходом технологического процесса и дистанционного управления запорной, регулирующей арматурой, электроприводами и другими исполнительными механизмами, а также для архивирования, просмотра на экране и распечатки на принтере технических отчётов о ходе технологического процесса, процессе возникновения, развития и ликвидации аварийных ситуаций.

Связь между контроллерным оборудованием и АРМ осуществляется по локальной сети ETHTRNET.

Автоматизированная система управления котельной включает в себя комплекс программно-технических средств, состоящий из:

программируемых логических контроллеров S7-315 2DP и S7-314C фирмы «SIEMENS», которые являются микропроцессорными устройствами и ориентированы на выполнение следующих задач:

получения и обработки информации от УСО (устройство связи с объектом);

контроля состояния измерительных каналов;

поддержки обмена по сети нижнего уровня с АРМ;

исполнения алгоритмов управления и выдачи управляющих сигналов на электроприводы УСО.

К контроллерам посредством полевой шины ProfiBus DP подсоединены устройства удаленного ввода/вывода ET200M.

К УСО ET200M по кабелям с медными жилами поступают сигналы с выходов датчиков и преобразователей.

Комплекс технических средств (КТС) АСУ ТП размещается в помещении операторской расположенной на втором этаже.

Автоматизация систем отопления и вентиляции

Перечень оборудования подлежащего автоматизации.

Системы воздушного отопления, работающие на котельный зал:

В1 - вентилятор осевой, установленный по оси 16/Д, работает по температуре в котельном зале в верхней зоне, разрешение на включение и отключение дает термостат RAA 30 (поз. Т1);

А1...А3, А7 (1 группа) - агрегаты воздушного отопления, установленные по оси В', работают по температуре в котельном зале, разрешение на включение и отключение дает термостат RAA 30 (поз. ТК1). Управление агрегатами 1 группы осуществляется со шкафа ШСАУ № 1;

А4...А6, А8 (2 группа) - агрегаты воздушного отопления, установленные по оси Е', работают по температуре в котельном зале, разрешение на включение и отключение дает термостат RAA 30 (поз. ТК2). Управление агрегатами 2 группы осуществляется со шкафа ШСАУ № 2.

Шкафы ШСАУ № 1, ШСАУ № 2, комнатные термостаты RAA 30, шаровые краны R225 поставляются комплектно с технологическим оборудованием.

МЕМСАРАЛТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Кабели прокладываются по стене с креплением скобами.

Центральный тепловой распределительный пункт (ЦТРП) № 2

Автоматизация технологических процессов

Объектами автоматизации является следующие оборудование:

сетевые насосы первой группы (7 шт.);

сетевые насосы второй группы (7 шт.), два из которых с частотным регулированием;

сетевые насосы третьей группы (3 шт.) на подающем трубопроводе с частотным регулированием;

трубопроводы подающей и обратной сетевой воды существующие и вновь проектируемые;

технологический дренажный приямок.

Системой контроля предусмотрен местный контроль (непосредственно на оборудовании) и дистанционный - контролируемые параметры отображаются на экране монитора (для каждого объекта из своей операторской) и регистрируются в базе данных АРМ оператора своего объекта.

Принимаемая степень автоматизации обеспечивает эксплуатацию проектируемого объекта на заданных режимах, автоматическую защиту и блокировку технологического оборудования от повреждений при возникновении аварийных ситуаций.

Программно-технический комплекс (ПТК) реализует иерархическую, многоуровневую, распределенную структуру системы управления.

Разрабатываемая система имеет три уровня иерархии.

Первый уровень

Первый (полевой) уровень комплекса технических средств (КТС) состоит из:

датчиков: давления, температуры, уровня;

исполнительных механизмов и электроприводов.

Второй уровень

Второй уровень системы составляют контроллеры фирмы «SIEMENS», выполняющие функции:

сбор и обработку информации о параметрах технологического процесса;

управление электроприводами и другими исполнительными механизмами;

решение задач защит, блокировок и автоматического логического управления;

решение задач автоматического регулирования;

реализации функций регистрации аварийных ситуаций;

определение работоспособности входящих в контроллер модулей.

Третий уровень

На третьем уровне системы находятся рабочие станции - автоматическое рабочее место АРМ оператора теплового пункта.

АРМ оператора служит для оперативного визуального контроля за ходом технологического процесса и дистанционного управления запорной, регулирующей арматурой, электроприводами и другими исполнительными механизмами, а также для архивирования, просмотра на экране и распечатки на принтере технических отчётов о ходе технологического процесса, процессе возникновения, развития и ликвидации аварийных ситуаций.

Связь между контроллерным оборудованием и АРМ осуществляется по локальной сети ETHTRNET.

В состав программно-технического комплекса (ПТК) входят:

шкаф теплового пункта ШТП (контроллерный);

щит расходомеров и теплосчетчиков ЩРТ;

щит питания ЩП;

АРМ оператора ЦТРП.

Связь шкафа ШТП с АРМ оператора выполнена через неуправляемый коммутатор по сети ETHTRNET.

Электропитание автоматики теплового пункта осуществляется с щита питания ЩП получающего электроснабжение по 1 категории.

МЕМСАРАЙТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Для размещения оборудования АСУ ТП в тепловом пункте предусмотрено помещение операторской на втором этаже.

Автоматизация систем водопровода и канализации

Система автоматизации и контроля предусматривает местный и дистанционный контроль за технологическим оборудованием:

системы пожаротушения состоящей из насосов: пожаротушения (2 шт.), аварийной подпитки (2 шт.), жокей (2 шт.);

системы оборотного водоснабжения для охлаждения подшипников насосов подпиточной воды состоящая из: бака нагретой воды (1 шт.), бака охлажденной воды (1 шт.), насосов нагретой воды (2 шт.), насосов охлажденной воды (2 шт.);

дренажного приямка (для сбора сточных вод;

приточных систем П1 - П6 (для охлаждения электропомещений КРУ 10 кВ, РП 10 кВ, ТП-2х1600.

На нижнем уровне системы автоматизации предусматривается местный контроль и передача информации об основных технологических параметрах на верхний уровень АСУ ТП.

Для измерения и контроля температуры предусматривается:

по месту - биметаллические термометры ТБ -100;

дистанционно - термопреобразователь с унифицированным выходным ТСПУ «Метран 276».

Для измерения и контроля давления, разрежения предусматривается:

по месту - манометр показывающий МП 3-У;

дистанционно - датчики избыточного давления «Метран 150».

Для местного и дистанционного измерения расхода предусматривается:

расходомер - счетчик ультразвуковой «Взлет МР»;

преобразователь расхода «ЭМИС-ВИХРЬ».

Для индикации и сигнализации уровня предусматривается:

сигнализатор уровня САУ-М6.

Кабельные трассы от датчиков температурь, давления, уровня выполнены контрольными кабелями с медными жилами типа КВВГЭ, КВВГ.

6.2.5.5 Автоматическая пожарная сигнализация

Принятая система автоматической пожарной сигнализации (АПС) предназначена для обнаружения возгораний в начальной стадии, развития по открытому пламени с дымообразованием и передачи сигналов тревоги о пожаре на приёмно-контрольный прибор, включения системы звукового и светового оповещения, подачи импульсов на отключение систем общеобменной вентиляции.

Западная районная котельная. Паровая часть

Для оборудования системой АПС предусматриваются следующие приборы:

прибор приёмно-контрольный «Сигнал-20М»;

пульт контроля и управления охранно-пожарный «С2000М»;

извещатель пожарный дымовой ИП212-45;

извещатель пожарный ручной ИПР513-10;

сирена «Маяк-12-КП»;

световой пожарный оповещатель «Молния» (надпись «Выход»).

Предусмотренное в проекте оборудование внесено в «Реестр пожарной техники и пожарного оборудования, разрешенный к применению на территории Республики Казахстан».

Все административно-служебные помещения (независимо от площади) оборудованы автоматической пожарной сигнализацией.

Прибор приёмно-контрольный «Сигнал-20М» обеспечивает контроль до 20 шлейфов пожарной сигнализации.

Прибор устанавливается в помещении операторской с круглосуточным пребыванием людей.

МЕМЛЕКАРАСТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Пульт контроля и управления охранно-пожарный «С2000М» предназначен для работы в составе систем охранно-пожарной сигнализации, для сбора информации с приборов системы, ведения протокола, возникающих в системе событий, индикации тревог, управление постановкой на охрану и снятием.

Извещатель пожарный дымовой оптико-электронный ИП212-45 предназначен для обнаружения загорания, сопровождающегося появлением дыма малой концентрации. Автоматические пожарные извещатели устанавливаются на потолке с учётом их технических характеристик, высоты и конструктивных особенностей защищаемых помещений.

Ручной пожарный извещатель предназначен для передачи сигнала тревоги на прибор пожарной сигнализации. Устанавливаются ручные пожарные извещатели на путях эвакуации: у выходов из здания и у выходов на площадки лестничных клеток на высоте 1,5 м от пола.

Проектом предусмотрена система оповещения типа 2 в соответствии с СН РК 2.02-11-2002*, имеющая световое и звуковое оповещение о пожаре.

Световые табло «Выход» устанавливаются над дверными проемами, ведущими к выходу на улицу. Включение световых и звуковых оповещателей системы оповещения (СО) осуществляется по команде от прибора пожарной сигнализации.

По степени обеспечения надёжности, электроснабжение установок систем пожарной сигнализации относится к I категории согласно ПУЭ РК, питание системы осуществляется от двух независимых источников питания.

Выбор проводов и кабелей для шлейфов пожарной сигнализации выполнен в соответствии с требованиями ПУЭ РК и технической документации на оборудование. Кабельные линии системы пожарной сигнализации прокладываются в гофрированных трубах.

Центральный тепловой распределительный пункт (ЦТРП) № 2

Для оборудования системой АПС предусматриваются следующие приборы:

прибор приёмно-контрольный «Сигнал-20М»;

пульт контроля и управления охранно-пожарный «С2000М»;

извещатель пожарный дымовой ИП212-45;

извещатель пожарный ручной ИПР513-10;

сирена «Маяк-12-КП»;

световой пожарный оповещатель «Молния» (надпись «Выход»).

Предусмотренное в проекте оборудование внесено в «Реестр пожарной техники и пожарного оборудования, разрешенный к применению на территории Республики Казахстан».

Все административно-служебные помещения (независимо от площади) оборудованы автоматической пожарной сигнализацией.

Прибор приёмно-контрольный «Сигнал-20М» обеспечивает контроль до 20 шлейфов пожарной сигнализации.

Прибор устанавливается в помещении операторской с круглосуточным пребыванием людей.

Пульт контроля и управления охранно-пожарный «С2000М» предназначен для работы в составе систем охранно-пожарной сигнализации, для сбора информации с приборов системы, ведения протокола, возникающих в системе событий, индикации тревог, управление постановкой на охрану и снятием.

Извещатель пожарный дымовой оптико-электронный ИП212-45 предназначен для обнаружения загорания, сопровождающегося появлением дыма малой концентрации. Автоматические пожарные извещатели устанавливаются на потолке с учётом их технических характеристик, высоты и конструктивных особенностей защищаемых помещений.

Ручной пожарный извещатель предназначен для передачи сигнала тревоги на прибор пожарной сигнализации. Устанавливаются ручные пожарные извещатели на путях эвакуации: у выходов из здания и у выходов на площадки лестничных клеток на высоте 1,5 м от пола.

МЕМСАРАЙТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Проектом предусмотрена система оповещения типа 2 в соответствии с СН РК 2.02-11-2002*, имеющая световое и звуковое оповещение о пожаре.

Световые табло «Выход» устанавливаются над дверными проемами, ведущими к выходу на улицу. Включение световых и звуковых оповещателей системы оповещения (СО) осуществляется по команде от прибора пожарной сигнализации.

По степени обеспечения надёжности, электроснабжение установок систем пожарной сигнализации относится к I категории согласно ПУЭ РК, питание системы осуществляется от двух независимых источников питания.

Выбор проводов и кабелей для шлейфов пожарной сигнализации выполнен в соответствии с требованиями ПУЭ РК и технической документации на оборудование. Кабельные линии системы пожарной сигнализации прокладываются в гофрированных трубах.

6.2.6 Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций

При установке основного и вспомогательного оборудования котельной предусматриваются следующие мероприятия:

устанавливаемое оборудование имеет защитные устройства, системы автоматического регулирования и другие технические средства, которые обеспечивают стабильную и безопасную работу, пуск и останов агрегатов и механизмов, предупреждают возникновение аварийных ситуаций, в том числе обеспечивают взрывопожаробезопасность;

техническое обслуживание оборудования предусматривается стационарными и передвижными грузоподъемными механизмами;

расположение арматуры на трубопроводах предусматривается в местах, удобных для управления, технического обслуживания и ремонта;

для обслуживания арматуры и других элементов трубопроводов, при необходимости, сооружаются стационарные площадки с лестницами;

для заполнения, опорожнения и предотвращения гидроударов трубопроводы снабжаются в необходимом количестве воздушниками и дренажами;

управление основной частью технологического оборудования осуществляется со щита управления, где сконцентрированы контрольно-измерительные приборы, устройства защиты, управления и сигнализации. При отклонении параметров от заданных значений срабатывает технологическая сигнализация, а при более глубоких отклонениях срабатывают либо локальные защиты, либо происходит отключение оборудования;

выбор материалов и типоразмеров трубопроводов производится в соответствии с параметрами транспортируемых сред. Высокотемпературные трубопроводы рассчитываются на прочность и компенсацию тепловых удлинений.

6.2.7 Охрана окружающей среды

Категория предприятия в соответствии со ст. 40 Экологического кодекса Республики Казахстан – II. Класс санитарной опасности – III.

Пылегазоочистное оборудование – не требуется.

Кислотные стоки после промывки котлов сливаются в бак-нейтрализатор. Шлам после нейтрализации вывозится автотранспортом.

Для отработанных масел предусмотрены специальные емкости на территории мазутного хозяйства.

Государственным учреждением «Управление природных ресурсов и регулирования природопользования г. Алматы» выдано Заключение государственной экологической экспертизы по материалам «Оценка воздействия на окружающую среду» в составе проекта «Строительство. Реконструкция и расширение Западного теплового комплекса с ЦТРП № 2 в г. Алматы», от 14 декабря 2011 года № 07-08-404.

6.2.8 Организация строительства

Проект организации строительства разработан на основании задания на проектирование, проектно-сметной документации, СНиП РК 1.03-06-2002 «Строительное

МЕМСАРАЙТАМА ГОСЭКСПЕРТИЗА

производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений», введенный в действие приказом Комитета по делам строительства Министерства индустрии и торговли Республики Казахстан от 10 июля 2003 года № 282 с 1 августа 2003 года, с учетом изменений и дополнений, утвержденных приказом Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства индустрии и торговли Республики Казахстан, от 6 ноября 2006 года № 419, «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений» (СНиП 1.04.03-2008).

На строительной площадке проектом организации строительства предусмотрены инвентарные здания (административные, санитарно-бытовые) и производственные площадки складского, вспомогательного и бытового назначения для нужд строительства, с учётом выполнения максимального объема работ вне строительной площадки, путем поставки материалов и конструкций с предприятий строительной индустрии Республики Казахстан.

Нормативная продолжительность строительства определена согласно СНиП 1.04.03-2008 «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений» методом линейной интерполяции и принимается 12 месяцев.

Начало строительства – 2013 год, согласно письму ГУ «Управление строительства города Алматы» № 03-03/102ш от 13 января 2012 года.

Технические показатели:

Нормативная продолжительность строительства - 12 месяцев.

6.2.9. Сметная документация

Сметная документация составлена согласно «Инструкции о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектно-сметной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений» (СНиП РК 1.02-01-2007*), введенной в действие приказом Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства индустрии и торговли Республики Казахстан от 8 августа 2007 года № 284 и «Порядку определения сметной стоимости строительства в Республике Казахстан» (СН РК 8.02-02-2002), введенному в действие приказом Комитета по делам строительства Министерства индустрии и торговли Республики Казахстан от 30 июня 2003 года № 261 с 1 октября 2003 года заданию на проектирование, проектным решениям и утвержденному дефектному акту.

При составлении смет использованы:

сборники сметных цен на строительные материалы, изделия и конструкции (СН РК 8.02-04-2002);

сборники сметных цен и расценок на строительные работы (СН РК 8.02-05-2002);

сборники сметных цен и расценок на ремонтно-строительные работы (СН РК 8.02-05-2002);

сборники расценок на монтаж оборудования (СН РК 8.02-06-2002);

сборники сметных норм затрат на оборудование и инвентарь (СН РК 8.02-13-2004);

сборник цен инженерного и технологического оборудования (СН РК 8.02-06ОБ-2002);

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

Сметная документация составлена с использованием программного комплекса АВС-4 (редакция 4.3.1) по выпуску сметной документации в базовых ценах 2001 года.

При составлении сметной документации в базовом уровне цен использована сметно-нормативная база в которой затраты на оплату труда работников строительства, цены и тарифы на материально-технические ресурсы и услуги приняты по состоянию, зафиксированному в инвестиционно-строительной сфере Республики Казахстан в 2001 году.

Сметная стоимость строительства в сметной документации определена базово-индексным методом, который основан на использовании текущих индексов, рассчитанных

МЕМБАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

на основании месячного расчетного показателя (Имрп), устанавливаемого ежегодно согласно бюджетному законодательству.

Нормативы накладных расходов применены по видам строительных и монтажных работ, согласно приложению 1 СН РК 8.02-02-2002 «Порядок определения сметной стоимости строительства в Республике Казахстан» на итог заработной платы.

На сумму прямых затрат и накладных расходов начислены ненормируемые и непредвиденные затраты в размере 6 % согласно п. 4.3.17 СН РК 8.02-02-2002 «Порядок определения сметной стоимости строительства в Республике Казахстан».

Нормативная трудоемкость и сметная заработная плата рабочих, занятых в строительстве, определена по сметно-нормативной базе 2001 года.

Затраты на временные здания и сооружения приняты согласно «Сборнику сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений» (СН РК 8.02-09-2002).

Дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время приняты согласно «Сборнику сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время» (СН РК 8.02-07-2002).

Затраты на выслугу лет в размере 1 % и дополнительные отпуска в размере 0,4 % приняты согласно «Порядку определения сметной стоимости строительства в Республике Казахстан» (СН РК 8.02-02-2002), выпуск 1.

После строки «Итого по сметному расчету в текущих ценах» учтены налоги, сборы, обязательные платежи, установленные действующим законодательством и не учтенные составляющими стоимости строительства в размере 2 %.

Налог на добавленную стоимость (НДС) принят в размере, устанавливаемом законодательством Республики Казахстан, от сметной стоимости в текущем уровне с учетом налогов, сборов, обязательных платежей.

Стоимость материалов и оборудования, отсутствующих в нормативной базе 2001 года определена по данным прайс-листов, утвержденных заказчиком согласно п. 4.3.5, 4.3.8 СН РК 8.02-02-2002 «Порядок определения сметной стоимости строительства в Республике Казахстан».

В соответствии с Постановлением Правительства Республики Казахстан от 11 сентября 2007 года № 791, со статьей 8 п. 4 Закона Республики Казахстан «О Республиканском бюджете на 2011-2013 годы» от 7 декабря 2010 года № 357-IV ЗРК, изменениям и дополнениям в Законе Республики Казахстан «О республиканском бюджете на 2011-2013 годы» от 28 февраля 2011 года № 412-IV и письма Министерства финансов Республики Казахстан от 14 июня 2011 года № ДБПП-2/9874 переход от базовых цен 2001 года в текущий уровень цен 2011 года и прогнозный уровень цен 2013 года осуществлен через индексы изменения месячного расчетного показателя, установленного на:

2011 год – 1512 тенге;

2013 год – 1731 тенге.

7 ЭКСПЕРТНАЯ ОЦЕНКА ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ И РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРТИЗЫ

7.1. Оценка принятых решений

Рабочий проект разработан в необходимом объеме, в соответствии с заданием на проектирование, иными исходными данными, техническими условиями и требованиями, а также согласно функциональному назначению данного участка строительства.

В проекте учтены современные требования по энергосбережению, качеству и рациональности проектных решений, что позволяет увеличить долговечность трубопроводов.

В проекте, согласно имеющимся возможностям, применены импортозамещающие местные строительные материалы и изделия, а также продукция, изготавливаемая на предприятиях Республики Казахстан.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

7.2 Изменения и дополнения, внесены в рабочий проект, в процессе экспертизы:

Общая часть

1) Представлено согласование рабочего проекта ГУ «Управление строительства г. Алматы».

2) Представлено Санитарно-эпидемиологическое заключение Департамента по г. Алматы Комитета государственного санитарно-эпидемиологического надзора Министерства здравоохранения Республики Казахстан.

3) Представлено заключение по промышленной безопасности ТОО «ТехПромБезопасность».

Технологические решения

4) Пояснительная записка дополнена разделом «Мероприятия по энергосбережению».

5) На принципиальной схеме 4378-3-ТС-3 добавлены трубопроводы с температурой 150° С.

6) Лист 4378-3-ТС-1.11. Откорректированы ссылочные документы.

7) Устранено несоответствие по тепловым нагрузкам паровой части котельной.

Архитектурные решения

8) Указана марка двери выхода на наружную лестницу в паровой части котельной ЗРК.

9) На плане кровли котельной ЗРК откорректированы выходы.

10) На плане водогрейной части котельной ЗРК показаны все лестницы, обеспечивающие доступ к площадкам.

11) Указаны категории помещений здания ЗРК.

12) Откорректирована площадь застройки ЦТРП № 2.

13) Указаны категории помещений здания ЗРК.

14) Откорректирована площадь застройки ЦТРП № 2.

Конструктивные решения

ЗРК, Паровая часть

15) Указаны расчетные нагрузки на рабочие площадки.

ЦТРП № 2

16) Представлен расчет конструкций.

17) Откорректирован узел крепления опор под оборудование (выполнено закрепление швеллеров к закладным деталям).

18) Указаны расчетные нагрузки на рабочие площадки.

19) Откорректированы условные изображения подъемно-транспортного оборудования на планах и разрезах в соответствии с нормативными требованиями.

20) Представлены технические характеристики мостового крана грузоподъемностью 6,3 тс.

Отопление и вентиляция

ЗРК. Паровая часть

21) Основные показатели дополнены расходом холода.

22) Исключен элеватор.

ЦТРП № 2

23) Основные показатели дополнены расходом холода.

24) Характеристика ОВ-систем дополнена системами К1, К2.

25) Предусмотрен приток в приточную венткамеру.

Водопровод и канализация

26) Представлены расчетные расходы водопотребления и водоотведения.

27) Приведена в соответствие производительность насоса-жокея в спецификации и в пояснительной записке лист № 45.

28) Откорректирован диаметр спрыска у пожарного ствола, принят 19 мм.

29) Отвод воды из теплового пункта и насосной предусмотрен в водонепроницаемый колодец.

МЕМСАРАЙТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Электротехнические решения

ЗРК. Паровая часть

30) Исключено применение светильников с лампами накаливания.

31) Линия Н1ПЩ принята пятипроводной.

32) Линии Н2ПЩ, НПРСП приняты пятипроводными.

33) Уточнено количество полюсов автоматов.

Организация строительства

34) Откорректирован расчет нормативной продолжительности и норм задела строительства в соответствии со СНиП 1.04.03-2008 «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений».

Сметная документация

35) В сводном сметном расчете откорректированы затраты заказчика на проведение экспертизы рабочего проекта.

36) Откорректированы затраты на ведение авторского надзора согласно СНиП РК 1.03-03-2010.

37) Сметная стоимость строительства принята в прогнозном уровне цен 2013 года согласно письму ГУ «Управление строительства города Алматы» № 03-03/102ш от 13 января 2012 года.

38) Сметная документация откорректирована с учетом изменений и дополнений выпуск 10 к СН РК 8.02-02-2002, СН РК 8.02-03-2002, СН РК 8.02-05-2002, СН РК 8.02-06-2002, СН РК 8.02-17-2006 «Сборники сметных норм и расценок на строительные работы, ремонтно-строительные работы, монтаж оборудования и пусконаладочные работы», выпуск 12 к СН РК 8.02-04-2002, СН РК 8.02-03-2002 «Сборник сметных цен на строительные материалы, изделия и конструкции и к сборнику норм и расценок на эксплуатацию строительных машин», введенным в действие с 1 февраля 2012 года приказом Агентства Республики Казахстан по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства от 30 декабря 2011 года № 553 (программный комплекс АВС-4 редакция 4.3.1).

39) Стоимость материалов и оборудования принята по данным нормативной базы 2001 года.

40) Стоимость материалов и оборудования, отсутствующих в нормативной базе 2001 года определена по данным прайс-листов, утвержденных заказчиком согласно п. 4.3.5, 4.3.8 СН РК 8.02-02-2002 «Порядок определения сметной стоимости строительства в Республике Казахстан».

41) Откорректировано определение стоимости материалов и оборудования отсутствующих в нормативной базе 2001 года и принимаемых по утвержденным прайс-листам согласно утвержденной методике.

42) Заменена расценка по корректировке толщины подливки на расценку Е0106-9-2

43) Заменены расценки по укладке плит каналов на расценку Е0107-37-1. Заменены расценки по устройству монолитных каналов на расценку Е0106-24 (применительно) с корректировкой ресурсов согласно проектным решениям.

44) Исключены работы по изготовлению металлоконструкций, как необоснованные, при применении стоимости готовых конструкций.

45) Применены коэффициенты 0,86 и 0,33 к расценке на монтаж поребрика согласно п. 3.9 технической части сборника 27 «Автомобильные дороги» СН РК 8.02-05-2002.

46) Исключено применение коэффициентов 1,25 и 1,15 к расценкам на демонтажные работы, как необоснованное.

47) Исключено применение коэффициента Н21=5 на индивидуальные испытания систем вентиляции ко всем расценкам кроме расценок по сборнику 20 согласно п. 1.20 технической части сборника 20 «Вентиляция и кондиционирование воздуха» СН РК 8.02-05-2002.

МЕМСАРАЙТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

48) Исключена стоимость расходных материалов для систем кондиционирования по прайс-листу комплектом, как учтенных повторно отдельными позициями согласно проектным решениям.

49) Исключены работы по присоединению жил проводов, как учтенные расценками согласно п. 2б технической части сборника 8 «Электротехнические установки» СН РК 8.02-06-2002.

50) Откорректированы расценки по устройству футляров исключением ресурса на воду.

51) Сметная документация откорректирована согласно измененным проектным решениям по замечаниям Южного филиала РГП «Госэкспертиза» и утвержденному дефектному акту.

Сравнительный анализ технико-экономических показателей представлен в таблице 2

Таблица 2

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели		Изменения +увеличение –снижение
			Заявленные до экспертизы	Рекомендуемые к утверждению	
1	Площадь земельного участка ЗРК и ЮЗРК	га	10,9339	10,9339	-
2	Площадь благоустраиваемой части участка	га	3,067	3,067	-
3	Площадь застройки проектируемых зданий и сооружений	$м^2$	6929,0	6929,0	-
4	Площадь покрытий благоустраиваемой части участка	$м^2$	12738,0	12738,0	-
5	Площадь озеленения благоустраиваемой части участка	$м^2$	11003,0	11003,0	-
6	Площадь застройки здания ЗРК	$м^2$	2634,7	2634,7	-
7	Общая площадь здания ЗРК	$м^2$	2689,7	2689,7	-
8	Строительный объем здания ЗРК	$м^3$	44645,3	44645,3	-
9	Площадь застройки здания ЦТРП № 2	$м^2$	2408,3	2408,3	-
10	Общая площадь здания ЦТРП № 2	$м^2$	2751,6	2751,6	-
11	Строительный объем здания ЦТРП № 2	$м^3$	24234,6	24234,6	-
12	Количество существующих водогрейных котлов ПТВМ-100	шт.	2	2	-
13	Количество существующих водогрейных котлов ПТВМ-50	шт.	2	2	-
14	Количество проектируемых паровых котлов ДЕ-10-14-225ГМ-О	шт.	2	2	-
15	Количество проектируемых водогрейных котлов КВ-ГМ-116,3(100)-150С	шт.	2	2	-
16	Общая установленная мощность ЗРК	МВт	594,53	594,53	-
17	Расчетный расход газа на ЗРК	$нм^3$/час	69863,0	69863,0	-
18	Расчетный расход мазута на ЗРК	т/час	56,463	56,463	-
19	Общая сметная стоимость строительства в базовых ценах 2001 года	млн. тенге	1 333,15	1 254,95	-78,20
	в том числе:				
	строительно-монтажные работы	млн. тенге	665,59	630,35	-35,24
	оборудование	млн. тенге	658,50	616,02	-42,48
	прочие затраты	млн. тенге	9,06	8,58	-0,48

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Продолжение таблицы 1

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели		Изменения +увеличение –снижение
			Заявленные до экспертизы	Рекомендуемые к утверждению	
20	Общая сметная стоимость строительства в текущем уровне цен 2011 г. в прогнозном уровне цен 2013 г.	млн. тенге	3 520,24	3 318,57	-201,67
	в том числе:				
	строительно-монтажные работы	млн. тенге	1 486,63	1 407,93	-78,70
	оборудование	млн. тенге	1 470,79	1 375,91	-94,88
	прочие затраты	млн. тенге	562,82	534,73	-28,09
В том числе сметная стоимость строительства по годам:					
20.1	в текущем уровне цен 2011 года с МРП 1512 тенге (стоимость ПИР, экспертиза)	млн. тенге	97,89	96,96	-0,93
20.2	в прогнозном уровне цен 2013 года с МРП 1731 тенге	млн. тенге	3 422,35	3 221,61	-200,74
21	Нормативная продолжительность строительства	мес.	30,1	12	-18,1

7.3 В результате экспертизы:

улучшено качество проектно-сметной документации;

общая сметная стоимость строительства в текущем уровне цен 2011 года, в прогнозном уровне цен 2013 года, снижена на 201,67 млн. тенге.

8 ВЫВОДЫ

8.1 С учетом внесенных изменений и дополнений, рабочий проект «Строительство. Реконструкция и расширение Западного теплового комплекса с ЦТРП № 2 в г. Алматы». Первый этап – Генеральный план. Западная районная котельная (ЗРК). Паровая часть. Центральный тепловой распределительный пункт (ЦТРП) № 2, соответствует требованиям государственных нормативов, действующих в Республике Казахстан и рекомендуется к утверждению со следующими технико-экономическими показателями:

Общая установленная мощность ЗРК - 594,53 МВт.
Площадь земельного участка ЗРК и ЮЗРК - 10,9339 га.
Площадь благоустраиваемой части участка - 3,067 га.
Общая площадь здания ЗРК - 2689,7 м^2.
Общая площадь здания ЦТРП № 2 - 2751,6 м^2.
Общая сметная стоимость строительства
в базовых ценах 2001 года - 1 254,95 млн. тенге,
в том числе строительно-монтажные работы - 630,35 млн. тенге.
Общая сметная стоимость строительства
в текущем уровне цен 2011 года,
в прогнозном уровне цен 2013 года - 3 318,57 млн. тенге,
в том числе строительно-монтажные работы - 1 407,93 млн. тенге.
В том числе сметная стоимость строительства по годам:
в текущем уровне цен 2011 года
(стоимость ПИР, экспертиза) - 96,96 млн. тенге;
в прогнозном уровне цен 2013 года - 3 221,61 млн. тенге.
Нормативная продолжительность строительства - 12 месяцев.

8.2 Во исполнение п. 5 Протокольного решения Правительства Республики Казахстан от 2 февраля 2010 года № 17-56 005-1689-12, в рабочем проекте применены импортозамещающие местные строительные материалы и изделия, а также продукция, изготавливаемая на отечественных предприятиях.

8.3 В случае изменений проектных решений, возникших при дальнейшей разработке проекта, повлекших изменения в решениях рабочего проекта по первому

МЕМСАРАЙТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

этапу, необходимо представить откорректированную документацию по первому этапу на повторное рассмотрение в установленном порядке.

8 ТҰЖЫРЫМДАР

8.1 Енгізілген өзгерістері мен толықтырулары ескерілген «Алматы қаласындағы № 2 ОЖТП мен Батыс жылу кешенін кеңейту және қайта құрылымдау. Құрылысы» Бірінші кезең - Бас жоспар. Батыс аудандық қазандығы (БАҚ). Бу бөлігі. № 2 (ОЖТП) Орталық жылу тарату пункті жұмыс жобасы Қазақстан Республикасындағы қолданылымдағы мемлекеттік нормативтер талаптарына сәйкес келеді және келесі технико-экономикалық көрсеткіштерімен бекітілуге ұсынылады:

БАҚ жалпы белгіленген қуаттылығы	- 594,53 МВт.
БАҚ және ОБАҚ жер телімінің ауданы	- 10,9339 га.
Телімнің көркейтілетін бөлігінің ауданы	- 3,067 га.
БАҚ ғимаратының жалпы ауданы	- 2689,7 м^2.
№ 2 ОЖТП ғимаратының жалпы ауданы	- 2751,6 м^2.
2001 жылғы базалық бағамен алынған	
құрылыстың жалпы сметалық құны	- 1 254,95 млн. теңге,
соның ішінде құрылысты-монтаждық жұмыстары	- 630,35 млн. теңге.
2011 жылғы ағымдағы деңгейдегі бағамен,	
2013 жылғы болжамды деңгейдегі бағамен	
алынған құрылыстың жалпы сметалық құны,	- 3 318,57 млн. теңге,
соның ішінде құрылысты-монтаждық жұмыстары	- 1 407,93 млн. теңге.
Соның ішінде жылдар бойынша құрылыстың сметалық құны:	
2011 жылғы ағымдағы деңгейдегі бағамен алынған	
(ЖІЖ құны, сараптама)	- 96,96 млн. теңге,
2013 жылғы болжамды деңгейдегі бағамен	
алынған (сараптама құны)	- 3 221,61 млн. теңге.
Құрылыстың нормативті ұзақтылығы	- 12 ай.

8.2 Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2010 жылғы 2 ақпандағы № 17-56 005-1689-12 хаттама шешімінің 5 т. орындау мақсатында, жұмыс жобасында импорт алмастыратын жергілікті құрылыс материалдары мен бұйымдар, және отандық кәсіпорындарда өндірілген өнімдер қолданылған.

8.3 Жұмыс жобасын ары қарай дайындау кезінде жобалау шешімдері өзгерген жағдайда, бірінші кезең бойынша жұмыс жобасы шешімдері өзгерген жағдайда, жобалаудың бірінші кезеңі бойынша түзетілген құжаттама белгіленген тәртібі бойынша қайтадан сараптамаға ұсынылуы тиіс.

Директор	**Ш. Карманов**
Өндірістік бөлімі бастығының м.а.	**Н. Утебекова**
Жетекші сарапшы	**В. Чехлов**
Сектор жетекшісі	**Е. Щедрина**
Бас маман	**Л. Зенгин**
Бас маман	**Л. Коновалова**
Бас маман	**Д. Курумбаева**
Бас маман	**Л. Дорохова**

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА